

市街地レイアウトを考慮した岡山市における津波到達前後の 浸水範囲予測および避難時間の検討

岡山大学	学生会員	○高橋	巧武
岡山大学	正会員	赤穂	良輔
岡山大学	フェロー員	前野	詩朗
岡山大学	学生会員	工代	健太
岡山大学	正会員	吉田	圭介

1. 研究の目的

東日本大震災以降、政府や地方自治体により南海トラフ巨大地震に備えたソフト対策が講じられており、岡山市でも津波ハザードマップが作成された。一方、岡山市沿岸域の多くは海拔 0m 地帯であり、また液状化危険度が高く、地震発生直後から堤防沈下による浸水が発生する可能性がある。また、避難計画の高度化には、最大浸水深だけでなく津波の到達時刻や氾濫経路を再現できる氾濫解析モデルの利用が有効である。そこで本研究では堤防沈下を想定した津波氾濫解析を行い、岡山市における津波到達前後の浸水特性を予測するとともに、津波到達前の浸水状況下での避難経路・避難時間を考慮したハザードマップ作成方法の提案を目的とする。

2. 研究内容

対象津波は南海トラフの巨大地震モデル検討会(2012)における「四国沖に大すべり域を設定」とし、解析は児島湾および児島湖北部の沿岸域を含む図-1 に示す範囲とした。また、本解析では浸水範囲だけでなく避難経路や避難時間を予測するために、図-1 の赤枠で示した旭川左岸側の建物配置を詳細に再現した。液状化の影響を考慮するために堤防を岡山県の津波浸水想定に従って 75%沈下させ、図-1 の緑線で示した湾口境界に波源を含む広範囲の津波解析結果を与えることで津波の再現計算を行った。基礎方程式には浅水流方程式を用い、三角形格子における有限体積法で離散化を行った。建物外周が三角形格子の辺が接するように配置し(図-2)、赤穂らの半透過式(2015)を用いてフラックスを与えた。

図-3 に海岸線近傍の点(図-1 の白点)における水位の時間変化を示す。第 1 波は地震発生から約 2 時間半後に到達し、8 時間後までに同程度の津波が 5 回到達した。図-4 に本解析モデルと建物の影響を粗度で考慮した従来モデルによる流況の違いを示す。本解析モデルでは、氾濫水が道路に集中している様子が確認でき、粗度モデルよりも実際の流況を再現できていると考えられる。図-5 に第 1 波到達直前の浸水深分布を示す。堤防沈下により海岸線あるいは河川から 1.5km 程度の地点まで浸水域が到達した。浸水深は 0.5m 以下の領域が多く、海岸付近では 1.5m 程度に達する領域もあるため、歩行での避難が不可能あるいは可能ではあるものの避難速度は大きく低下すると考えられる。図-6 に第 2 波から第 5 波到達後の最大浸水深の分布を示す。各津波のピークは同程度であるが浸水域は第 5 波到達後まで広がり続けており、海岸線から約 4km まで到達した。

図-6 に示した第 5 波到達後の浸水域に含まれる各交差点から、岡山市より公開されている避難場所(図-7 中★)までの避難経路および避難時間を検討した。今回は試行計算として、避難速度を浸水深が 0.5m 以下の道路で 0.4m/s、0.5m 以上の道路は通行不可、それ以外の道路では 1.0m/s とし各避難場所までの到達時間を求め、最短時間となる経路について検討した。図-7 に浸水による避難経路変化の分布を示す。赤点は避難経路の変化なし、青点は避難場所変更による避難経路が変化、橙点は避難不可能になった点を示している。さらに図-8 に避難時間の変化を示す。避難時間は、平均で約 1.58 倍、最大で約 34 分増加しており、浸水を考慮した避難計画の重要性が示唆された。

3. 主要な結論

本研究で行った津波氾濫解析により、岡山市では堤防沈下による浸水域を考慮した避難経路の策定、水位上昇の長期化による浸水被害を考慮した避難計画の立案が重要であることが示唆された。本研究で用いた市街地

キーワード 津波, 氾濫解析, 避難

連絡先 〒700-0081 岡山市北区津島中 3-1-1 岡山大学大学院環境生命科学研究科 TEL086-251-8151

レイアウトを考慮した氾濫解析モデルはこれらの検討に有効なツールであることが確認された。

謝辞

本研究を進めるにあたり、八雲環境科学振興財団の環境研究助成(特定研究)を受けた。ここに謝意を表す。

参考文献

- 1) 工代健太, 吉田圭介, 前野詩朗: 南海トラフ巨大地震を想定した岡山市の津波遡上解析, 土木学会論文集 B3, Vol.70, No.2, I_289 - I_294, 2014.
- 2) 赤穂良輔, 石川忠晴, 畠山峻一, 小島崇, 都丸真人, 中村恭志: 岩手県釜石市街地における 2011 年東北地方太平洋沖地震津波の氾濫解析, 土木学会論文集 B1, 71(1), 16-27, 2015.

