

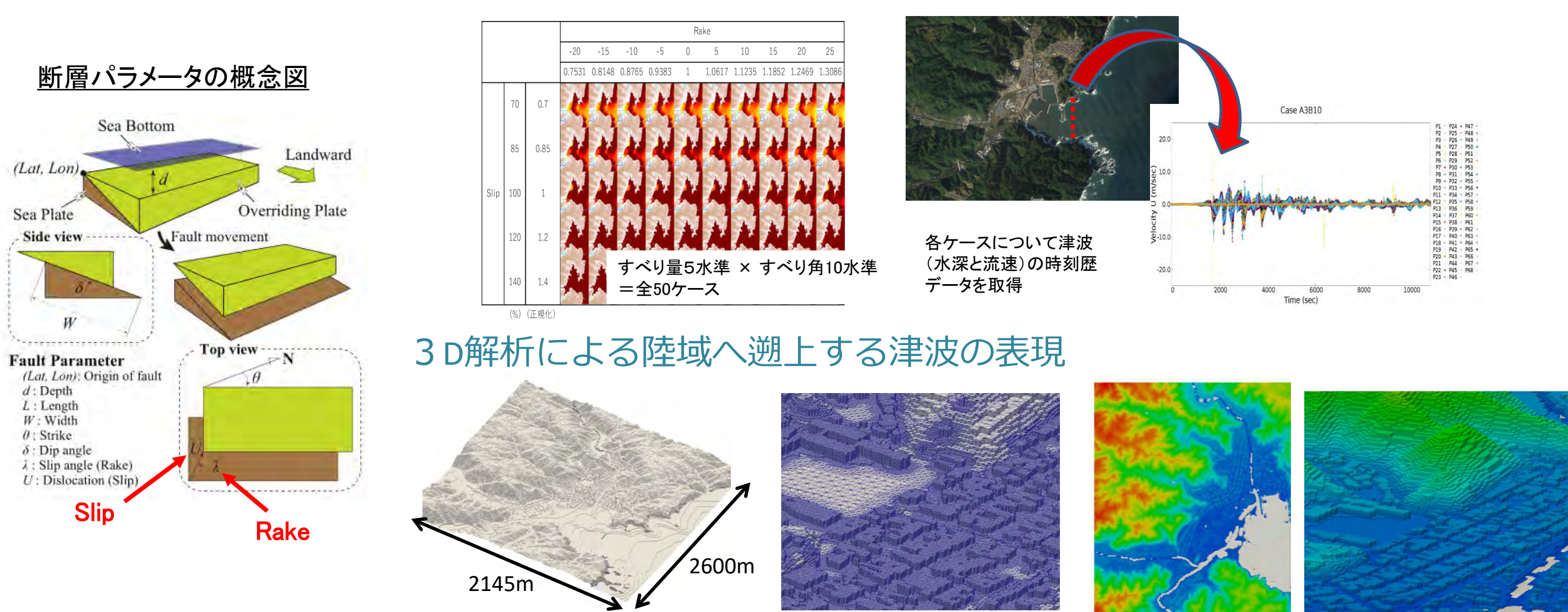
はじめに

数値シミュレーションは、防災分野において不可欠なツールとして認識されており、今後の防災・減災の中では増々重要な役割を果たすことは疑う余地がない。一方で、自然現象に内包されるデータの不確かさやばらつきを考慮した確率論的リスク評価も重要な要素技術である。両者の融合が理想的であるが、数値シミュレーションの計算コストや不確実性の定量的評価の難しさなど、解決すべき課題が残されている。これに対応するために、各種災害に対して数値シミュレーションの代理モデル（次元縮約モデル）の構築と、これに基づく確率論的評価手法を開発している。また、シミュレーション支援機能やその代理モデルを組み込んだGIS（地理情報システム）であるX-GISの開発にも取り組んでいる。このシステムの開発は、日本工営株式会社との共同研究であり、将来的には災害情報の管理・分析のための統合プラットフォームにまで発展させることを目標に進めている。これまでに、一部地域を対象として地震動・津波・避難の数値シミュレーションのための入力データの作成、シミュレーション実行、結果の表示など一連のプロセスを備えたプロトタイプを構築し、随時さまざまな機能を追加している。

