

1. 高精度な3D構造モデルに基づく自動震源決定システムの開発

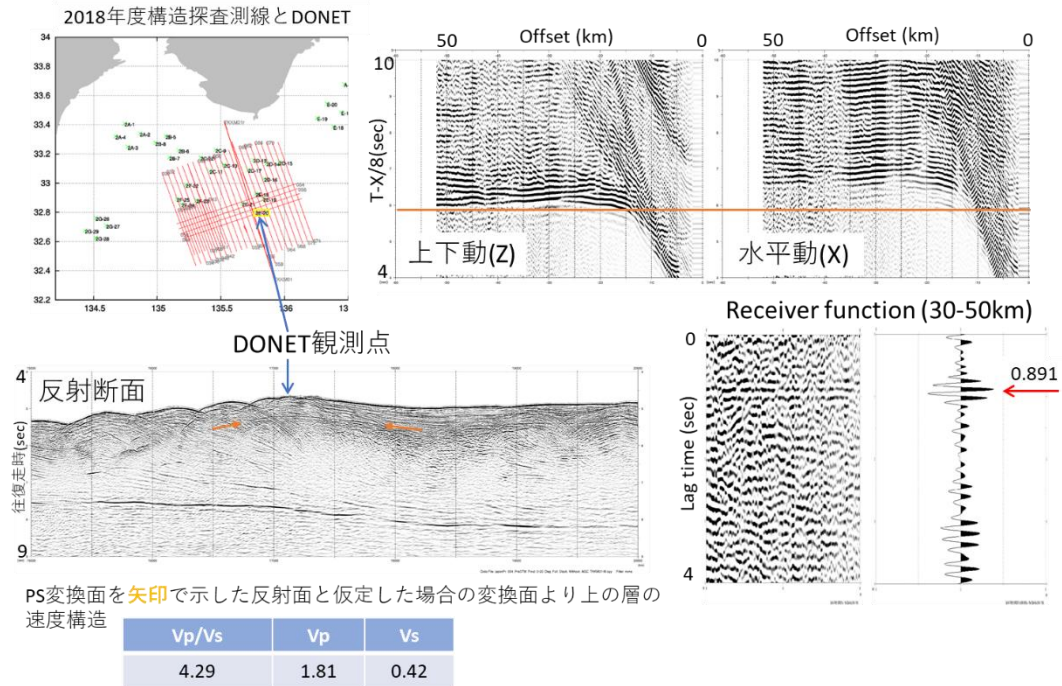


図1 DONET観測点直下の地震波速度構造の推定の試み。左上)記録を使用したDONET観測点と構造探査測線の配置。左下)反射法地震探査記録断面の例。右上)DONET観測点で得られた構造探査測線上のエアガンショット記録例。オレンジ線は上下動成分で確認できる初動の周辺に引いた補助線であり、水平動の主な振幅が有意に遅れて到着していることが分かる。右下)DONET観測点の上下、水平成分に基づくレシーバー関数。これらの情報から各観測点における観測点補正値を求め、3D構造モデルに反映する。

