

博士論文の要旨

専攻名 システム創成科学専攻

氏名(本籍) 森田 俊博 (広島) 印

博士論文題名

氾濫解析及び避難経路解析を用いた沿岸域における水災害危険度の評価

要旨

我が国では水害に対して多くのハード対策を施してきた。しかし、近年では気象変動などに起因する非常に強い集中豪雨や堤防等ハードの設計限界を超過える水害が多発している。

こうした中で、近年減災を目的としたソフト対策の重要性が指摘され、様々な局面で検討が行われている。特に人口や資産が集中する大都市では今後起こりうる大規模な災害に対して、ハード対策とソフト対策を組み合わせることで如何に被害を小さくしていくかが喫緊の課題である。

ところで九州の有明海は我が国最大の干満差を有し、周辺に広大な干拓と低平地が広がっている。九州は台風の襲来も多く、低平地年における高潮災害や梅雨期・台風期の集中豪雨など災害リスクが非常に高い地域である。地球温暖化が進む今日、その影響を最も早く受ける場所でもあり、この地域における高潮や洪水への効果的な対策を検討することは、近い将来のわが国の水災害対策に繋がると考えられる。

本研究では、人口が集中しており、高潮や洪水両面からの被害のリスクを伴う沿岸域を対象として、複数の氾濫解析を行いそれぞれの特色の把握を行った。その後、それらの結果を反映した避難解析を行うことで各々の必要とされる避難形態について考察を行った。最後にそれらの結果を参照し、低平地沿岸域における避難形態について考察を行った。

第1章ではこの研究における背景、目的を示し、本文の構成について明示した。

第2章では我が国における水害について、一般的知識や近年の傾向を説明した。

第3章では過去行われた研究や近年における課題などの抽出を行った。それにより本研究の位置づけの明確化を行った。

第4章では氾濫解析を行った。解析にはDHIが開発したMIKEシリーズを使用している。このソフトは通常の数値解析に加え、解析格子の形成も行うことができる。ここでは一般に行われている氾濫解析で使用されている解析格子の特徴を比較し、都市域を対象とする場合の本解析で使用した非構造格子の有用性について説明した。さらに歩行避難による解析を行うためには移動に用いる道路網では、より詳細な計算を行う必要がある。必要な情報を算出させつつ計算負荷の軽減を行うためにGISの活用により、建物と街区の境界を明確にするといった工夫を加えている。さらにこれらを対象地区に適用させた結果、現況の避難所へ通じる拡幅の広い道路は氾濫水をいち早く広げる流路ともなり、避難の妨げとなりうることが示唆された。さらに高潮対策として設置されている堤防が洪水氾濫水の排除の妨げになっていることも分かった。一方で、高潮による氾濫解析から堤防が十分な効果を発揮していることも分かった。最後に、複数の水害から見た危険度評価を行った。

第5章では避難解析についての説明を行った。ここではまず避難者の年齢を参考として身長、歩行速度をパラメータとして有する避難者モデルの作成を行った。次に道路網をネットワークモデルで再現し前章の解析から得られる時々刻々の水理データとの関連付けを行った。これらを基にダイクストラ法による最短経路問題として避難者の初期位置から避難所等への移動経路を選定する。また選定された移動経路が浸水した場合な

博士論文の要旨

専攻名 システム創成科学専攻

氏名(本籍) 森田 俊博 (広島) 印

どは迂回するように設定することで発生した氾濫形態ごとに対応した避難経路の選定が行えるようにした。適用の結果、避難者が避難中に事故に逢う可能性がある箇所抽出を行われた。このような場所は地形的特徴から集水しやすく実際の避難時でも迂回することが推奨される。さらに、災害の発生時間を基準として避難が可能な領域と不可能な領域を抽出し、避難上の危険箇所を明示した。

第6章ではここまで行った氾濫解析、避難解析を参考に、避難対策に必要と考えられる検討として安全避難のための限界時間算出、追加の避難所や通路による効果の検証を行った。この結果、避難所追加の効果が大きく、適切な避難指示と併せることでより有効であることが分かった。

第7章では前章に行った検証を参考により汎用的な避難計画作成の手順について解説を行った。その中で避難指示優先度や避難所増設位置の決定方法などを明確化した。また氾濫解析、避難解析を共に行うことで、水深のみで評価された危険度評価に比べ、鉛直避難や避難経路の迂回、直近の避難所以外への避難など今後の避難計画作成に必要な避難における選択肢の多様性についても示した。

第8章で本研究の総括を行った。