

緊急地震速報の発表状況と現在の取り組みについて

気象庁地震火山部地震津波監視課 林元 直樹

1. はじめに

平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震とその後の活発な地震活動で顕著となった巨大地震対策・同時多発地震対策として、2016 年 12 月には IPF 法 (溜淵・他, 2014) が、2018 年 3 月には PLUM 法 (Kodera et al., 2018) を導入した。これらの導入により、緊急地震速報はより信頼性の高い情報の提供が可能になったと期待される。本発表では、昨年の研究集会以降の緊急地震速報の発表状況を紹介するとともに、現在取り組んでいる緊急地震速報のさらなる改善について報告する。

2. 2018 年の緊急地震速報の発表状況について

2018 年に緊急地震速報 (予報) を発表した回数は 908 回、そのうち緊急地震速報 (警報) を発表した回数は 16 回であった。警報発表事例について、うち 14 回は警報発表時点での最大予測震度が ± 1 階級以内の精度で発表するなど警報は概ね適切に発表されたが、1 月 5 日の茨城県沖の地震の警報は、ほぼ同時に発生した富山県西部の地震による変位振幅をマグニチュード (M) 推定に利用したことにより過大な警報を発表した事例であった。残りの 1 つは、与那国島近海の地震 (M6.3) の震源をやや遠方の台湾付近に決め、震度予測が過大となった。

2018 年 9 月 6 日の北海道胆振東部地震 (M6.7, 最大震度 7) では、警報第 1 報は PLUM 法による予測が警報対象となったことで発表され、震源と M による予測で警報発表となる時点より約 3 秒早く震源周辺地域に警報を発表した。警報が PLUM 法によって発表された事例は、運用開始後の 13 事例中 5 事例であった。また、PLUM 法が震度予測に反映された予報は 37 事例であった。年度ごとの緊急地震速報の的中率 (震度 4 以上を観測または予測した地震についてその地域予測震度が震度階級で ± 1 階級以内であったものの割合) をみると、PLUM 法活用開始以後の平成 30 年度では、2018 年 12 月末時点において 89.1% を記録している。

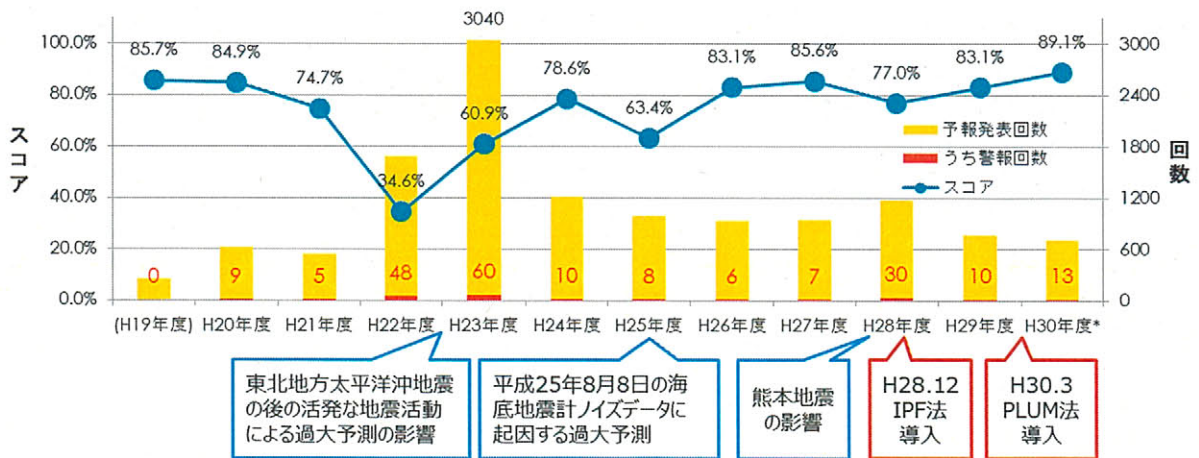


図 1. 震度 4 以上を観測または予測した地震について、その地域予想震度が震度階級で地域観測最大震度の ± 1 階級以内であったものを適切な予測であったとした場合の的中率のスコア

