

【2023 SyDE 産官学協働研修 実施報告】2023.9.4~2023.9.8

2023年9月4日から9月8日までの5日間、深層学習を用いた地震研究を学ぶとともに自身のキャリアプランを考えることを目的として産官学協働研修を実施いたしました。本研修では、国立研究開発法人産業技術総合研究所地質調査総合センター活断層・火山研究部門地震テクトニクス研究グループの内出様にご指導して頂きました。

本研修では、深層学習に基づいて観測波形からP波とS波を自動検出する実習を行いました。事前に地震波形の特徴をコンピューターに学習（事前学習）させることによりP波とS波を自動検出することができます。現在、P波とS波の読み取りについては主に目視で行われていますが、読み取りの高速化を目指して研究が盛んに行われています。本研修では、時間の都合のために事前学習については行わず、学習済みのP波とS波の自動検出ソフトを使用しました。図1は能登半島に設置された地震計（Hi-net 観測点 N.SUZH）で観測された地震の地震波形からP波とS波を自動検出した例です。P波とS波の到来時刻を深層学習に基づいて適切に推定することができました。一方で、短時間に複数の地震が発生している場合（図2）の地震波形からP波とS波を自動検出することについては難しかったです。図2のような観測波形を用いて事前学習することにより検出能力が向上する可能性があるかと教えて頂きました。一週間という短い時間ではありましたが、深層学習やそれを用いた自動検出の基礎について学ぶことができたのは、大きな成果であると考えています。また、研究室の方々との交流を通じて、研究者としてのキャリアプランを考える貴重な機会となりました。最後に、本研修でご指導してくださいました内出様を始めとする産業技術総合研究所地質調査総合センター活断層・火山研究部門地震テクトニクス研究グループの皆様にご感謝申し上げます。

織茂 雅希 （理学研究科・地球物理学専攻・D1）

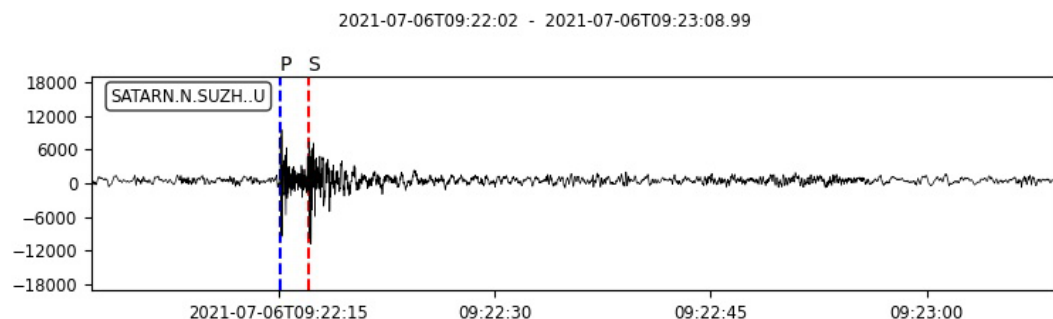


図1. 2021年7月6日に能登半島に設置された地震計で観測された地震波形と深層学習に基づいてP波とS波を自動検出した例。縦軸と横軸はそれぞれ地震波の振幅、時刻である。青破線と赤破線はそれぞれ自動検出されたP波とS波の到達時刻を表す。



SyDE

WISE Program for
Sustainability in the
Dynamic Earth

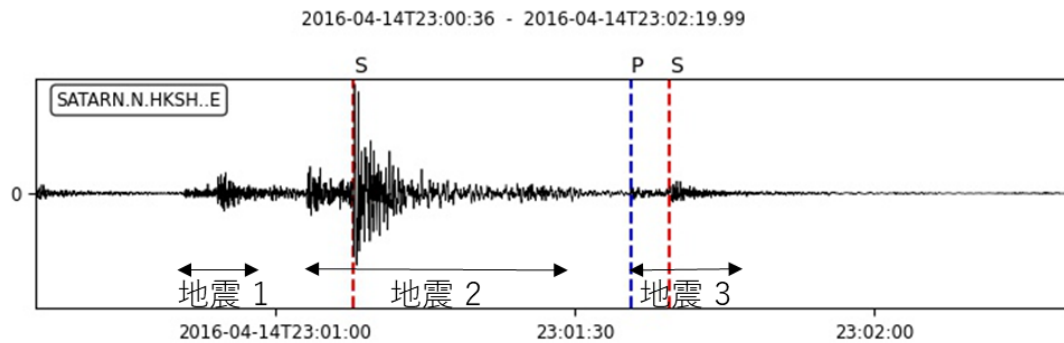


図 2. 2016 年 4 月 14 日に熊本県内で観測された地震波形と深層学習に基づいて P 波と S 波を自動検出した例。縦軸と横軸はそれぞれ地震波の振幅、時刻である。青破線と赤破線はそれぞれ自動検出された P 波と S 波の到達時刻を表す。目視では 2 分程度の時間窓の中に 3 つの地震の地震波形が含まれていると判断した。P 波と S 波がそれぞれ 3 個自動検出されるはずだが、P 波が 1 つと S 波が 2 個しか検出できていない。