

Study on prediction of pseudo velocity response spectrum by machine learning —Part3 Simulation of response spectrum of crustal earthquake in Eastern Japan—

*TIANZENG WEI¹, KAI TERAZONO¹, HIDENORI KAWABE¹

1. Osaka University

1. はじめに

1995年の兵庫県南部地震が発生して以降、強震観測網の整備により得られた強震記録の数が大幅に増えている。膨大な強震記録を用いて精度の高い地震動予測を行う方法として、機械学習が近年注目されている。東日本では、2008年岩手城内地震や2011年東北地方太平洋沖地震など大規模な地震が多く発生している。構造物の地震被害を軽減するためには、耐震設計を行う際に構造物の建設地点において精度の高い地震動予測が必要である。そこで、本研究では東日本を震源とする地殻内地震を対象として機械学習を用いた擬似速度応答スペクトルの予測モデルを構築することを目的とする。

2. 使用する観測記録

1997年1月1日から2022年5月1日までの地震のうち、震源北緯 34.0° ～ 42.0° 、震源東経 138.0° ～ 144.0° の震源域の震源深さ40km以浅の地殻内地震を検討対象地震とする。地震タイプについては、気象庁の毎月の「地震活動及び火山活動について」¹⁾を参考に分類する。図に検討対象地震の位置及び規模を示す。防災科学技術研究所のK-NET及びKiK-netの地表の記録のうち、水平成分の最大加速度が 2cm/s^2 以上の観測記録を使用する。その上で、P波の立ち上がりがない波形及びSN比が悪い波形を除外する。選定した観測記録を用いて減衰5%擬似速度応答スペクトルを0.25秒間隔で周期10秒まで計算する。

3. 解析概要及び解析結果

その2では観測点ごとに機械学習を用いて最適な予測モデルの検討を行ったが、その3ではその1と同様に対象地域の全ての観測点を対象として最適な予測モデルを構築する。震源の位置及びマグニチュード、震源のメカニズム解、観測点の位置、観測点の地下構造などの情報を組み合わせて複数の入力変数の組み合わせを設定する。ここでは、機械学習のアルゴリズムのうち、深層学習とXGBoostを用いて目的変数とする周期毎の擬似速度応答スペクトルの値の最適な予測モデルの作成を目指す。両手法の周期毎の予測精度を比較し、精度がより高い手法を用いて最終的な東日本の予測モデルを構築する。本発表ではこれらの検討結果を紹介する。

参考文献：

1)気象庁: 地震活動及び火山活動について, <https://www.jma.go.jp/jma/press/hodo.html>

謝辞：

本研究では、気象庁及び防災科学技術研究所のF-netの震源情報、K-NET及びKiK-netの地震記録、並びにJ-SHISの地下構造モデルを使用させて頂きました。ここに記して感謝いたします。