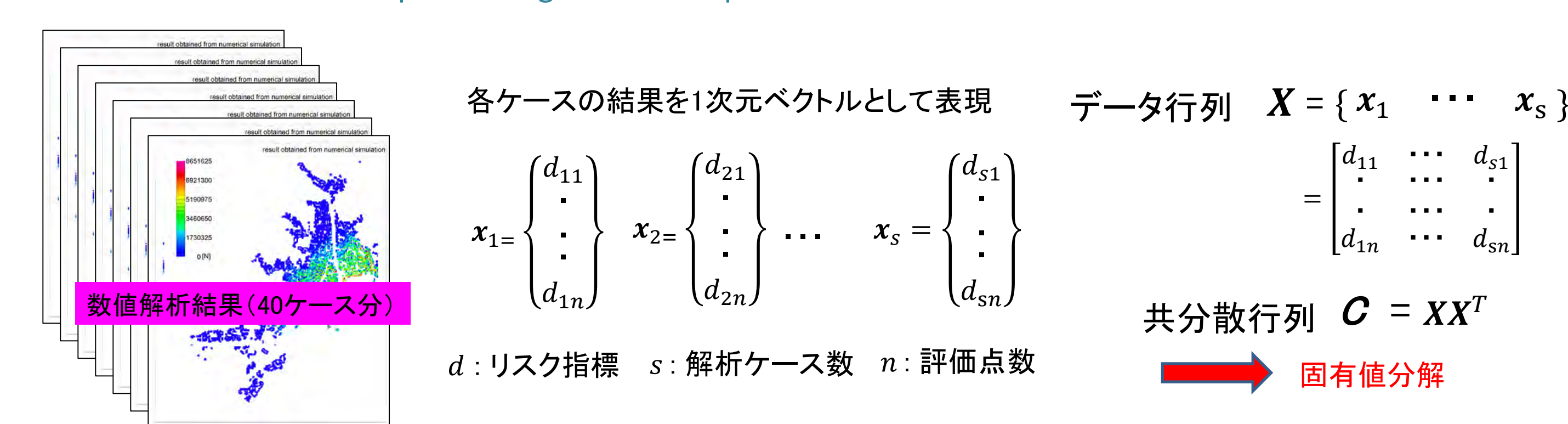
津波リスクの空間相関評価

津波の数値解析結果を利用し、主成分分析から得られる空間モードを利用したリスク評価に取り組んだ。入力パラメータを変化させた複数のシナリオに対して数値解析を実施し、固有直交分解により数値解析結果を特徴量の係数と固有ベクトルの線形結合から成る代理モデルで表現することで、新しいリアルタイム被害予測手法を構築した。以下には岩手県宮古市田老町（沿岸部）を対象とした適用例を示す。

