



3D 都市モデルを活用した氾濫シミュレーション

－動くハザードマップを利用した災害リスクの可視化－

熊本県 玉名市

概要

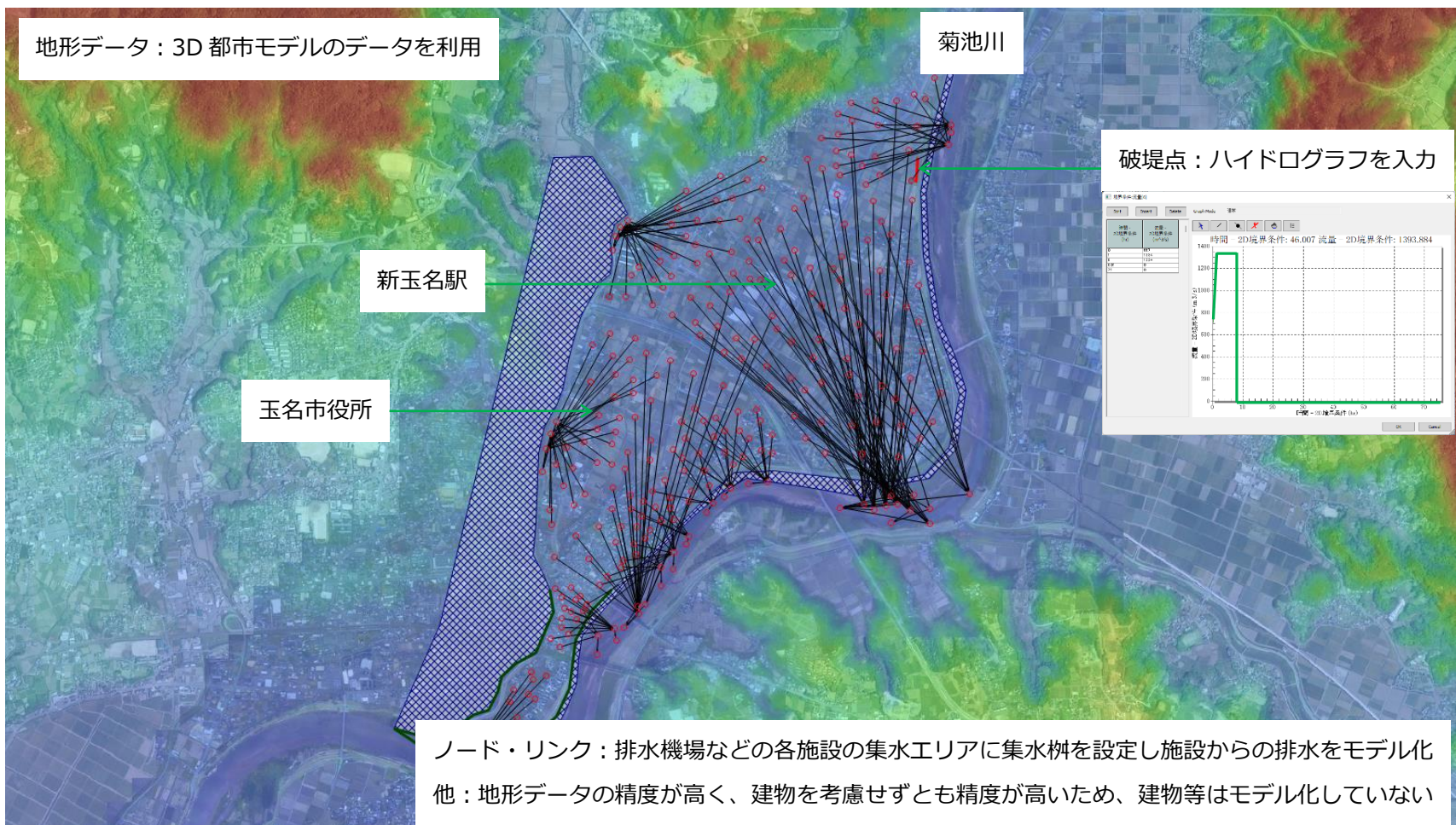
近年、自然災害が激甚化・頻発化・広域化する中で、災害リスクを把握し、事前に社会全体で災害に備える必要性が高まっている。プロジェクト PLATEAU において日本全国の 3D 都市モデルの整備・活用が進められている中、災害に関するさまざまな情報を 3D 都市モデルに重ね合わせ、災害リスクを三次元かつ時系列で可視化すること等により、災害リスクをわかりやすく直感的に理解でき、住民等の防災意識の向上や避難計画の立案に繋げることができる。そこで 3 次元 VR 空間上に 3D 都市モデル(CityGML)を取り込み玉名市のデジタルツインを構築した上で、3D 都市モデルをベースとした氾濫シミュレーションを行い、その結果を 3DVR 空間上でリアルタイムに再現することにより、災害リスクをわかりやすく可視化し、防災計画や避難路設定への活用を図る。

