

## 浸水深の計算条件の違いによる津波被害の感度分析

### 1. 研究の背景・目的

当機構では、地震調査研究推進本部の確率的地震動予測地図の震源モデルに基づいて津波シミュレーションを行い、得られた浸水深から津波による罹災率を評価している。津波シミュレーションの際は、地震動による堤防の破壊・沈降や津波の越流による破堤を考慮するか否かや潮位条件（平均潮位、満潮位、干潮位）等の計算条件を設定する必要がある。例えば、2011年東北地方太平洋沖地震では、津波来襲時において、岩手県・宮城県・福島県の多くの地域で干潮位であったこと、また、津波の越流によって複数の地点で破堤したことが報告されている。津波シミュレーションにおいて、より説明力の高い平均的な被害評価を行うには、計算条件の違いにより浸水深や津波被害がどの程度ばらつくかを把握し、適切な条件を設定することが重要である。

そこで、本業務では、津波シミュレーションで考慮すべき計算条件を既往研究の文献調査により整理した上で、それに基づき東北地方太平洋沖地震の津波シミュレーションを実施し、被災実績と整合する代表的な計算条件を比較・選定した。さらに、複数の地震・地点を対象として、代表的な計算条件およびその他の計算条件による津波シミュレーションを実施し、浸水分布および津波被害の感度分析を行った。

### 2. 内容・成果

#### (1) 研究概要

浸水分布および津波被害の感度分析は、次の手順で進めた。

- ① 国・自治体や既往研究における津波シミュレーションの計算条件および過去の津波による堤防被災事例の文献調査を行い、考慮すべき計算条件を整理
- ② ①で整理した複数の計算条件で東北地方太平洋沖地震の津波シミュレーションを実施し、被災実績と整合する代表的な計算条件を比較・選定
- ③ 複数の地震・地点を対象として、②で選定した代表的な計算条件およびその他の計算条件（バラツキを把握するためのより浸水しやすい条件および浸水しにくい条件）による津波シミュレーションを実施し、浸水分布および津波被害の感度分析を実施

#### (2) 成果

①の結果、潮位条件については「平均潮位（東京湾平均海面T. P. +0.0m）」「満潮位」「干潮位」、堤防条件については「越流破堤なし」「越流破堤あり（沈下量：10%、20%、30%、40%、50%、100%）」などの計算条件を考慮すべきと整理した。

②の結果、東北地方太平洋沖地震で地形や浸水深などのバリエーションを考慮して選定した地域（海岸堤防：宮城県七ヶ浜、荒浜および仙台空港全面海岸、河川堤防：北上川沿いの河口～左岸5kmの地域）の被災事例と最も整合する代表的な計算条件は、越流破堤時

の堤防最終沈下量が30%の場合となった。

③では、②を受けて表1の計算条件で浸水分布および津波被害のバラツキを確認した。

表1 堤防および潮位条件

計算ケース	堤防条件（最終沈下）	潮位条件
ケース1	越流破堤（30%沈下）	平均潮位
ケース2	越流破堤（100%沈下）	平均潮位
ケース3	健全（0%沈下）	平均潮位
ケース4	越流破堤（30%沈下）	満潮位
ケース5	越流破堤（30%沈下）	干潮位

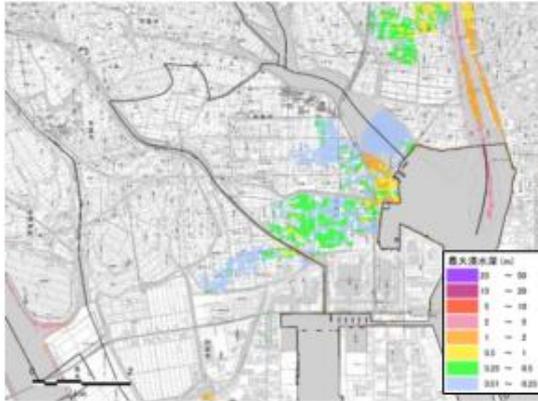
※堤防条件のケース1は、②の結果に基づき設定した代表的な条件バラツキを評価するため、ケース2・3で最終沈下量100%（全壊）および0%（健全）による計算を併せて実施。潮位条件は、バラツキを評価するため、平均潮位・満潮位・干潮位を設定

