

機械学習を用いた 面的な地震動の即時推定手法

鉄道地震被害推定情報配信システム(DISER)における面的な地震動の即時推定を対象として、機械学習を取り入れた手法を開発し、推定精度や即時性を最大で30%程度向上させました。

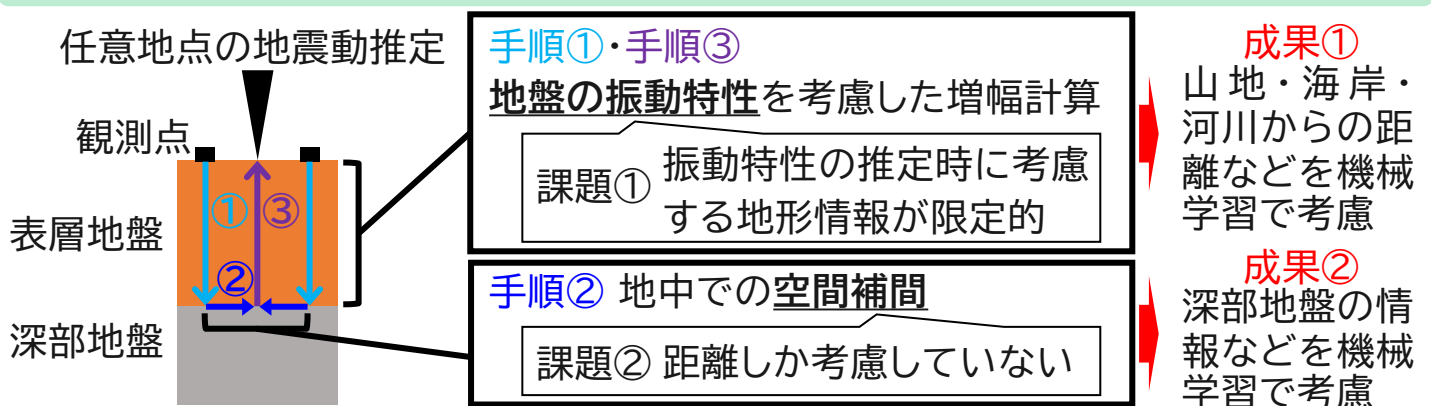
研究の背景と目的

- 現行のDISERで用いている面的な地震動の即時推定では、基盤面の空間補間において距離しか考慮していない点、地盤の振動特性の推定に限られた地形情報しか使用していないなどの課題がありました。
- これらの課題解決のために機械学習を取り入れた手法を開発しました。

研究成果

- 基盤面における地震動の空間補間に、震源位置、観測点配置、深部地盤の情報など、多様な情報を考慮した機械学習を取り入れました。
- 表層地盤の増幅計算に必要な地盤の振動特性の推定に山地・海岸・河川からの距離、傾斜など、多様な地形情報を考慮した機械学習を取り入れました。
- 一連の手法を取り入れた開発手法により、計測震度などの地震動指標値の推定精度や即時性が最大で30%程度改善することを確認しました。

DISERによる地震動の推定手順と機械学習の適用箇所

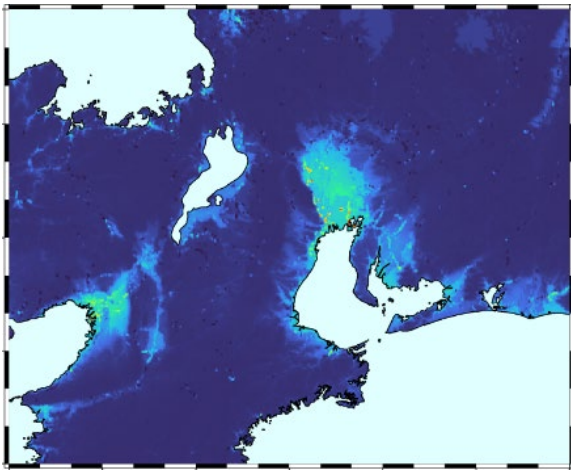


今後の展開

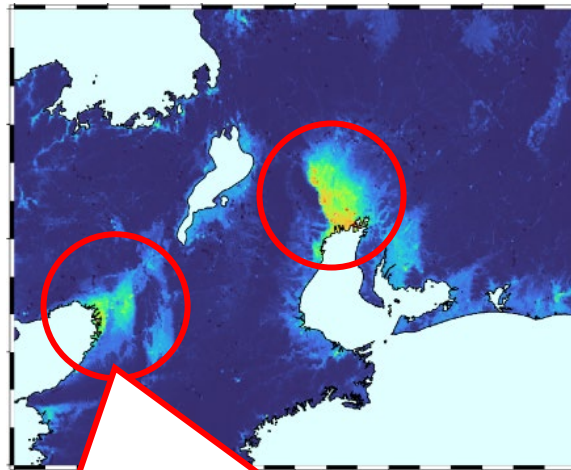
- DISERに実装し、現在よりも高精度かつ高速に面的な地震動の分布を配信可能とすることで、地震発生直後の運転再開判断や運転再開時間の短縮を支援します。