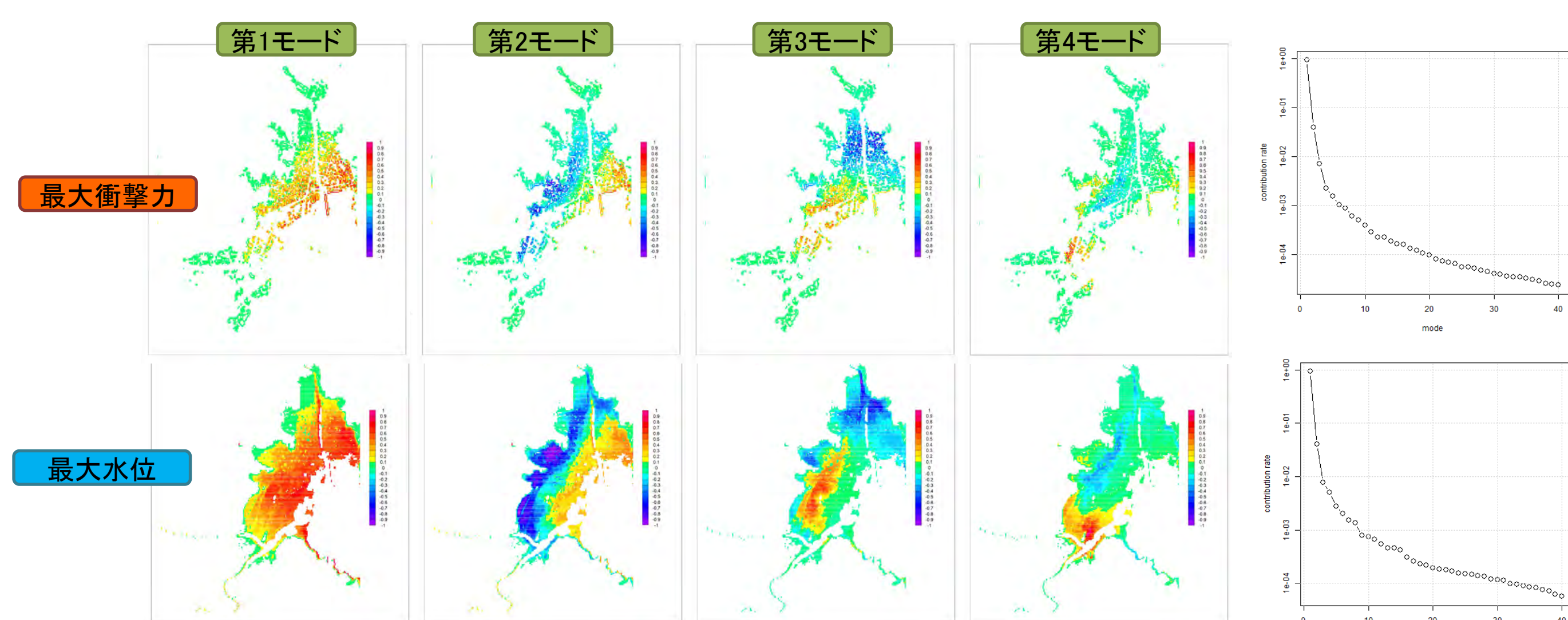
2D広域津波解析による津波の時刻歴データの作成



固有直交分解 (POD: Proper Orthogonal Decomposition)