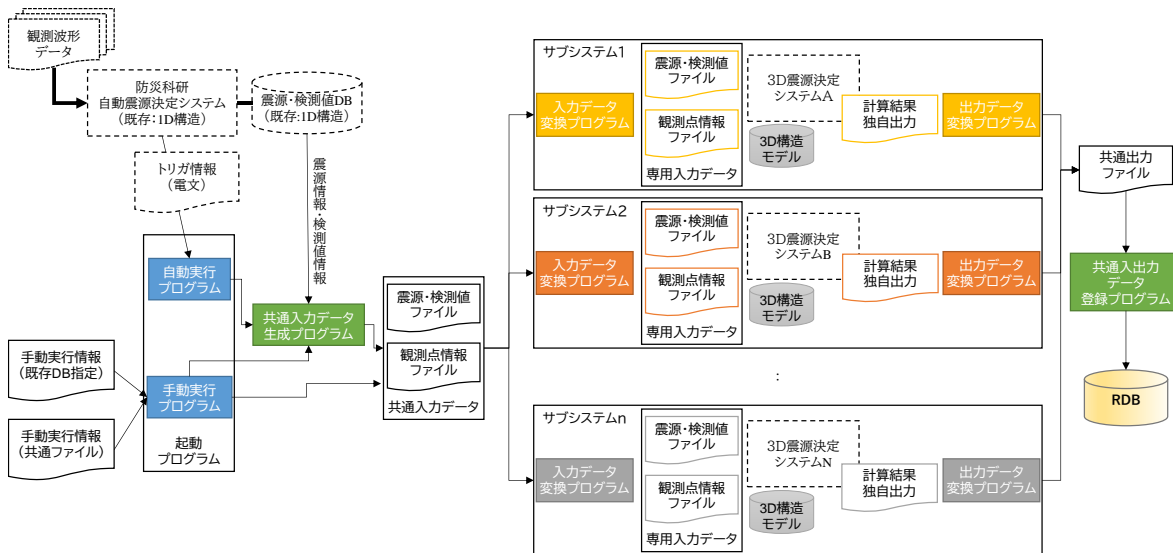


図2 3D構造モデルを用いた自動震源決定システムの概略構成図。本研究で新たに構築した部分を実線枠で、本システムと連携する既存のシステムなどを破線枠で示す。1D構造モデルに基づく震源決定結果をトリガとした自動起動あるいは手動起動により、様々な計算アルゴリズム、計算パラメータに基づいた震源計算を実施する。処理結果は、リレーショナルデータベース(RDB)に保存される。

2. プレート固着・すべり分布のモニタリングシステムの構築

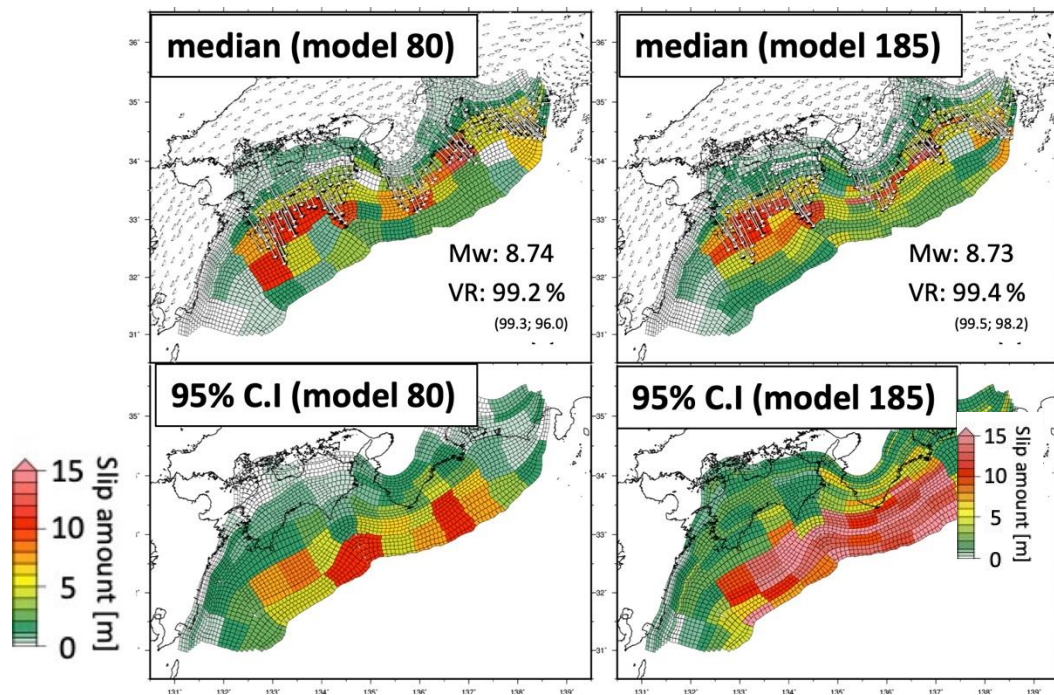


図3 1707年宝永地震を模したイベントの数値シミュレーション結果に対して開発に着手したリアルタイムMCMC法を適用したときのすべり量分布。左側が断層枚数80枚の場合の推定結果(中央値)とその95%信頼区間、右側が断層枚数185枚の場合の推定結果(中央値)とその95%信頼区間をそれぞれ示す。いずれの場合も海溝軸付近においてその推定誤差が大きく、陸域GNSSデータからのみではそれら領域のすべりの正確な把握が難しいことが定量化されている。