表層地盤の増幅計算に必要な地盤の振動特性(固有周期)の分布

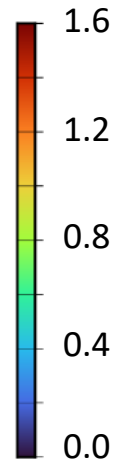
現行手法(重回帰式)の推定結果



開発手法(機械学習)の推定結果

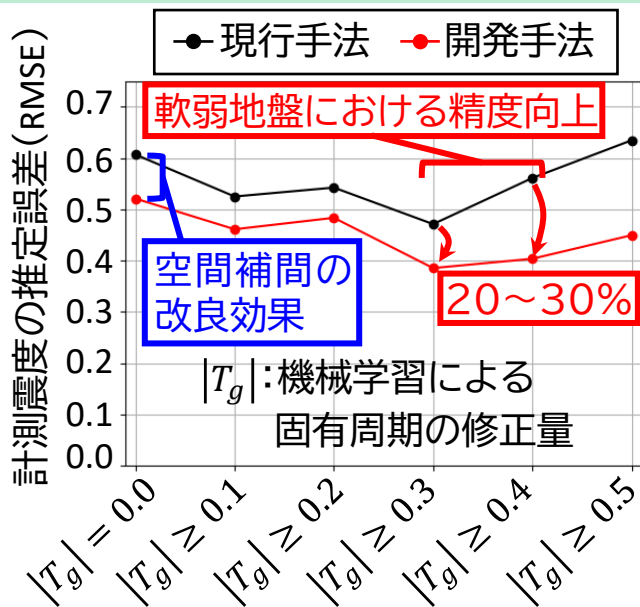


固有周期(秒)

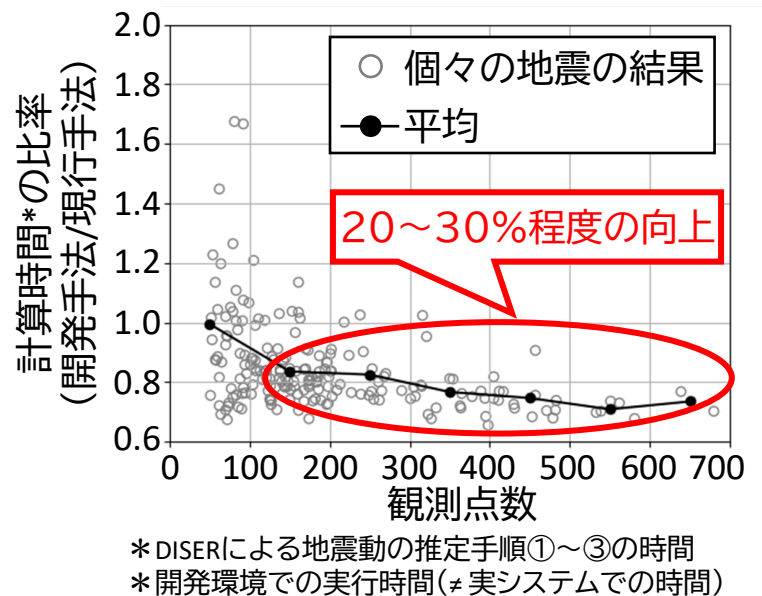


軟弱地盤が多い都市部での推定精度が改善

推定精度の向上

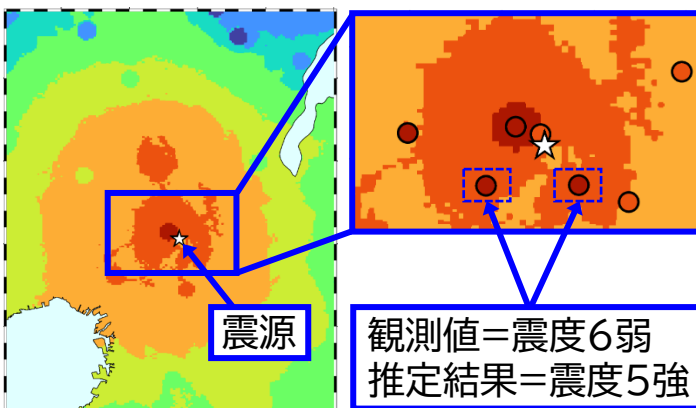


即時性の向上

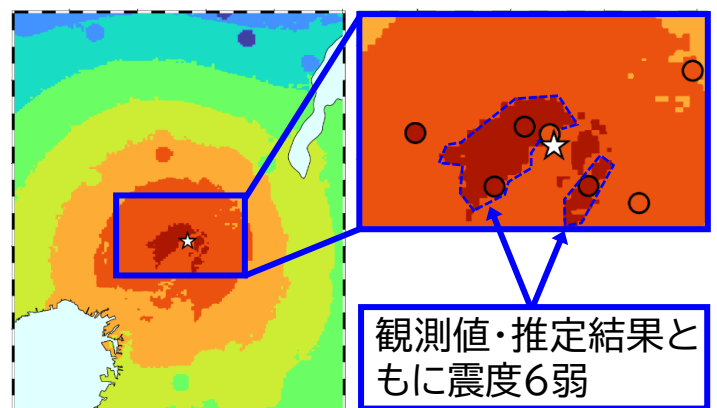


過去の地震の再現解析結果(2018年大阪府北部地震)

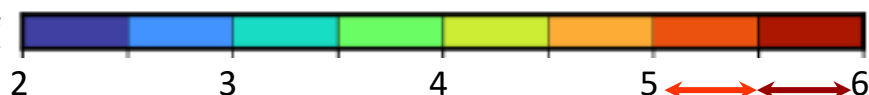
現行手法の推定結果



開発手法の推定結果



計測震度



震度5強 震度6弱