解析条件

・地形データ：	3D 都市モデルの地形データをインポート(5m メッシュの地形データ)
・解析メッシュ：	地形データに基づき同じサイズの 5m の解析メッシュを適用
・粗度係数：	粗度係数を変更した結果を比較し、結果に対し影響が小さいことを確認した上で、地形および解析メッシュサイズが細かいことから平均的な 0.025 を採用
・破堤点：	想定最大規模降雨に対し、新玉名駅および河川防災ステーション整備に影響が大きい菊池川の破堤点
・流量：	想定最大規模降雨に対する、破堤越流量を算出し、破堤点からのハイドログラフとして入力(72 時間)
・適用基準：	洪水浸水想定区域図作成マニュアル(第 4 版)

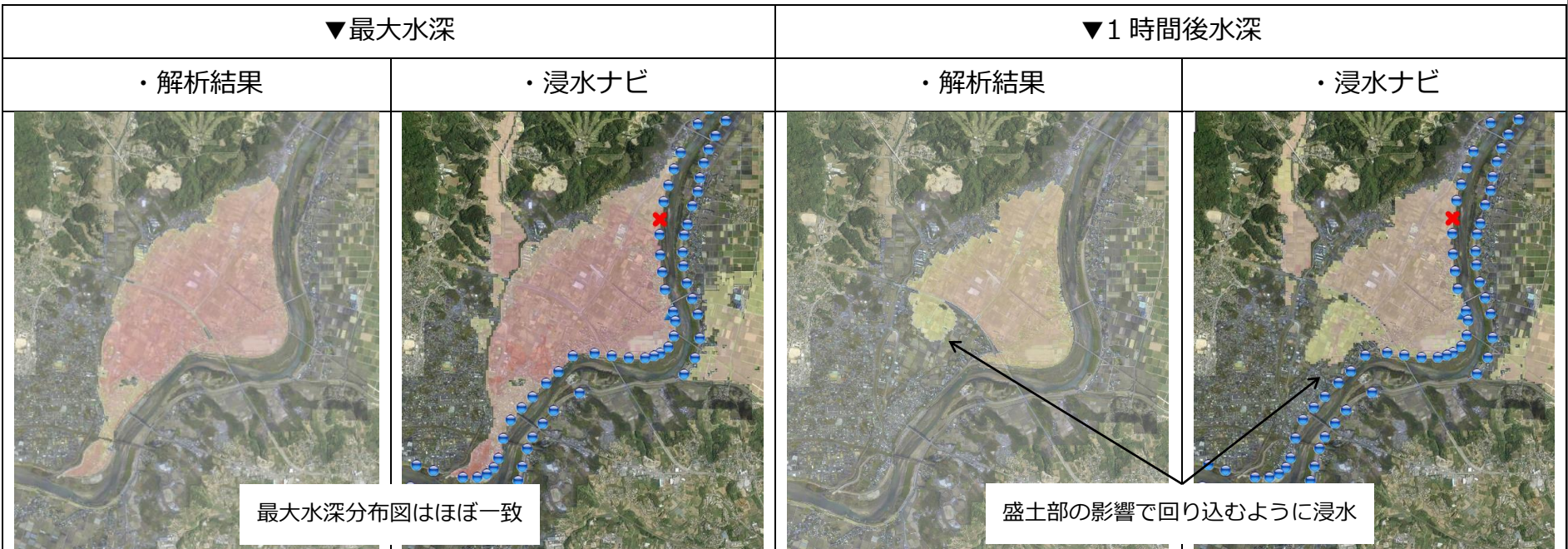
解析モデル

新玉名駅周辺に影響が大きい菊池川の浸水シミュレーションモデルについて示す。



検討結果

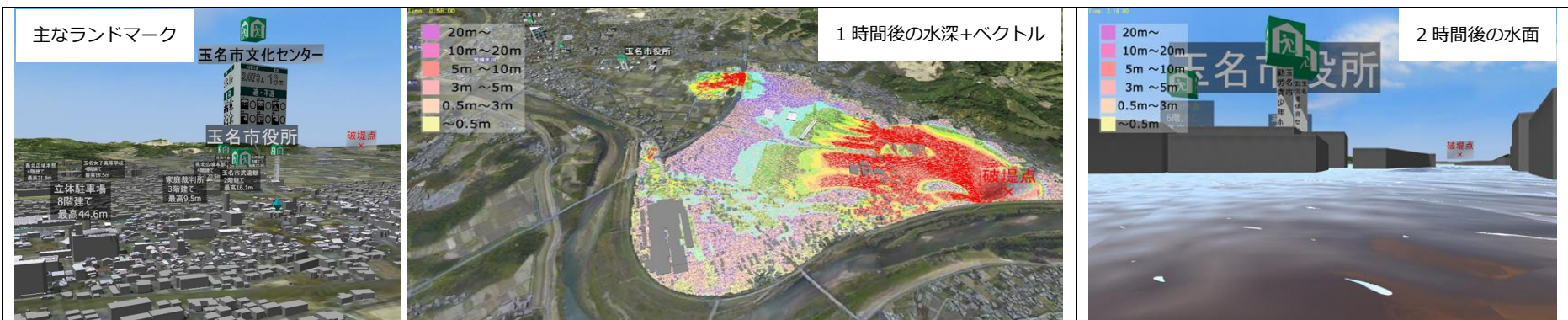
氾濫シミュレーション結果の検証として国土交通省が提供している浸水ナビと結果の比較を行った。



国土交通省 浸水ナビ(<https://suiboumap.gsi.go.jp/>)

ここでは最終モデルでの最大水深と 1 時間後の水深分布図のみを示すが、各時刻歴の浸水結果を比較しても全体を通し一致しており、加えて、より精度の高い 3D 都市モデルの地形データを利用することにより、盛土部が機能することで、盛土を回り込むような現実に近い氾濫シミュレーション結果も得ることができた。

