



2013年3月19日
東日本大震災報告会
～震災から2年を経て～

河川堤防の津波対策について

国土技術政策総合研究所
河川研究部 河川研究室

本日の報告内容

1. 河川津波の対策を検討する上での課題
 - 国内で初めて堤防高を大きく超える津波を観測
 - 堤防の設計にとって重要な津波の最高水位等を算定する解析手法の改善(モデルと条件設定の両面で)
2. 大型水理模型による河川津波遡上実験
 - 新北上川を対象として、湾口から河道区間約10kmおよびその周辺地形を縮尺1/330の水理模型で再現
 - 津波が河川およびその周辺地形を遡上する現象をビデオ画像や水位計により記録
3. 地形や粗度等の違いによる津波遡上状況の変化
 - 河道地形、粗度、堤防の破堤の有無が、津波の遡上距離、最高水位の縦断分布に与える影響を把握
 - 津波対策の検討における配慮事項について考察
4. まとめと今後の予定

津波対策の検討にあたり必要となる基本情報

①河口からの距離に応じた津波の最高水位

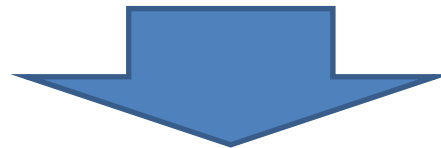
← 施設計画上の津波に対して、津波水位が河川堤防の天端高を上回ることがないように堤防高を設計する必要