3. 3Dモデル・履歴情報を用いた推移予測

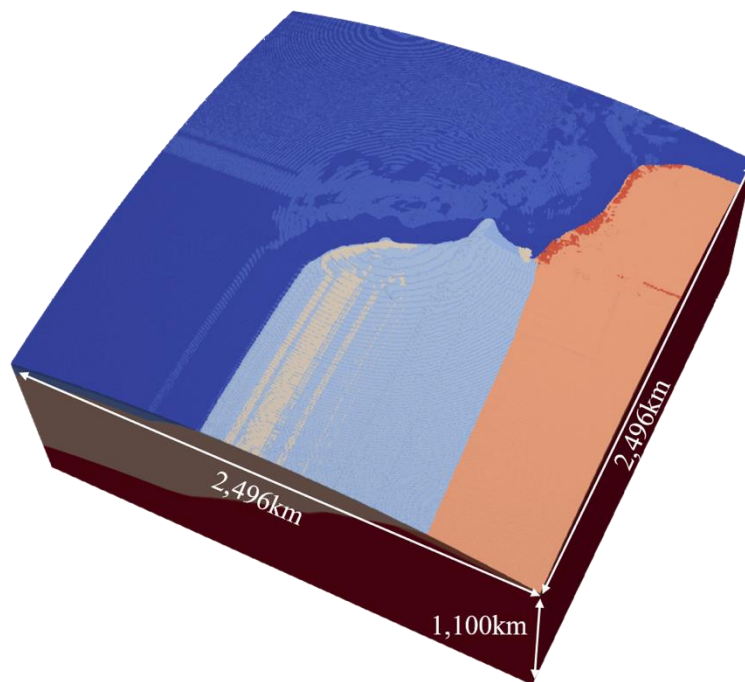


図4 生成された南海トラフ域での3D不均質粘弾性有限要素モデルの概観色は物性の値に応じて異なっており、青は陸側のプレート、水色・ベージュ色はフィリピン海プレート、オレンジは太平洋プレートに対応している。