3. 現在取り組んでいる課題について

3. 1 1月5日の過大警報についての対策

2018年1月5日に茨城県沖の地震（M4.5，最大震度3）に対して発表した緊急地震速報は，その直前に発生した富山県西部の地震（M4.0，最大震度3）により記録された変位振幅をM計算に利用したために，茨城県沖の地震のMを過大に推定し，関東地方や福島県に過大な警報を発表した．この事例は，2018年3月のPLUM法運用開始とともに実装された「近傍観測点の振幅値による震源・Mの評価」の処理によって過大な震度予測による警報には至らなくなることが確認できているが，各震源決定手法が適切に分離した震源候補をその後の処理で誤って結びつけることがないように，代表震源の置き換えに関する処理や，M計算時に最大振幅発現時刻の妥当性を確認する処理を改善するための改修を進めているところである．

3. 2 S-netなどの海底地震計活用のための取り組み

海底地震計は，地盤特性や設置環境が陸域での観測とは大きく異なることから，そのデータ特性を検証した上で海域観測データに適切な活用方法を検討している．具体的には，堆積層や付加体による地震波の増幅が顕著となる水平動成分を用いない上下動変位M式を利用することや，傾動や揺動と呼ぶ地震計の姿勢角変化の影響を避けるための品質管理手法の追加やM統計処理時の除外ロジック追加などの処理の実装を進めている．

2018年10月4日の千葉県東方沖（M4.7，最大震度4）の地震の緊急地震速報は，観測点配置により震源が本来の震源よりも50km程度沖合いに決定され，M6.7と規模も過大に推定されたため，茨城県と千葉県で震度4を観測したのに対してやや広範囲に警報を発表した．この地震について，S-netを活用した場合のIPF法のシミュレーションを行った結果，S-netのトリガ情報や未着情報により，初期から安定した震源推定が可能であることが確認できた．

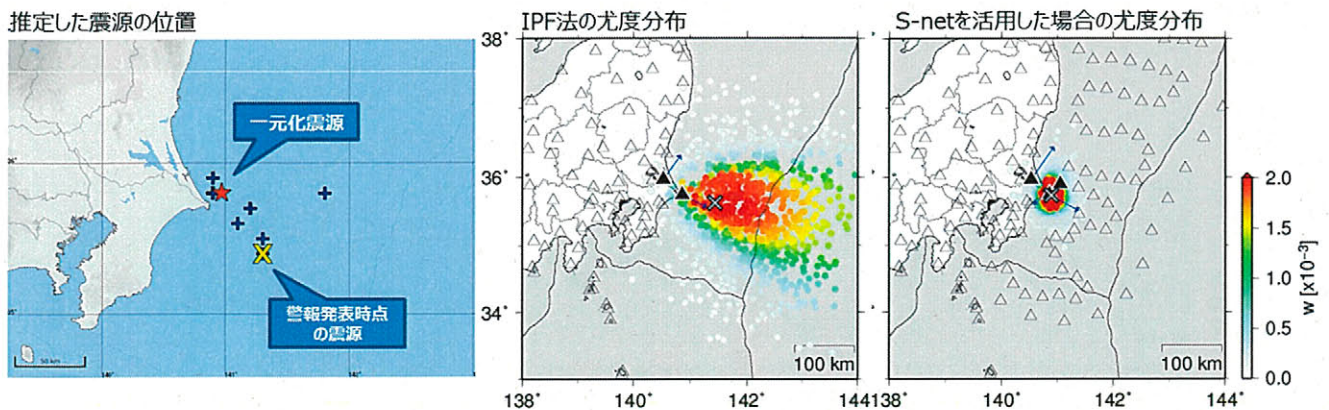


図2. 2018年10月4日の千葉県東方沖（M4.7，最大震度4）の地震の推定震源と，S-netの有無によるIPF法の尤度分布の変化．

謝辞

本発表には，防災科学技術研究所のS-netのデータを利用しました．記して感謝いたします．