②津波の最大遡上距離

← 施設計画上の津波に対して、津波の遡上に備えて操作・対応すべき樋門・樋管の位置を確認する必要

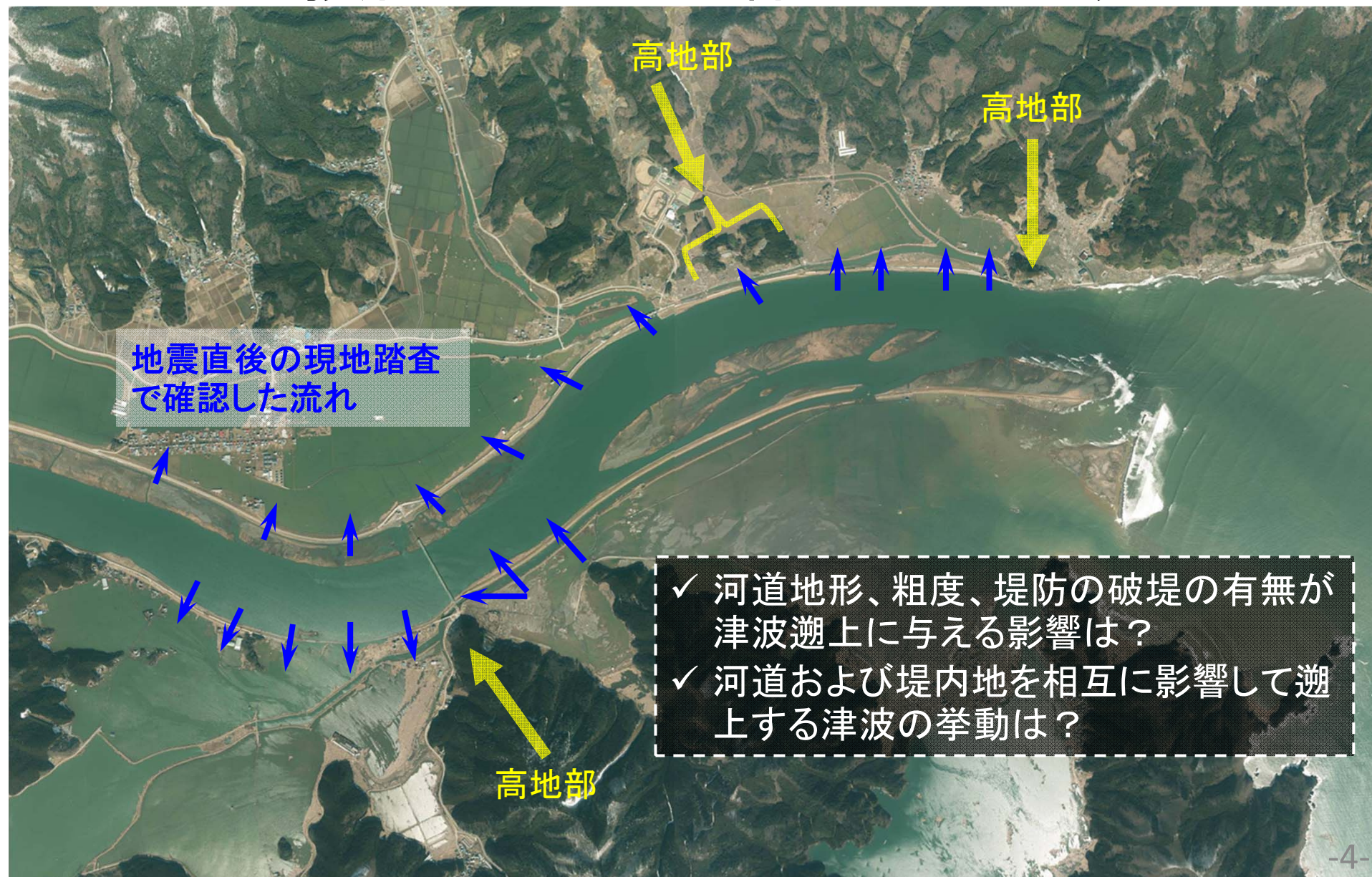
③津波の流速

← 局所的な水位せき上げ、地形変化、構造物の安定性などに関わりがあると考えられる流速を把握する必要

