

様式 1（計画 A） 地方共同研究プロフィールシート

研究課題名：機械学習を用いた地震波検測に関する研究

研究期間：平成 31 年度～平成 32 年度

研究代表者：大阪管区気象台気象防災部地震火山課 工藤祥太

1. 研究の動機

現行の自動震源決定プロセスは 2016 年 4 月に気象庁に導入され、地震多発時における自動震源決定に一定の効果を上げている。しかしながら、地震波形による相の検測については、地震波とノイズを自動で判別することができず、ノイズの誤検知や S 相を P 相として誤検測してしまうなどの課題が残されている。気象庁及び大阪管区気象台の地震現業では、日々これらの自動震源の目視による確認、精査作業を行っているが、2016 年 4 月以降の自動震源の一元化震源への採用率は 7 割程度に留まっており、残りの 3 割は現業者が目視による相の精査を行っている現状である。

昨今でも平成 28 年（2016 年）熊本地震、平成 30 年 6 月に発生した大阪府北部の地震、平成 30 年（2018 年）北海道胆振東部地震など、大規模地震及びそれに伴う余震等に対する自動震源は、報道発表資料はもとより地震調査委員会の評価等でも活用されており、その震源決定技術の向上は極めて重要な課題である。さらに、南海トラフ沿いの地震に関する評価検討においては、地震発生時に余震域の広がりから震源域（主破壊域及び割れ残りの範囲）を推測することや余震活動の活発さの程度を評価することが期待されている。それらの観点からも自動震源は重要な役割を果たす必要がある。

そのような現状の中、昨今、様々な領域で機械学習、とりわけ Deep Learning が用いられ、良い成果を挙げている。気象庁及び大阪管区気象台は地震波形や検測値、震源などのデータを長期間に渡って大量に保有しており、地震について Deep Learning を活用するのに理想的な状態にある。そこで、Deep Learning を活用し、前述の課題を解決できるのではないかと考えた。

2. 研究の目的

気象庁が保有する地震波形、検測値、震源データ等を活用し、Deep Learning を用いて、P 相/S 相/ノイズの分類、相の検測を行うモデルを構築し、検測・震源精度の向上に資することを目的とする。また、波形そのものからの震源決定や震度予測等を行うなど、Deep Learning を用いた応用を可能な限り検討し、先進事例としてその適用可能性を模索する。さらに、将来的に地震火山部システムへの適用可能なプログラムを作成する。

3. 研究体制

研究代表者：工藤 祥太（大阪管区気象台気象防災部地震火山課）

・申請書類の作成提出、データ収集、モデルの作成・学習、精度検証、各種報告資料作成。

担当研究者：

飯盛 裕（大阪管区気象台気象防災部地震火山課 地震活動調査係長）

下條 賢梧（大阪管区気象台気象防災部地震火山課）

- ・データ収集、モデルの作成・学習、精度検証、各種報告資料作成。

溜瀧 功史（気象研究所地震津波研究部第2研究室）

- ・ツール・現行プログラム等の提供、技術的知見提供。

4. 研究計画・方法

- ・利用可能な地震波形、震源、検測値、震度データを可能な限り収集し、Deep Learning で使いやすいデータセットを構築する。
- ・波形、検測値データを用いて Deep Learning モデルの学習を進め、P 相／S 相／ノイズの分類や相の検測を行うモデルを構築する。
- ・既存の手法との比較や精度検証を行う。
- ・現行システムへの適用ができる限り可能な形にプログラム開発を行う。
- ・府県研究会等の原稿作成により成果を取りまとめる。

5. 気象研究所の課題との関連

気象研究所中期研究課題「N：南海トラフ沿いのプレート間固着状態監視と津波地震の発生状況即時把握に関する研究」において、余震活動の即時把握の高度化に向けた開発を行っており、地震波の検測やノイズ識別に深い関連がある。また、本庁及び大阪管区気象台に整備されたシステム（EPOS、REDC）で運用中の自動震源決定プロセスに対して、現場からの知見がフィードバックとして得ることができる。

※ 添付資料

- ・研究年次計画（計画 C）、経費積算資料（計画 D-1、2）、主な備品、観測計画等
- ・研究の概要説明図（ポンチ絵）（計画 B-1）、研究フロー図（計画 B-2）