複数の地震・地点を対象とした津波シミュレーションによる浸水分布・津波被害を比較した主な結果は次のとおり。

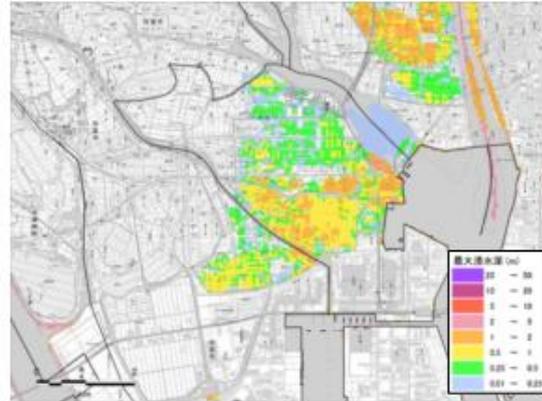
- ✓ 地形による地域的な差はあるものの、多くの地域で堤防沈下100%条件や満潮位条件で浸水が大きく、越流破堤無し条件もしくは干潮位条件で浸水が小さい傾向が認められ、堤防条件と潮位条件の寄与度については、地点によって異なる。
- ✓ 十分な天端高を有する堤防が整備されていない地域では、堤防がそれほど機能しない可能性があるため、浸水分布は潮位条件によって大きく影響される。
- ✓ 波源との距離が近い地震において浸水面積が大きく、浸水深が高い傾向
- ✓ 津波高が非常に高い場合は、堤防条件によらず越流量が多いため、条件の違いによるバラツキは小さくなる。
- ✓ 各地震の被害は、満潮位条件（ケース4）が最も大きく、次いで堤防沈下100%条件（ケース2）が大きい傾向

参考として、図1に計算条件ごとの最大浸水深の例（南海トラフ最大クラス地震：愛知県飛鳥村）を示す。

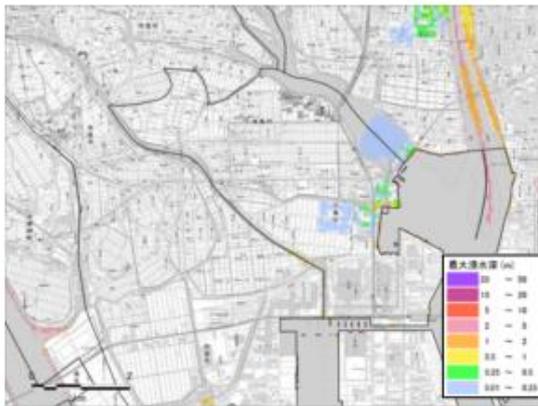
越流破堤（30%沈下）・平均潮位



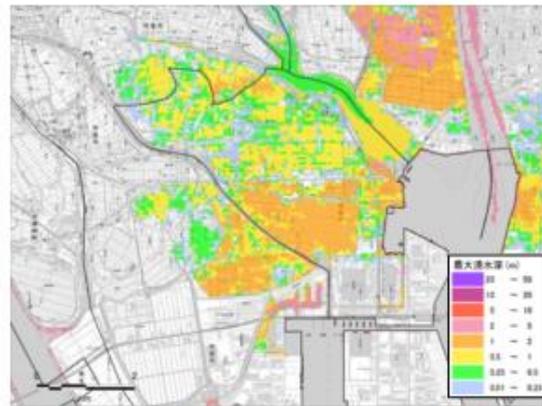
越流破堤（100%沈下）・平均潮位



破堤なし・平均潮位



越流破堤（30%沈下）・満潮位



越流破堤（30%沈下）・干潮位

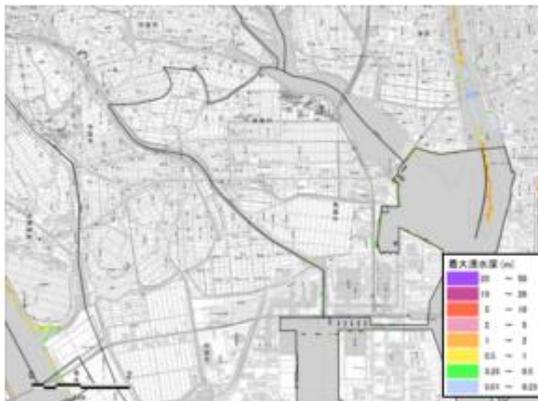


図1 異なる計算条件下での津波シミュレーションによる最大浸水深の例  
(南海トラフ最大クラス地震：愛知県飛鳥村)