

(様式 2)

## 学位論文の概要及び要旨

氏 名 YANG YONG 印

題 目 避難行動予測に基づく地域防災力の向上化に関する研究

### 学位論文の概要及び要旨

現在ハード防災の方はすごく発展してきたが災害発生の場所や時間、地理位置のため、防災施設や設備などを効き難くなる。本研究では、ソフト面からの地域防災力の向上化を目的に、屋内避難と屋外避難における一連の避難行動過程での課題の発見とその解決策としての避難行動のあり方について、アンケート調査および避難行動シミュレーションより考察した。特に建物外の避難については、災害時における住民の自律的な意思決定の醸成および実現を目的に、洪水避難行動シミュレーションや地域防災・減災マップ、地盤高の地図の提示を行う防災ワークショップをはさんで、二度の住民の防災意識に関するアンケート調査を実施し、住民の自律的な意思決定に有効な支援ツールについて共分散構造分析を用いて明らかにした。また、洪水避難行動シミュレーションを用いることによる有用性に着目し、防災ワークショップの開催による洪水災害時の防災・減災行動の効果について、現実に近い避難行動を再現し検証した。さらに、従来の歩行者避難行動シミュレーションに自動車避難行動シミュレーションを追加することで、災害時の要援護者に対するアプローチを考慮した避難行動シミュレーションの構築した。以下に、各章で得られた主要な結論を示す。

第 1 章では、研究の背景を述べ、背景を踏まえた研究の目的を述べた。

第 2 章では、避難行動シミュレーションの有用性から避難モデルの分類など分析して、また本研究を用いた従来の避難行動シミュレーションモデルの概要を紹介した。

第 3 章では、マルチエージェントモデルを用いて鳥取大学湖山キャンパスにおける講義室から建物出口までの避難行動シミュレーションに基づいて、避難経路上の構造的脆弱性に関する評価よりスポット的な設備改善提案とその効果を検討した。また、階段における混雑解消の観点より、安全な避難行動のあり方として上層階からの避難者に避難経路を譲るモデルを提案して避難所要時間の短縮効果を考察し、最終的に最適な避難経路および避難行動モデルについて検討を行った。その結果、上層階からの避難者に避難経路を譲ることにより階段での混雑の緩和が可能となることを明らかにした。また、キャンパスの各施設の外に出た後の一次避難場所までの歩行者流動を再現することで、大学のキャンパス全体における災害リスクマネジメントを行うことができると考える。

第 4 章鳥取市大正地区を対象とした防災ワークショップを挟んで二度のアンケート調査の基礎分析を行った。大正地区はほっと大正まちづくり協議会が中心となっており、地区独自で地域防災マップを作成しており、二度のアンケート調査の結果では大正地区防災マップの利用率が非常に高いことが明らかとなった。また、「自主的に避難する」と回答した住民がアンケート調査 1 では約 65%であったのに対し、アンケート調査 2 では約 48%となり、住民がハザードマップ等の資料の利用方法を正しく理解し、自律的な意思決定をなす支援を防災ワークショップそのものが果たしているという、極めて興味深い結果が得られた。

第 5 章では、「避難所の新設」、「災害情報の伝達方法の整備」、「防災訓練の実施」、「地盤高の地図の作成」といった、住民の自律的な意思決定に有効な影響を与えるツールの

検証を共分散構造分析により行った。その結果、住民の自律的な意思決定に最も有効な影響を与えるツールは大正地区防災マップであり、次いで地盤高の地図であることが明らかとなった。大正地区地域防災マップは、鳥取市の洪水ハザードマップを大正地区用の内容に修正しており、地域住民にとって利活用しやすく、非常に愛着のあるツールであることが二度のアンケートを通して実証された。

第6章では、新たな洪水避難行動シミュレーションモデルの開発に必要となる、歩行避難と自動車避難のそれぞれの避難行動モデルについて記述した。まず高齢社会に対して車両での避難する必要性について分析し、また、本研究では従来の歩行避難に自動車避難の行動モデルを追加構築したが、車間距離や幅の狭い道路の歩行者存在時における徐行、一方通行規制の有効といった、非常に再現度の高い避難行動モデルの構築を行った。さらに、防災ワークショップの開催による洪水災害時の防災・減災行動の効果の検証、および災害時要援護者に対する自動車避難を考慮した、地区における自動車避難の台数制限の検討について、本研究で新たに開発した洪水避難シミュレータにより行った。まず、防災ワークショップの開催による洪水災害時の防災・減災行動の効果の検証について述べると、大正地区北部分、明德地区の2地区において、防災ワークショップ開催前の状態では被災世帯が発生していたが、防災ワークショップ開催後には両地区とも被災世帯がゼロとなり、防災ワークショップ開催の効果を実量的に示すことができた。次いで、災害時要援護者に対する自動車避難を考慮した、地区における自動車避難の台数制限の検討については、大正地区北部分と明德地区は原則徒歩による避難が望ましく、大正地区南部分は自動車による避難でも差し支えないという結果が得られ、地域の地理的特性による避難時の移動手段の多様性を示す、大変貴重な結果を得ることができた。

第7章では、本研究で得られた総合的な結論を述べるとともに、より現実世界に近い避難行動シミュレーションの構築を論じた。