本結果を最終的に採用し、主なランドマークや避難場所など避難に必要な情報も含めて統合的に 3DVR 空間上にリアルタイムに再現を行った。通常のハザードマップに対し、VR データでは 3DVR 空間上の時々刻々と変化する被災状況を確認できる。リアルタイムに状況が変化中、浸水状況と自分の位置によっては垂直避難が有効な場合もあり、状況に応じた最適な避難場所を視覚的にかつ直感的に確認することで、動くハザードマップとして災害リスクを可視化することができた。



▲3DVR 空間上に浸水範囲や水位の状況の変化をリアルタイムに表現することにより災害リスクを可視化

まとめ

3D 都市モデルをベースとした氾濫シミュレーションを行い、その結果を 3DVR 空間上でリアルタイムに再現することにより、動くハザードマップとして災害リスクの可視化を行った。実証として市長、庁内関係者、当該一部市民の方に実際に体験してもらいアンケートを実施した結果、従来に比べ直感的に分かりやすかったという評価を得ることができた。作成したデータを含む事業の成果は引き続き、市民の防災意識の醸成やマイタイムラインの作成の支援ツールとして、今後も防災講和等で利用を行っていく。今後の展開として、今回は防災のユースケースを対象としているが、今後は人流データと VR を組合せることにより施設や構造物の配置計画などの公園管理、まちづくり、観光振興などの活性化にも活用を図る。