

ABCI 3.0開発加速利用（2024年度）成果概要（公開用）

課題名：信号処理と機械学習を活用した地震波形ビッグデータ解析による地下断層の探索	実施時期：2025年1月～2025年3月 所属機関名：産総研 代表者氏名：深山 覚（産総研）
--	--

成果概要：
深層学習を用いた手法を用いて、海底地震計で観測される地震波形におけるP波とS波到来時刻の自動推定を行った。既存手法PhaseNet（Zhu and Beroza, 2019）を用いた深層学習モデル（Naoi et al., 2024）を、海底地震計で観測される地震波形を用いて転移学習し、既存モデルと比較して性能を検証した。

成果のポイント：
深層学習を用いた地震波形の解析性能を検証
地震波形のP波とS波の到来時刻読み取りは、震源位置推定等に必要な作業である。各地に設置された多くの地震計で継続的に地震波形は観測される膨大な波形に対し、自動で読み取りを行う手法の開発が進んでいる。本成果では、海底地震計（図1）で観測される地震波形に対し、日本全国（主に陸上）の地震計の波形で学習された深層学習モデルに転移学習を行なった推定モデルを用い、P波・S波到来時刻の推定（図2）、人手による読み取り結果との誤差（図3）の分布、および再現率・平均・標準偏差（表1）について、3種類の既存モデルと比較した。

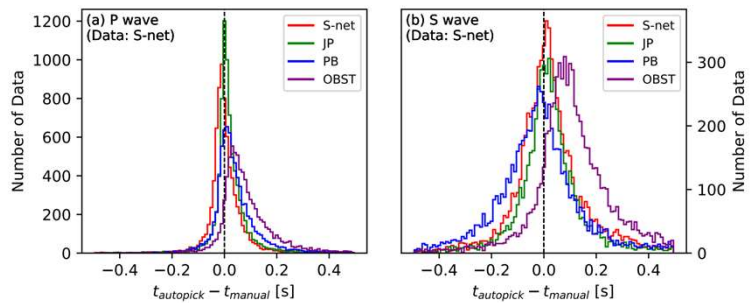
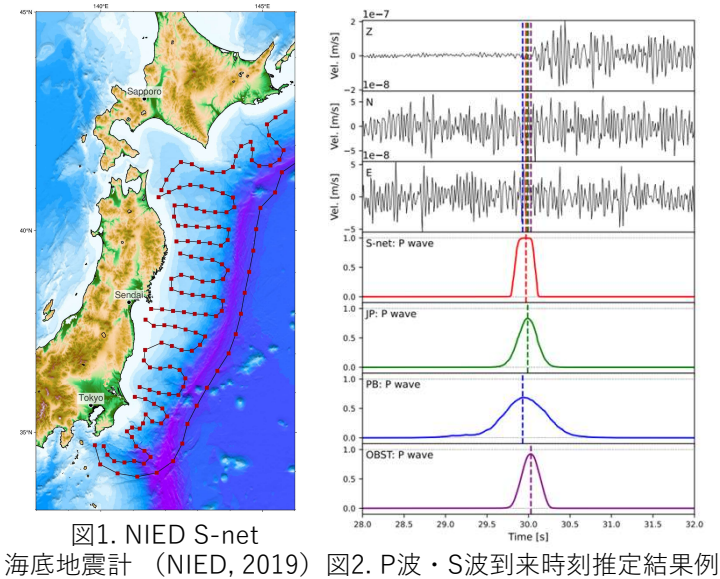


表1. P波・S波到来時刻推定の再現率・誤差の平均と標準偏差

	Recall (< 0.05 s)	Mean	Standard Dev.
S-net	P: 97.2 %, S: 89.4 %	P: 0.002 s, S: 0.022 s	P: 0.071 s, S: 0.134 s
JP	P: 98.3 %, S: 69.6 %	P: 0.019 s, S: 0.020 s	P: 0.070 s, S: 0.122 s
PB	P: 95.7 %, S: 84.4 %	P: 0.040 s, S: -0.021 s	P: 0.088 s, S: 0.156 s
OBST	P: 96.0 %, S: 89.6 %	P: 0.081 s, S: 0.106 s	P: 0.096 s, S: 0.141 s

成果についてより詳細な情報を提供しているWebページ、発表論文などの情報：
・”Automatic Phase Picking Model for Ocean Bottom Seismic Data: PhaseNet Model Trained Using Japanese S-net Data,” Seismological Society of America (SSA) Annual Meeting 2025（2025/4/15発表）