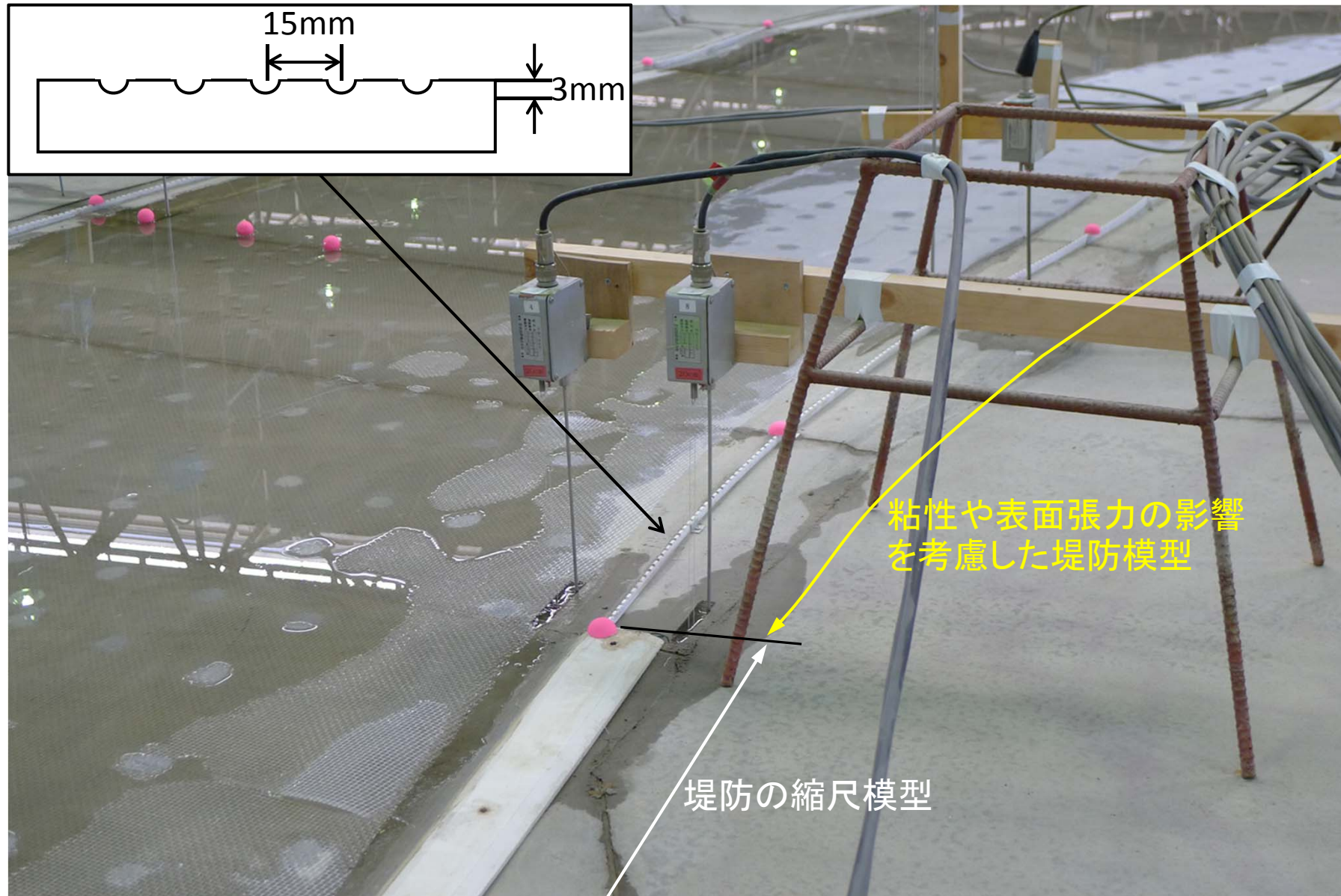


津波の河川遡上時の水位や流速、その変化を算定することが必要

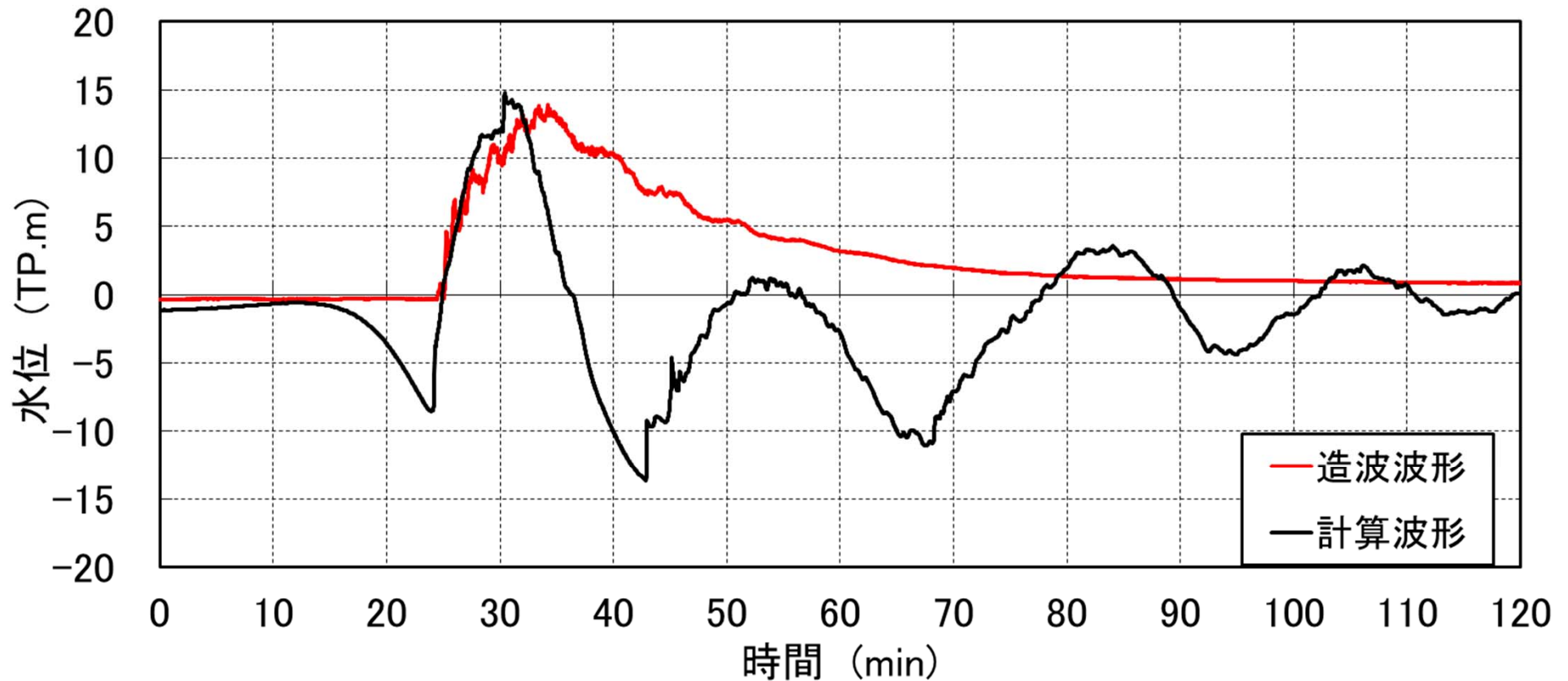
堤防高を大きく超える津波水位 → 技術的にさらに詰めるべき観点



水理実験模型の製作にあたっての工夫