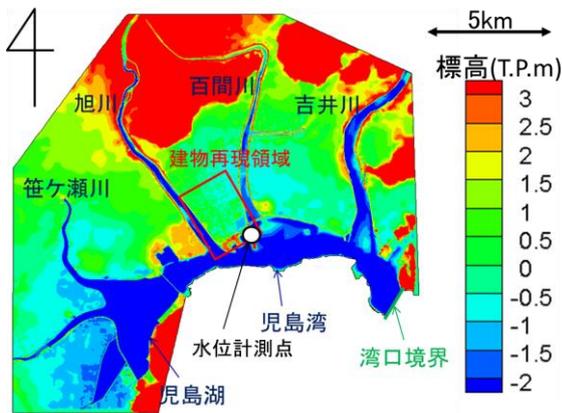


図-1 対象領域

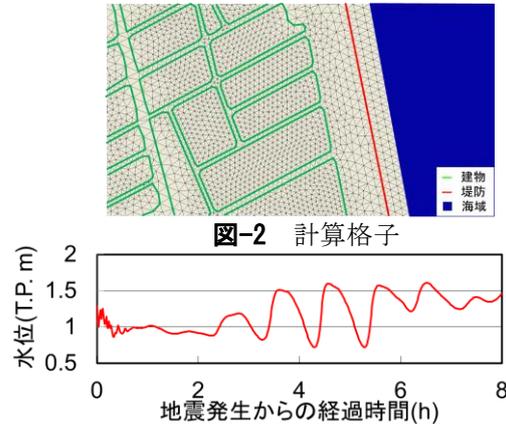


図-2 計算格子
図-3 海岸付近における水位の時間変化

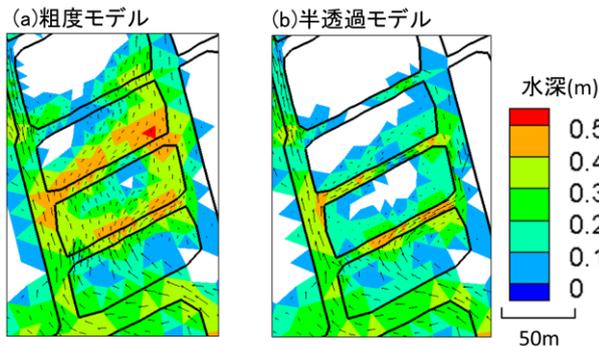


図-4 計算モデルによる流況の違い

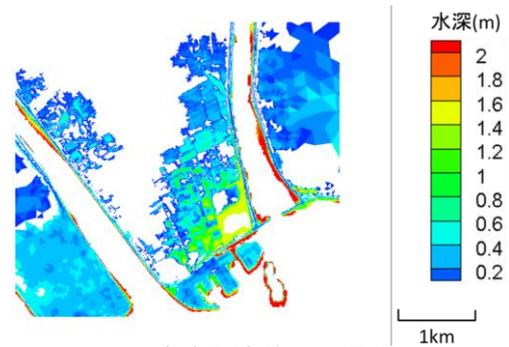


図-5 津波到達前の水深分布

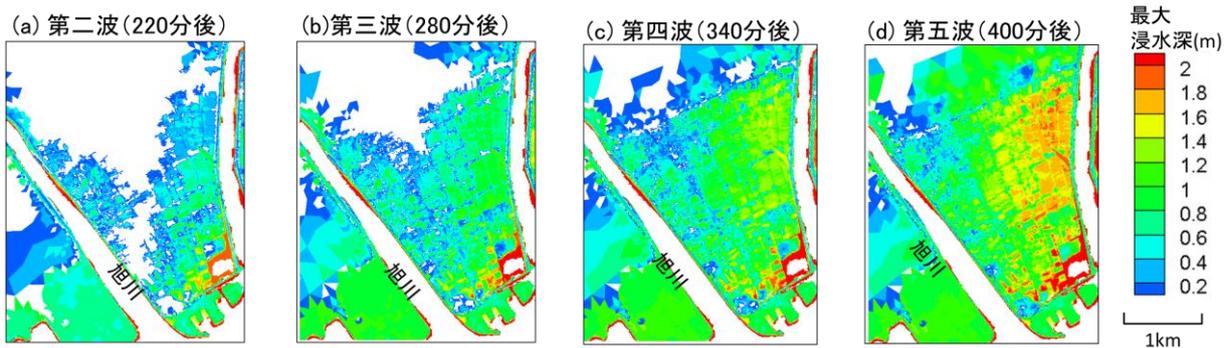


図-6 津波到達後の最大浸水深分布

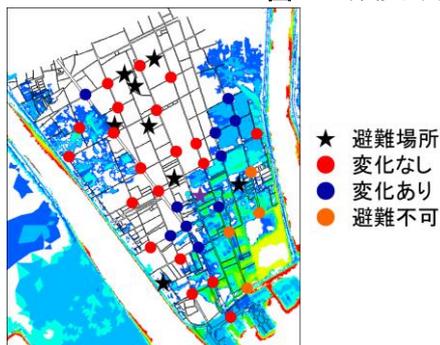


図-7 避難場所の変化

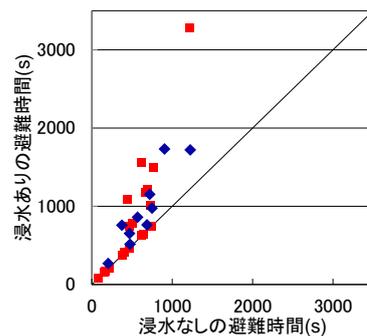


図-8 避難時間の比較