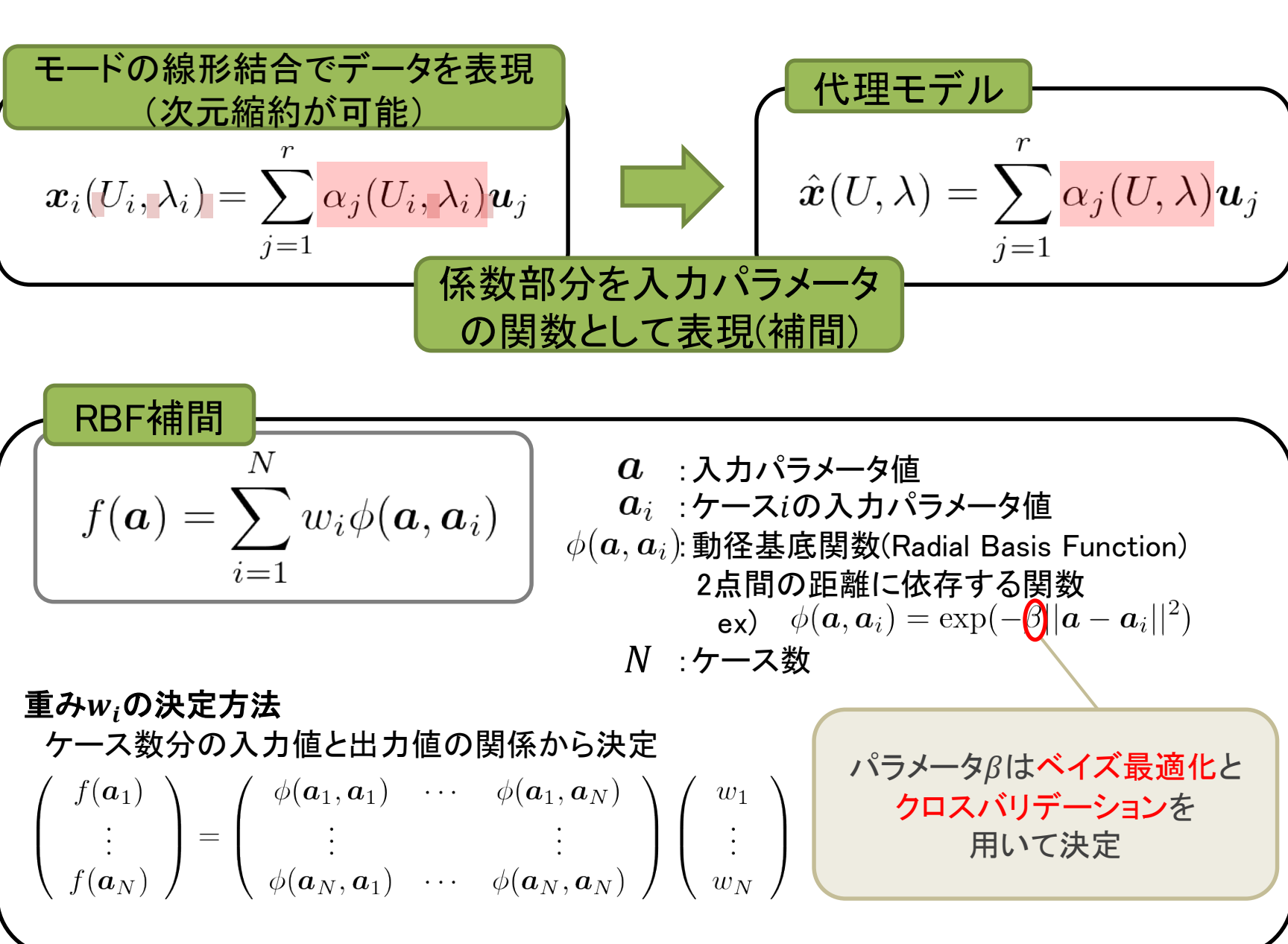


抽出された空間モード

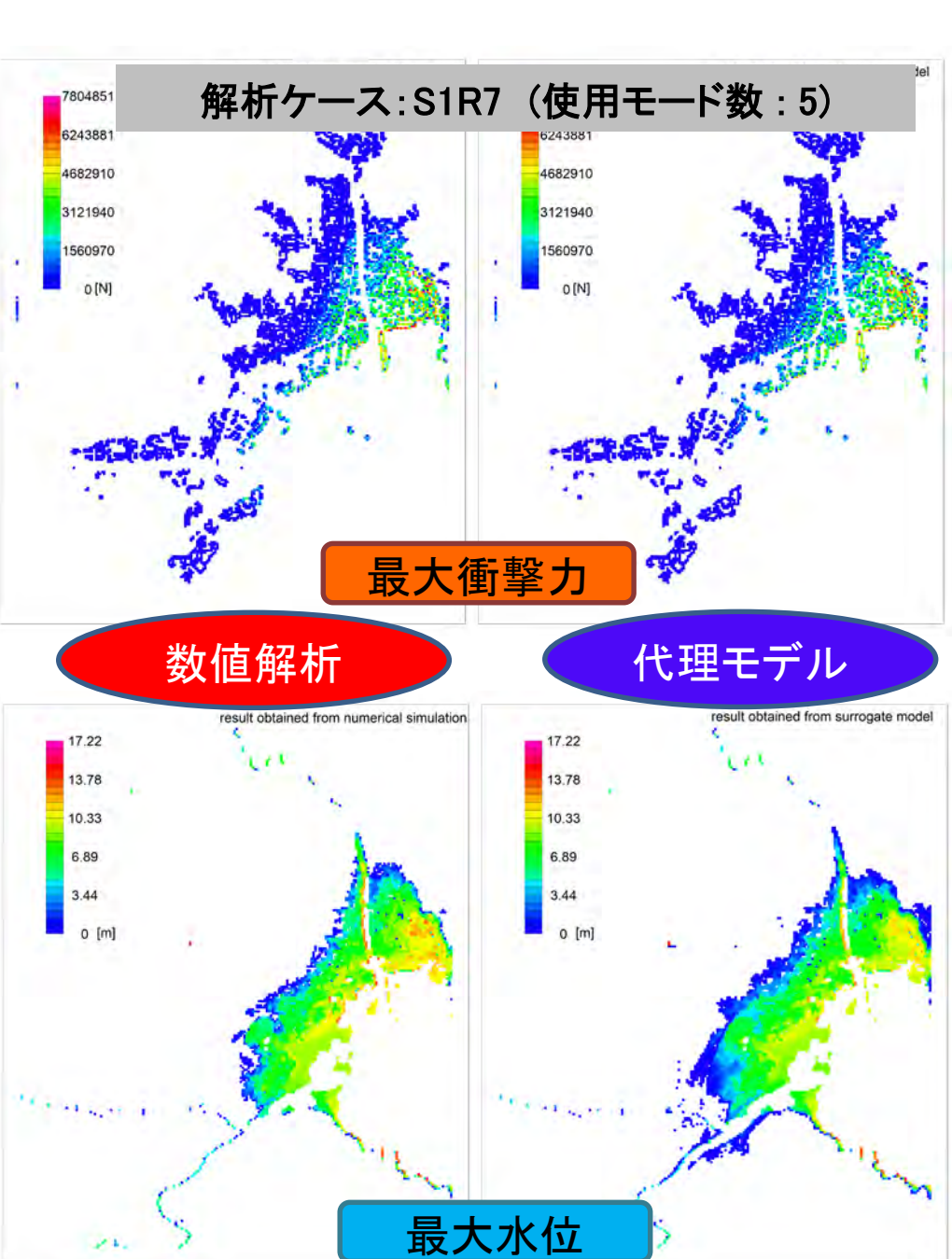