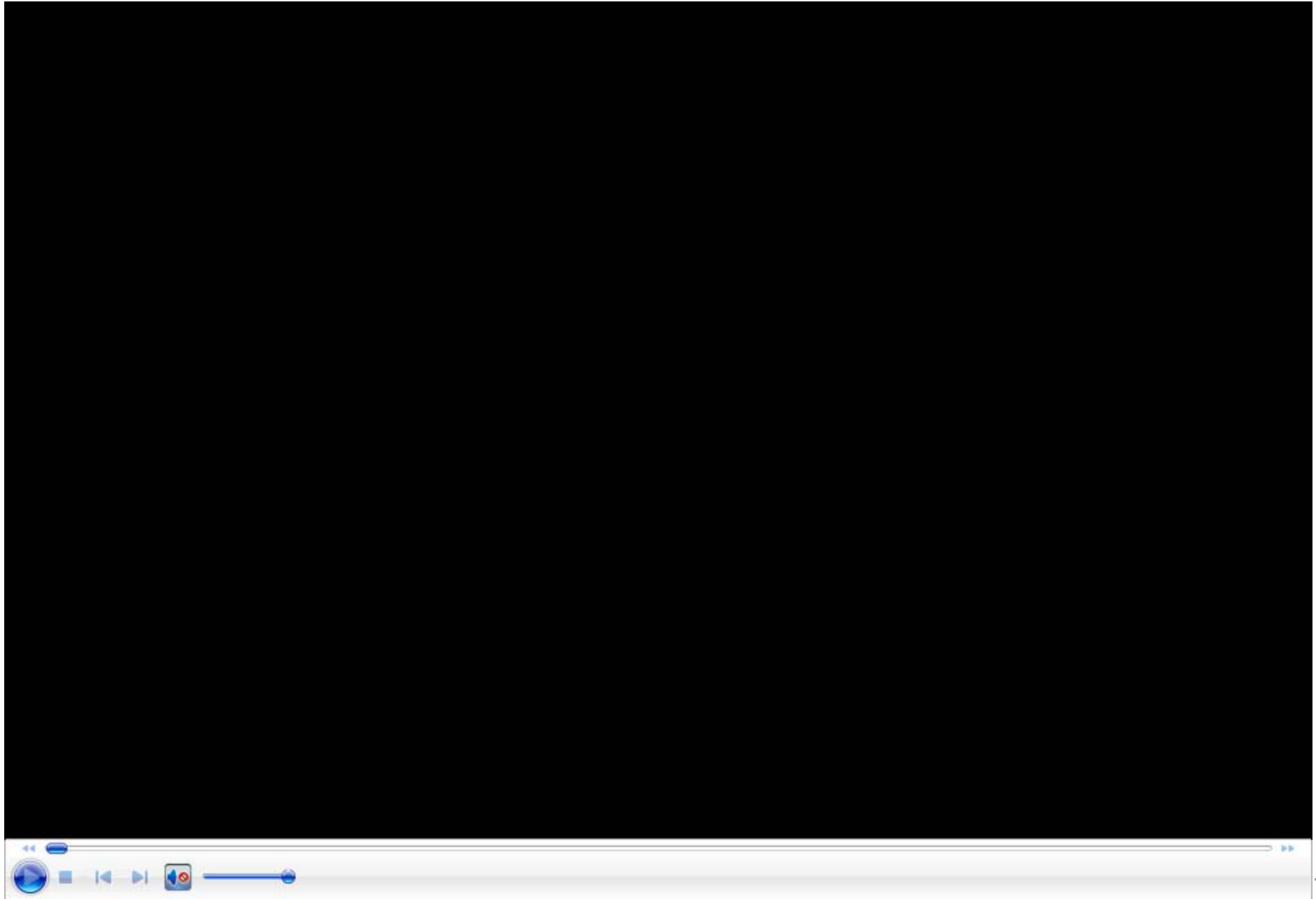


実験で与えた津波の波形と 計算で得た津波の波形の比較

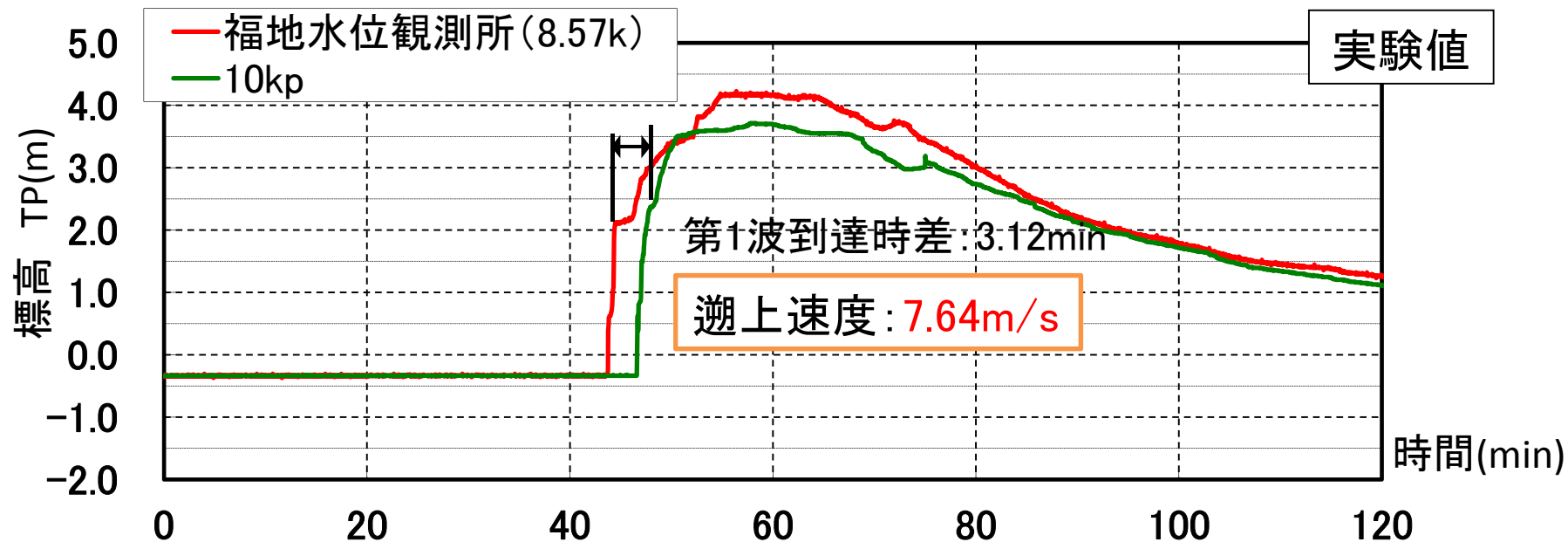
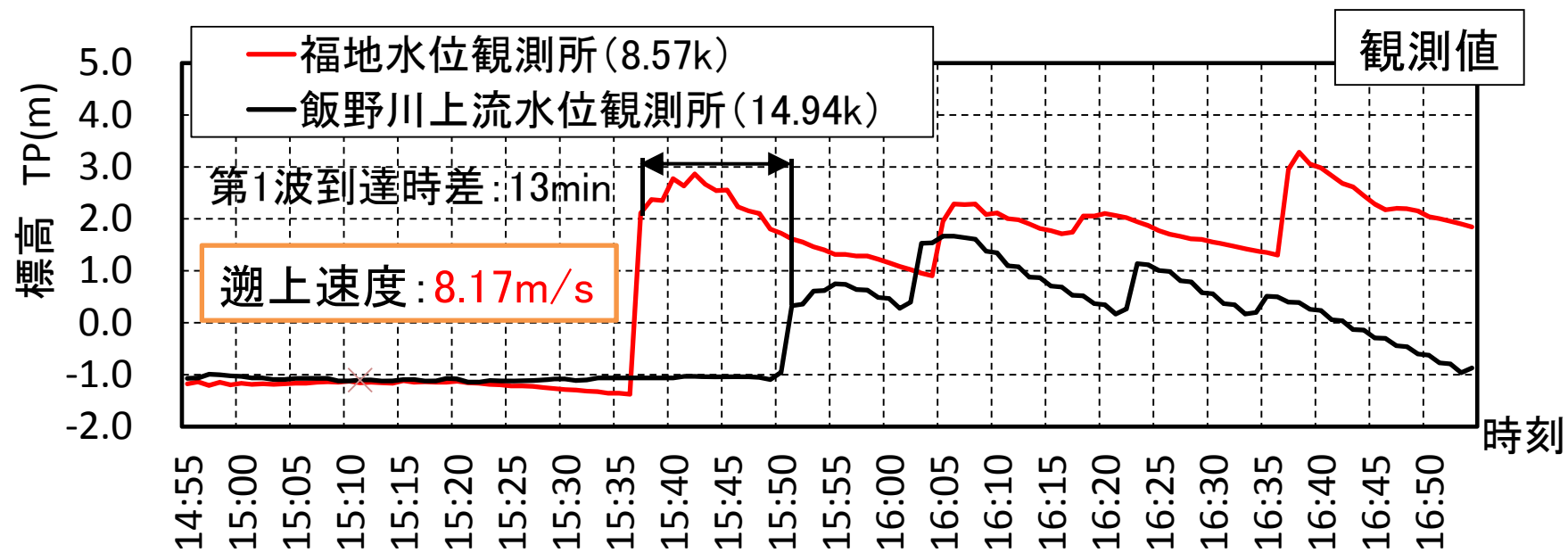