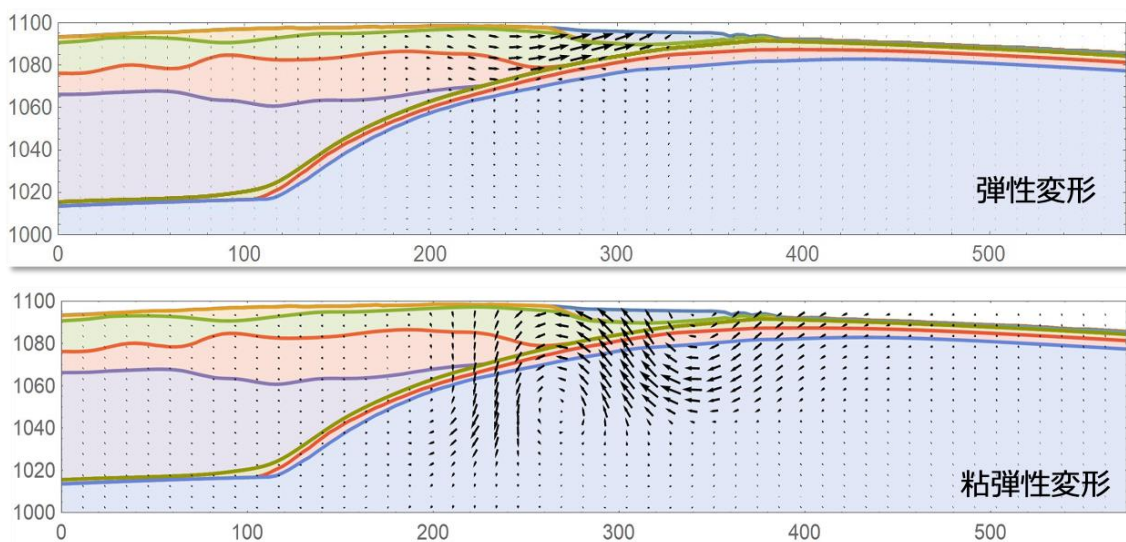


図5 地震時すべりに対する弾性・粘弾性応答の収束性を確認した計算結果の例。

4. 臨時情報発表時の人々の行動意思決定に資する情報の提供

[成果1] 「臨時情報」発表時の事前避難の必要性を地域ごとに分析・判断するためのシステム『事前避難要不要判断ツール』の開発と社会実装

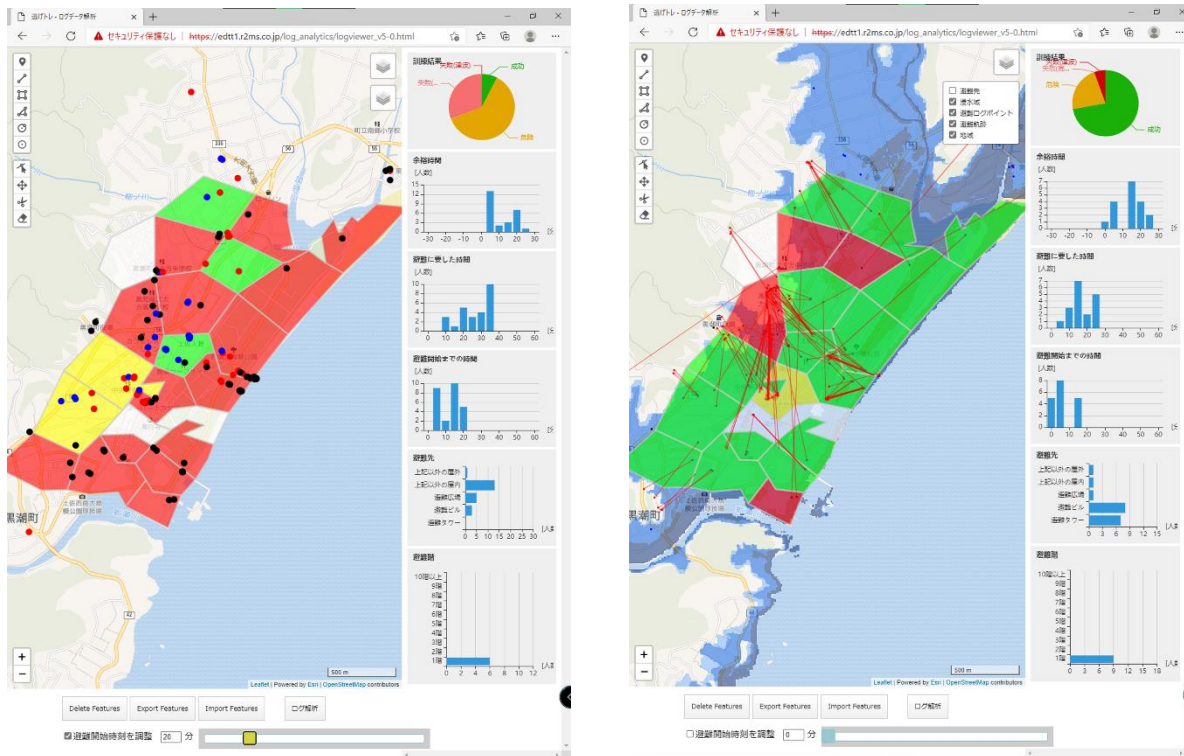


図6 (上左) 避難訓練支援アプリ「逃げトレ」(福岡工業大学・特許第5737683号を使用)で取得した移動データ(始点・終点)をもとにした初期分析の結果表示画面(「事前避難要不要判断ツール」のプロトタイプから)

図7 (上右) 初期分析の結果をもとに、地域ごとに(ユーザーがカスタマイズ可能)、避難の成功・失敗のデータをもとに事前避難の必要性を3段階で色分けして示した図(同上)



