

機械学習\*モデルの一つである Temporal Convolutional Network (TCN) に基づく長周期地震動波形の予測手法 (Furumura & Oishi, 2023) を前研究計画 (令和元年度から令和5年度) で開発した。これを用いて、東北地方周辺の大地震(M6級)にともなう都心の超高層ビルの揺れについての即時予測実験を行った。予測は、1) 震源域から関東平野への揺れの伝播、2) 関東平野内の観測点から建物への揺れの伝播の2段階に分けて行った。まず1段階目の TCN モデルに対して、福島県に位置する F-net\*の HROF 観測点の強震計2成分を入力するデータとし、200km離れた MeSO-net\*銀座観測点 (GNZM) の水平2方向の揺れを予測できるよう、モデルに訓練データを学習させた。次に、2段階目の TCN モデルでは、GNZM の揺れを入力するデータとし、そこから 5km 離れた霞ヶ関の中央合同庁舎7号館 (CG7) の最上階 (37階) の水平2方向の揺れを予測できるよう、モデルに訓練データを学習させた。

観測データによる学習の完了した、上述の2つの TCN モデルを用いて、東北沖の大地震による超高層ビルの揺れを予測したところ、建物の揺れの時系列、応答スペクトル\*、揺れの継続時間などの特徴が適切に予測できることを確認した (図6)。今後、学習に使用する地震データの種類や入力観測点を増やすことにより、内陸地震や南海トラフ沿いの地震にともない発生する長周期地震動予測へと適用範囲を拡大する予定である。

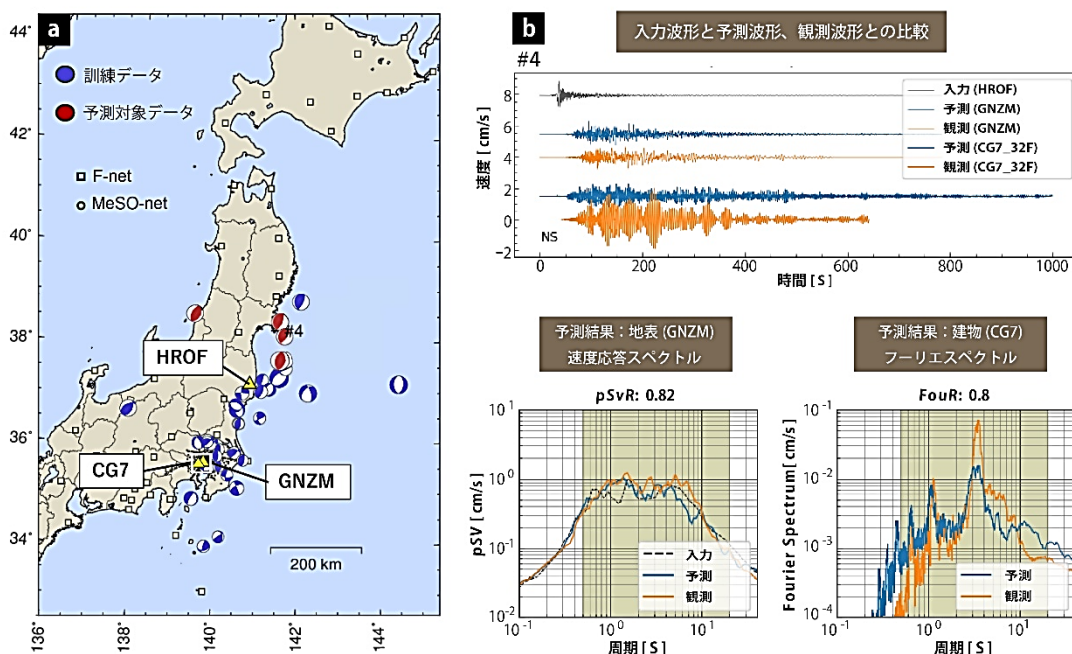


図6. TCNモデルに基づく長周期地震動による建物の揺れの即時予測の結果。(a) 学習に用いた地震の震央 (青) と予測実験の対象とした地震の震央 (赤)。(b) 予測結果の例。#4の地震に対する予測結果を示す。