- ✓ 波高のみ今次津波相当として、全ての実験ケースで同一の津波を与える。
- ✓ 基本パターンとした河道条件から、粗度、河口地形を変えた2ケースで実施
- ✓ 津波水位を縦断的に計測し、これらの条件の違いによる水位差を把握(以下はその結果についての速報)

津波の遡上状況（湾口部から上流を望む）



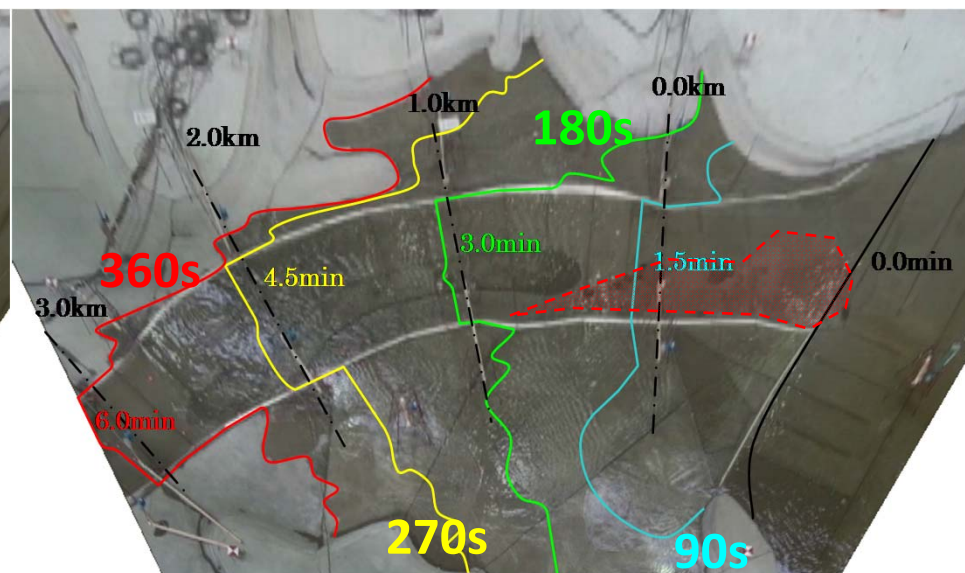
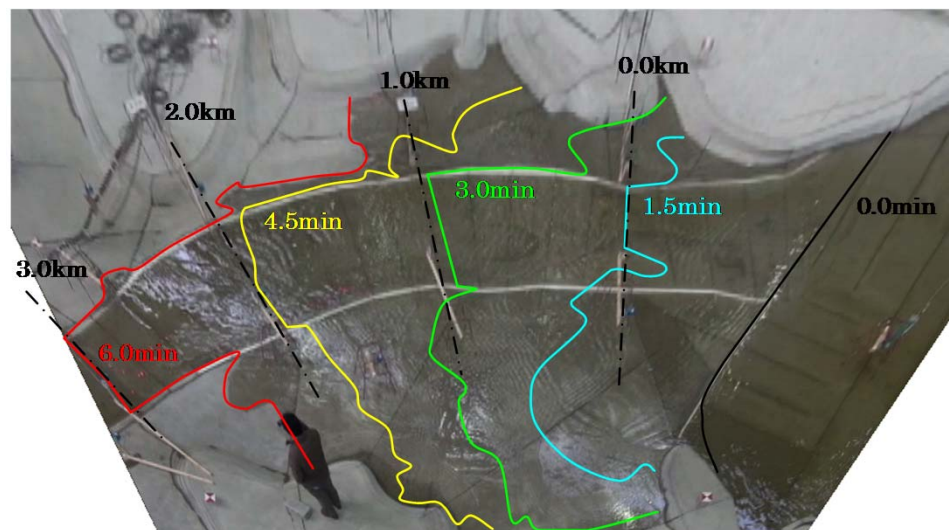
津波の遡上速度～観測値と実験値の比較～