[成果2] ケースフィールドにおいて「逃げ地図」ワークショップを試行し、避難困難区域において避難を可能にするまちづくり方策について検討

図8 和歌山県串本町において作成された「逃げ地図」

5. 発災時の企業の事業活動停止を防ぐ

2020年の気温変化に対する電力需要の増加率は、2018年、2019年と比べて1.05~1.14倍

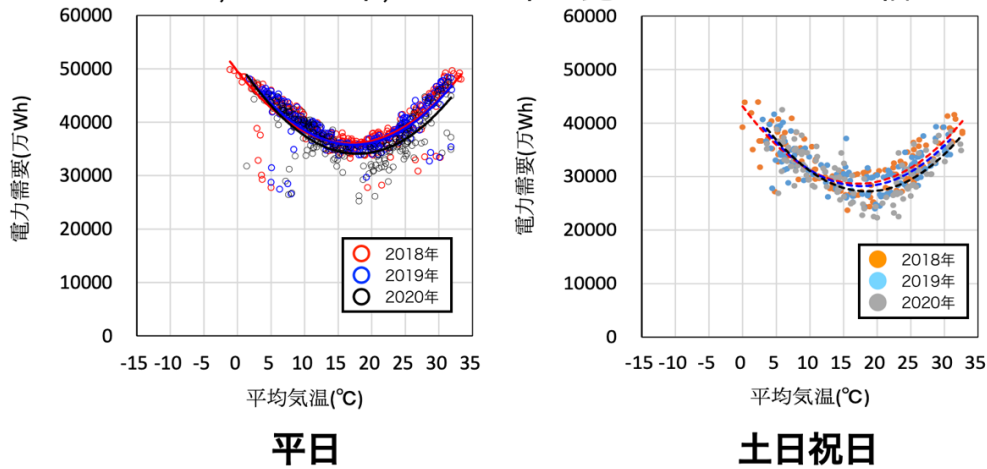


図9 中部電力管内の電力需要と平均気温の関係

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）での社会経済活動の停滞と臨時情報発表時の社会の委縮に伴う地域経済活動停止との類似性の観点から、電力需要と平均気温との関連性を明らかにした。

図10 緊急事態宣言前後の水供給量の変化（10分平均配水量比）

COVID-19による社会活動の萎縮が、水配水量に出現していることを明らかにした。これにより、水供給量のモニタリングにより、社会経済活動の萎縮や人々の生活様式変化を地域別に把握することが可能であると指摘した。

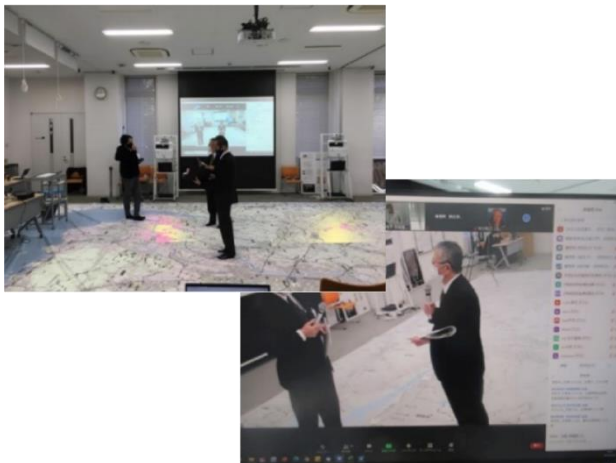
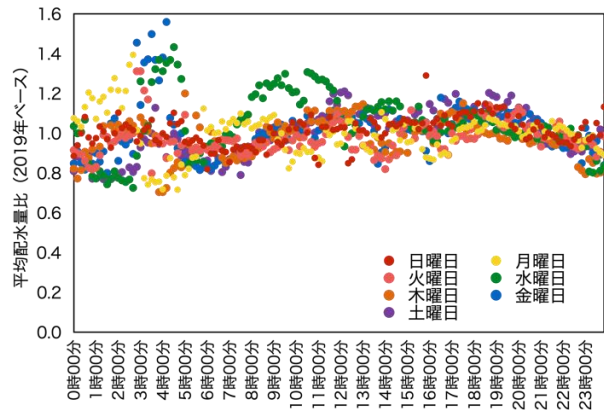