各モードの寄与率

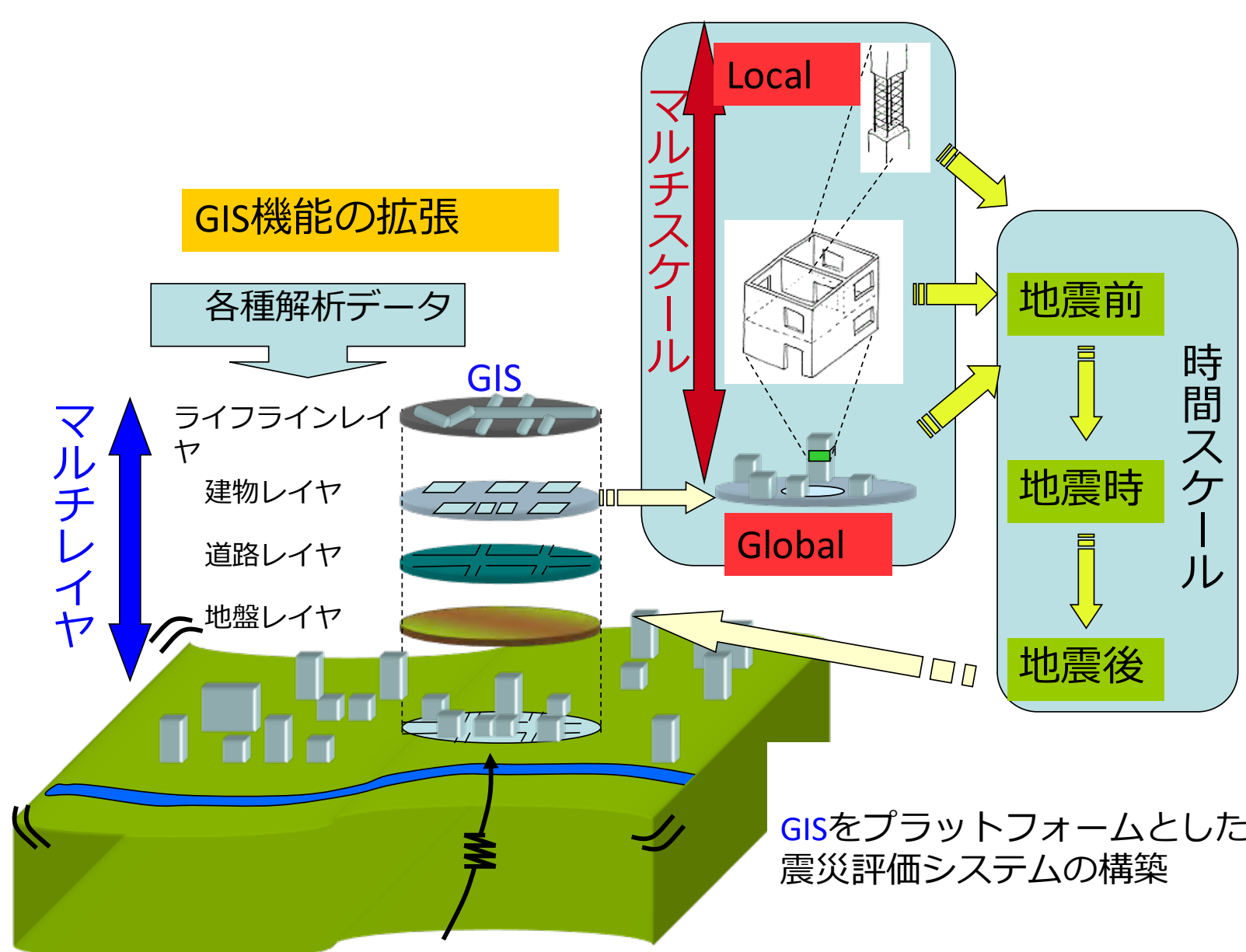
空間モードを利用した代理モデル