河口砂州の有無による津波伝播状況の違い

河口砂州あり

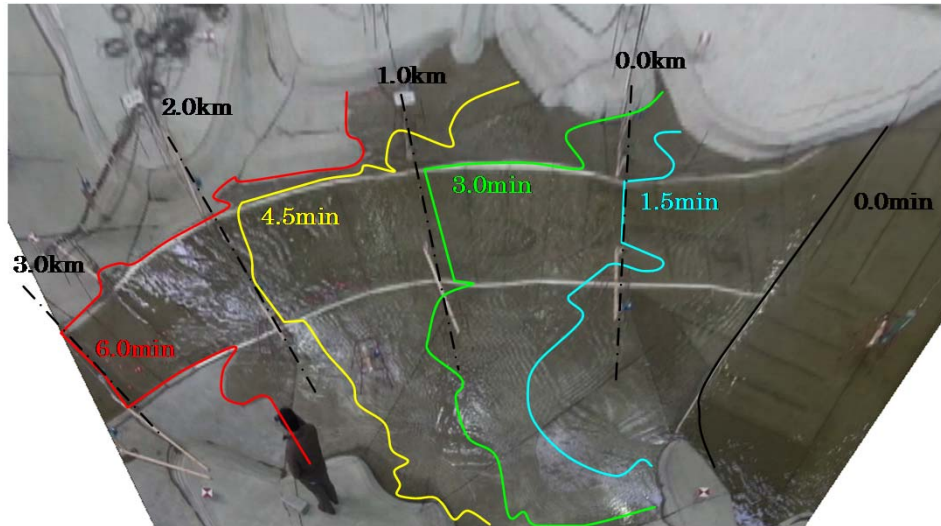
河口砂州なし



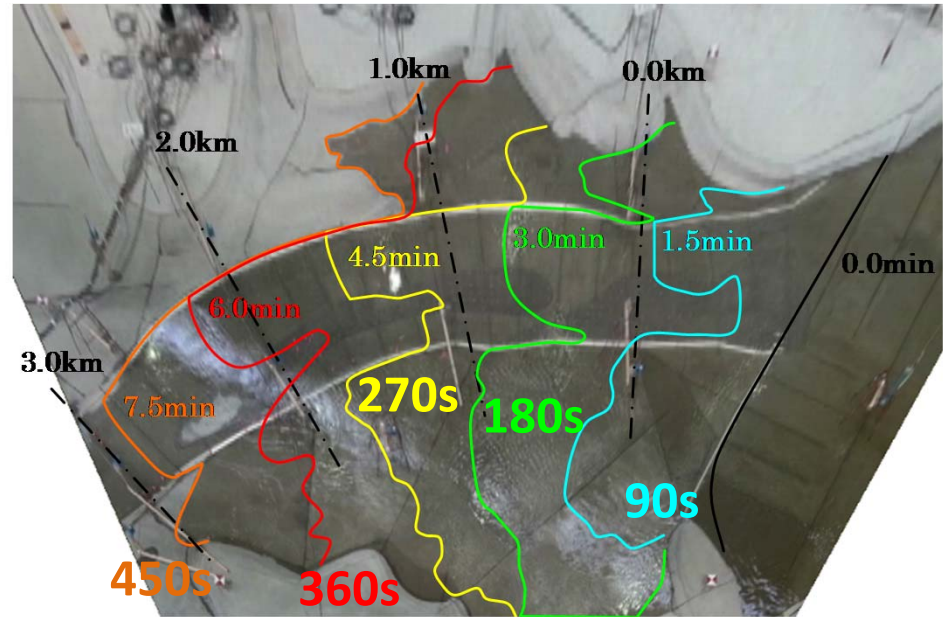
- ✓ 河口砂州があると、沖合から河川に侵入するまでの時間が長くなる。
- ✓ 河道に侵入した後の津波の伝播速度に大きな違いはない。
- ✓ 河道左岸側の土地では、河道から堤防を越えた津波によって浸水するものであり、河口砂州がない場合の伝播が早い。
- ✓ 河道右岸側の土地では、河口砂州がある方が、津波の伝播が早いように見える。