図11 遠隔ワークショップ実施の様子

新型コロナウイルス感染症対策下においても関係機関がオンラインで参加可能な南海トラフ地震臨時発表時の課題に関するワークショップを実施した。その結果、南海トラフ地震臨時情報発表時の特徴的な時間断面での災害対応の図上演習シナリオ検討の場づくりができた。

6. 発災時の大都市機能の維持

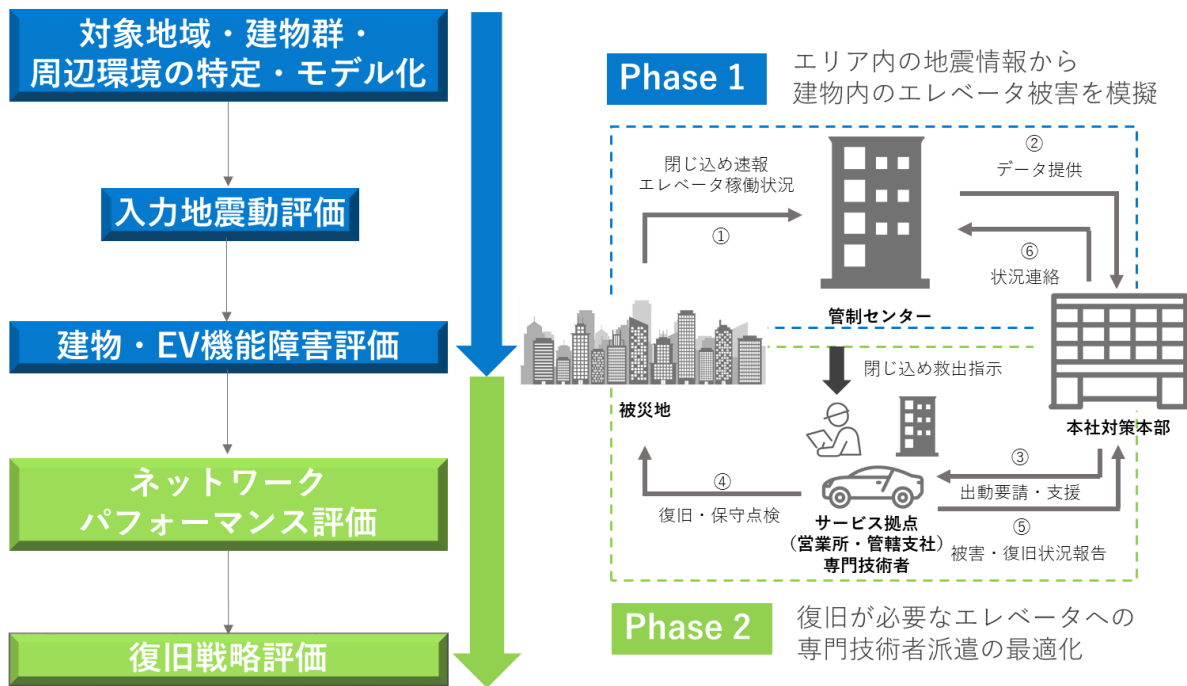


図 12 震災時のエレベータ復旧戦略の評価シミュレーションモデルの概要

7. 地震防災基盤シミュレータの構築

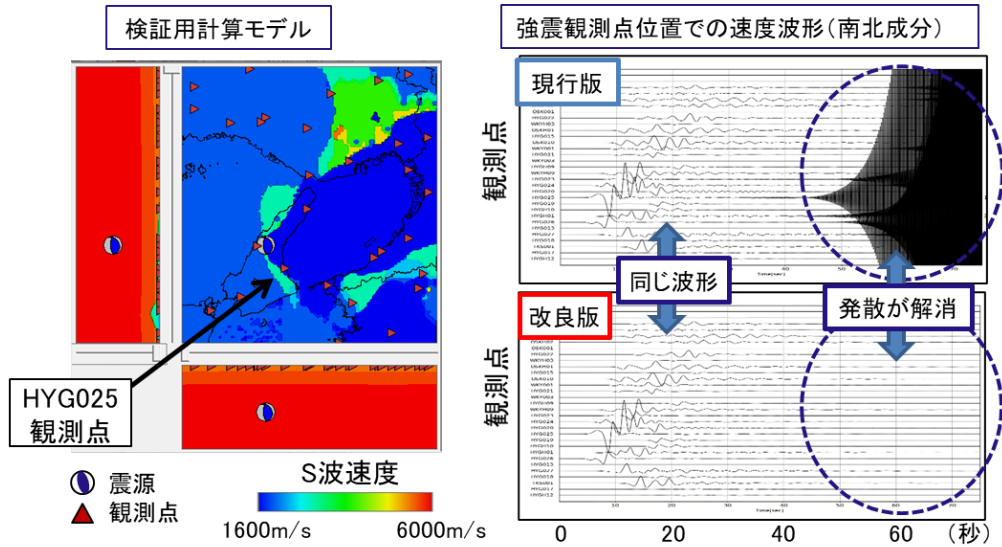