解析結果と代理モデルの結果の比較



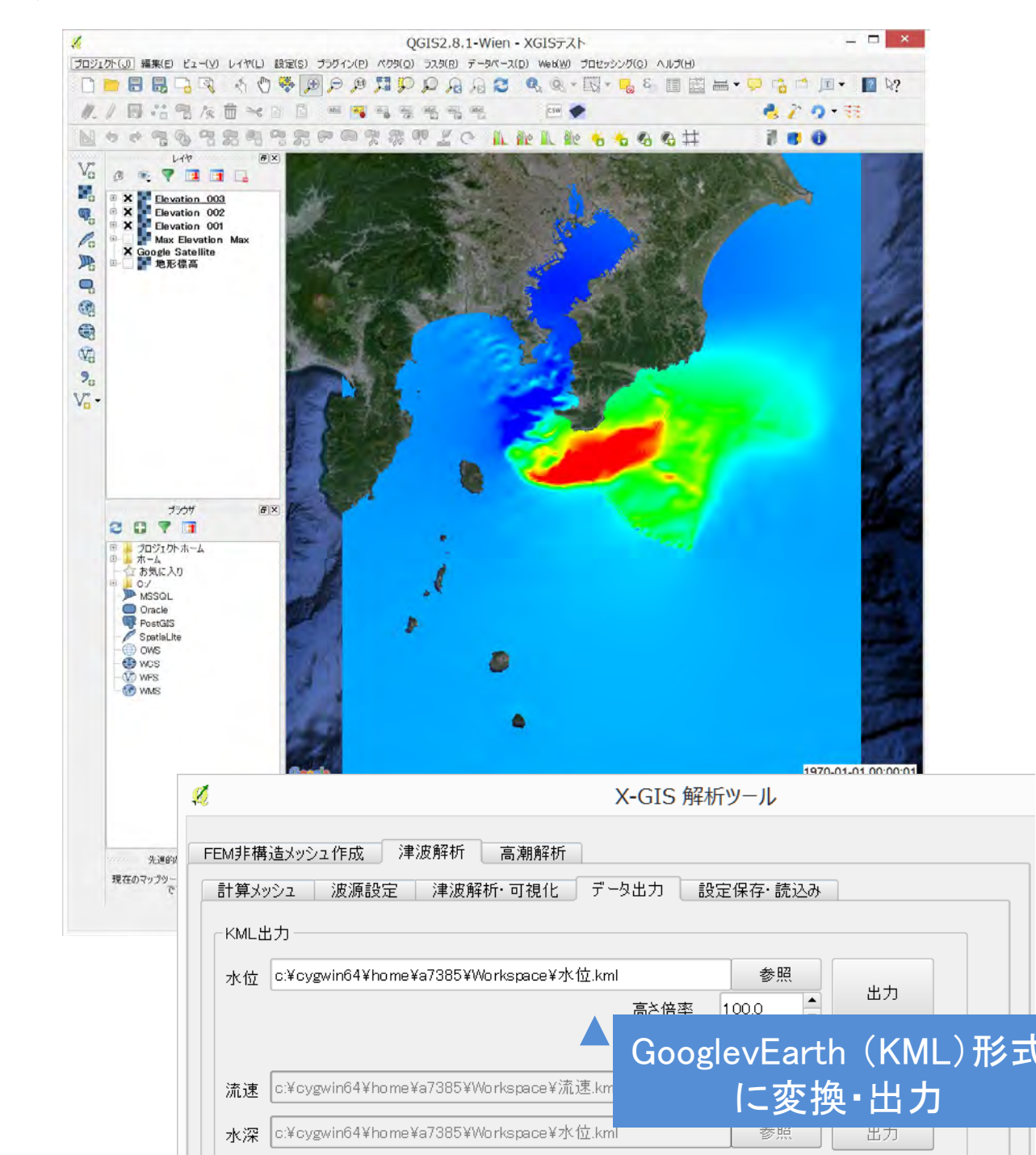
X-GIS (拡張GIS)