粗度の違いによる津波伝播状況の違い

粗度の小さい場合 ($n \doteq 0.025 \text{m}^{-1/3} \cdot \text{s}$)

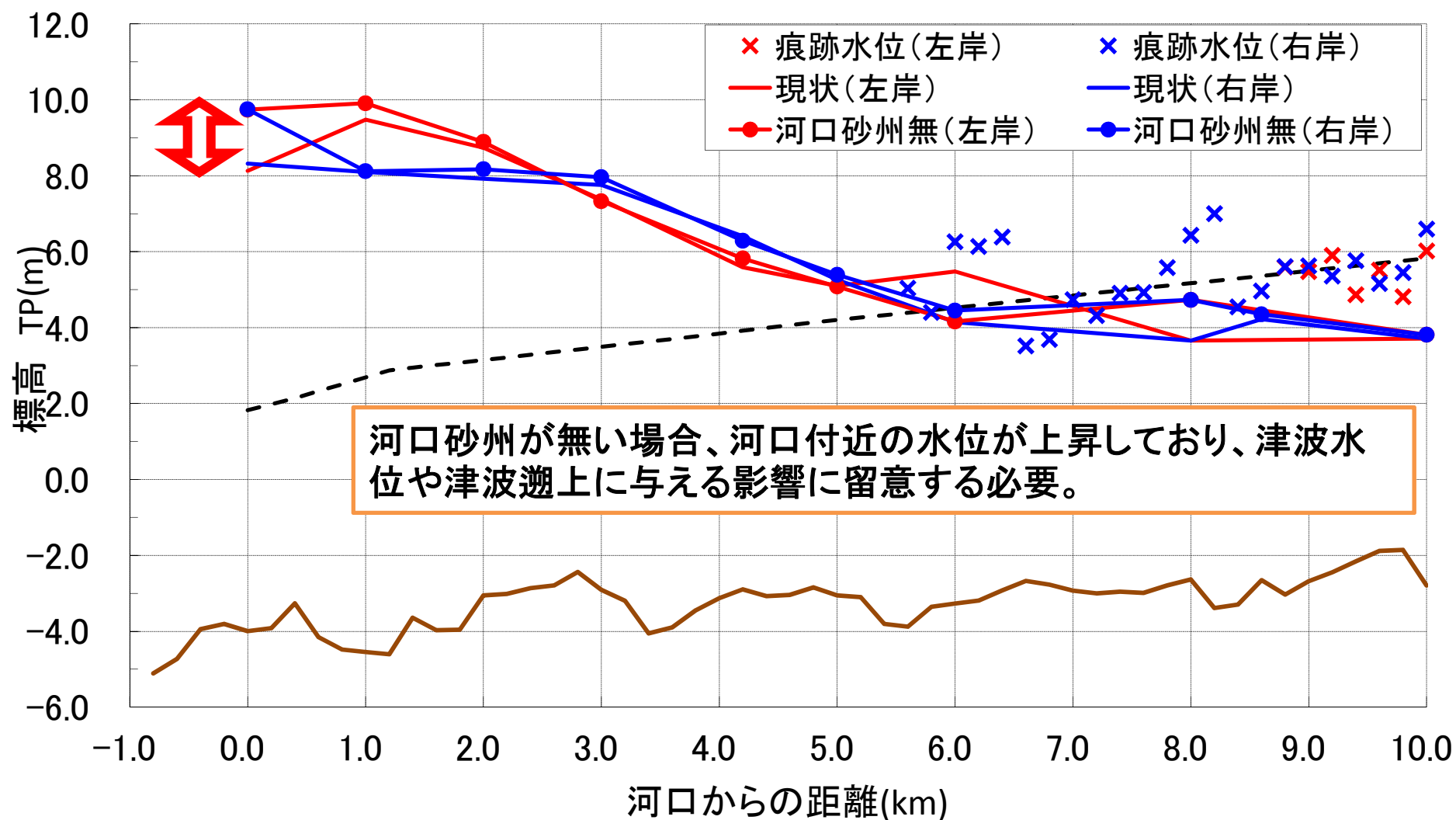


粗度の大きい場合 ($n \doteq 0.05 \text{m}^{-1/3} \cdot \text{s}$)