図 13 長継続時間地震動計算について、長周期地震動計算に用いる 3 次元差分法による地震動シミュレータ GMS に波動場平滑化スキームを実装し、検証用計算モデルを用いた計算により、短周期成分が減衰され発散を抑制する効果があることを確認した。

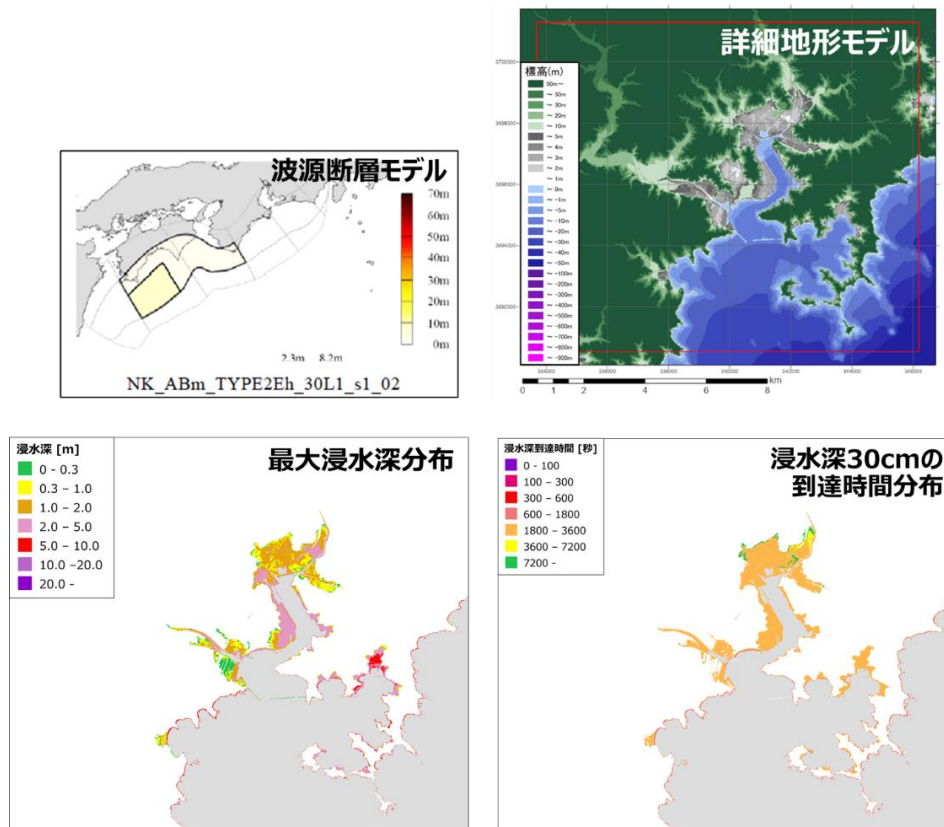


図 14 津波遡上シミュレーションについて、詳細地形モデル、多様性を考慮した波源断層モデル群、改良した津波シミュレータ TNS を用いて、サブ課題 2 (d) の実証実験対象地域での試計算を実施した。