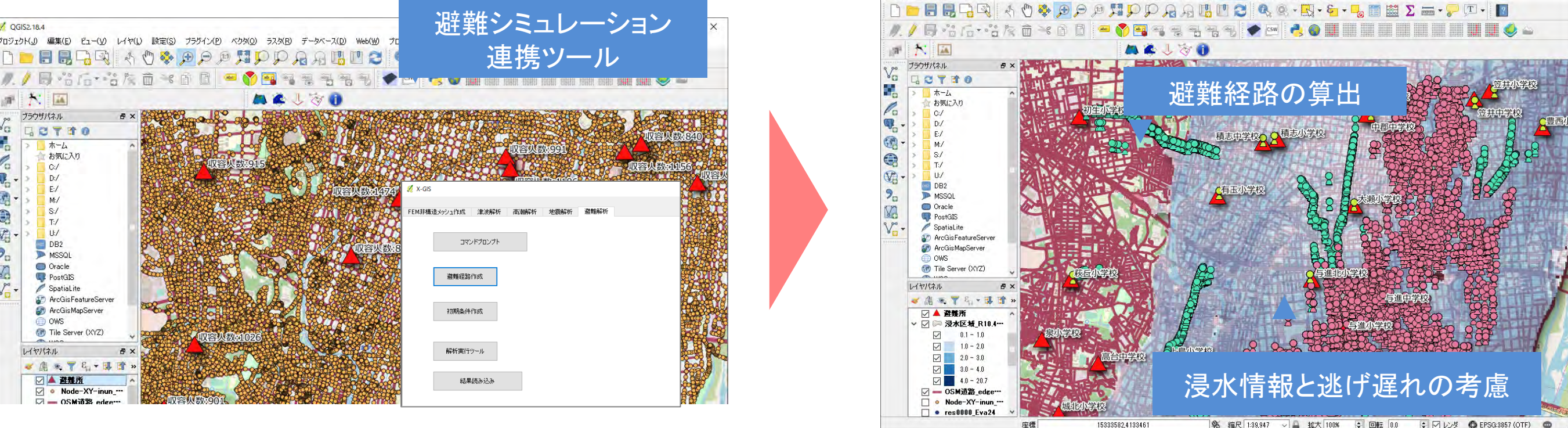
地震動シミュレーション (IES (Integrated earthquake simulation) を実装)



津波シミュレーション



避難シミュレーション



将来の災害に貢献できること

数値シミュレーションの代理モデルに基づく確率論的評価手法の開発は、近未来の防災・減災の中で数値解析がその能力を十分に発揮できるようにするための準備であり、将来的には学術レベルだけでなく、実務レベルでの利用が期待され、実践的防災学への寄与しうるものである。これを組み込んだX-GISは、災害に対する対策のことができる可能性があり、今後の防災教育の評価や都市デザインの判断材料を出力するシステムとして成長する可能性を秘めている。