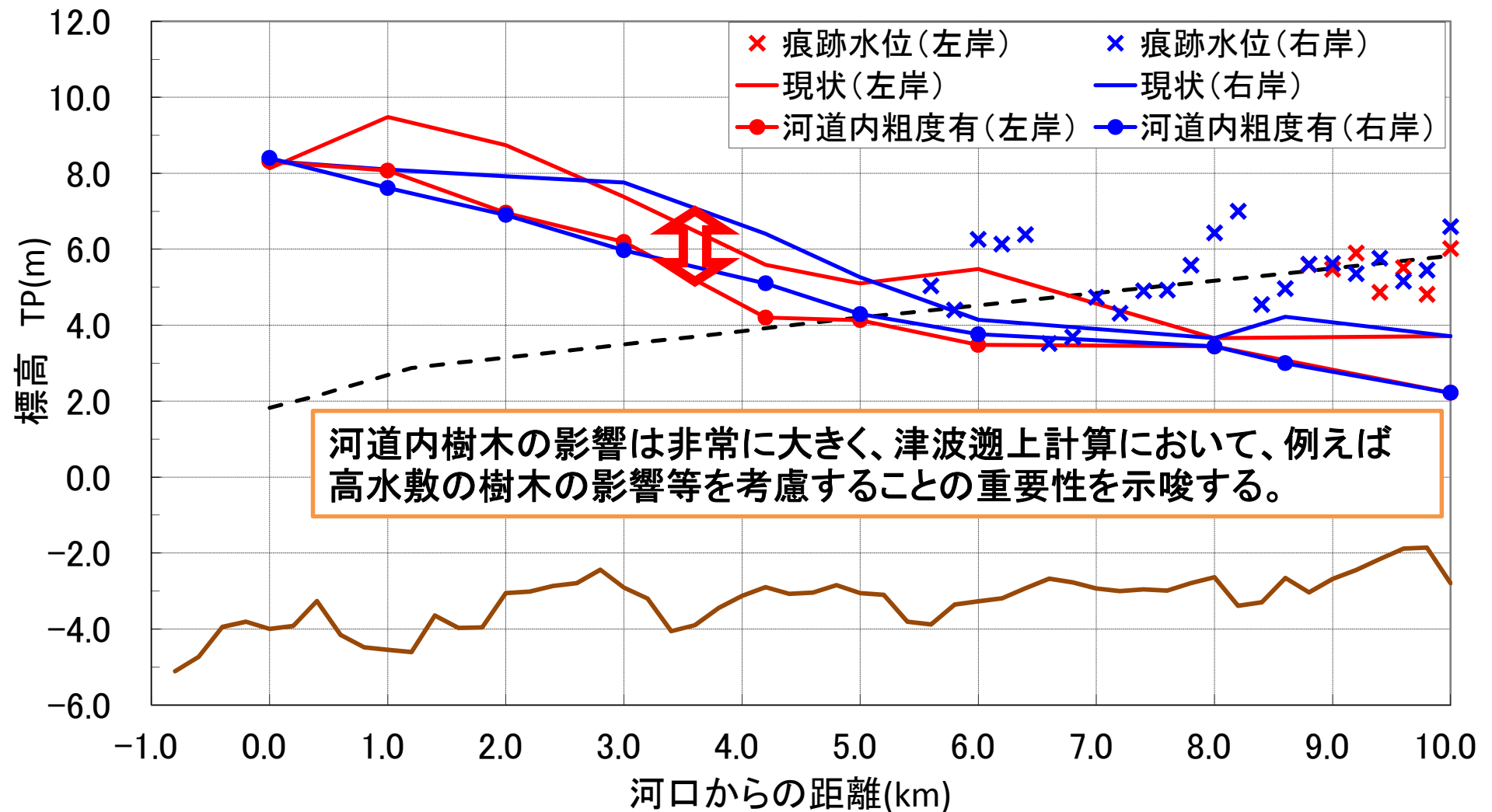


- ✓ 粗度が大きいと、河道に侵入した後の津波の伝播速度が小さくなる。
- ✓ 河道左岸側の土地では、河道から堤防を越えた津波によって浸水するため、河道部での伝播速度の低下に合わせて、左岸側の土地での伝播速度も小さくなる。
- ✓ 河道右岸側の土地でも、津波の伝播速度が遅くなる。これは、河道部を先に遡上した津波が右岸側の土地に越水することで、右岸側の土地における伝播速度を早める影響があることを示唆する。

河口砂州の有無による最高水位の違い



粗度による最高水位の違い



まとめおよび今後の方向性

- 河川への津波遡上に関する大型水理模型実験を行い、模型実験の再現性について現地データと比較検証するとともに、河道地形、粗度を変化させて、それぞれの要因が津波遡上に与える影響を分析するための基礎データを得た。
- 今後は、津波遡上に関する模型実験データを蓄積し、津波遡上解析モデルとの比較から、解析モデルの改良に向けた課題を明らかにする。また、モデル改良に向けた検討も同時に進める。