8. 創成情報発信研究

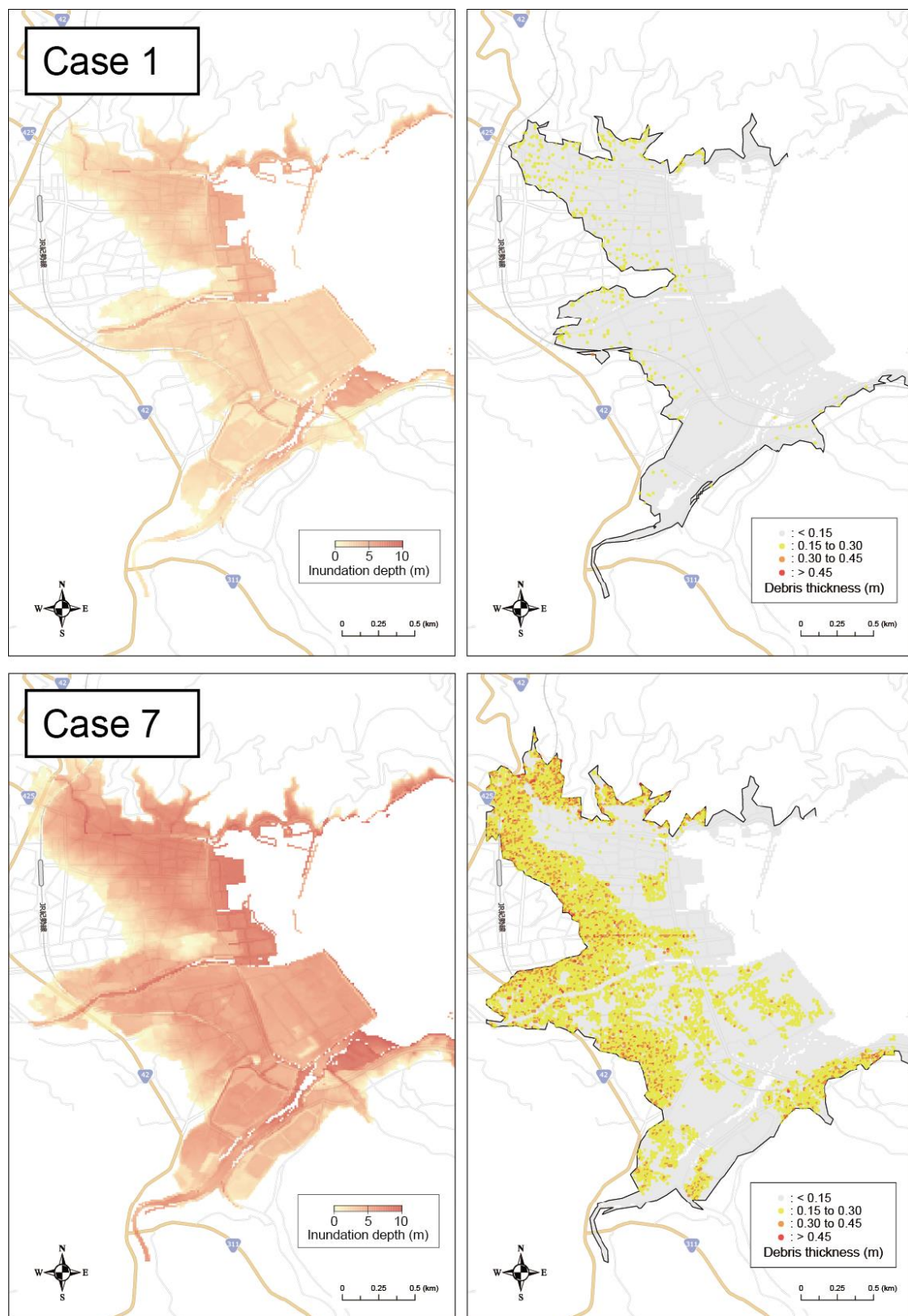


図 15 津波浸水深分布と瓦礫堆積分布の評価例 (Case 1 と Case 7)。左図は最大浸水深分布、右図は瓦礫堆積分布を示している。浸水域が同程度であっても浸水深分布の違いにより瓦礫の堆積分布は異なることがわかる。