

鳥取県震度計ネットワークを利用した震度分布の即時推定 - 課題と対応 -

鳥取大学 工学部附属地域安全工学センター

香川 敬生

緊急地震速報の迅速化・高精度化のためには、観測点の密度を向上することが解決方法のひとつであると考えられる。その際、現状で最も高密度に配置されている自治体(平成の大合併前の市町村)震度計の活用がまず想定される。今回対象とする鳥取県の場合、震度計の設置間隔が5kmを切る地域もあり、詳細な震度分布の把握が期待される。また、鳥取県管理の震度緩速ねとワークでは、観測点から1秒パケットで水平および上下最大加速度、リアルタイム震度値を配信するシステムの更新を平成27年度末におこなっている。

そこで、これらの情報を用いて、PLUM法(Hoshiya and Aoki, 2015)に準拠した手法により準リアルタイムに県内震度分布の推移を表示するシステムを作成した(香川・他, 2018)。PLUM法のリードタイムは3秒に設定した。これにより、現地での震度評価およびデータ送受信の遅れ時間を考慮しても、ほぼリアルタイムで震度を予測できている。また、気象庁が緊急地震速報に用いている観測点は鳥取県内に6点だが、現時点で1秒パケットを送信可能な鳥取県震度観測点は34点あり、国土数値情報を用いたサイト増幅(震度増分)の補正をおこなうことで、鳥取県内の1kmメッシュを対象として、きめ細かい面的震度分布を即時推定することができている。

これを、2016年鳥取県中部の地震の観測記録から作成したデータセット等に適用したところ(図-1)、課題が見えてきた。まず、震度観測点が役場および支所に設置されているため、平野部に観測点が集中し山間部などには観測点が少ない。加えて、鳥取市、米子市、倉吉市の都市部などで防災科学技術研究所のK-NETや気象庁震度計のデータを用いており、隣接県(兵庫、岡山、島根)の情報が活用できないことによる情報の空白域が生じている。また、1秒毎のデータ同化となるため、観測点から非減衰の地震動を伝播させるのみでは滑らかな面的震度予測にはならず、図-2に示す気象庁推定震度分布に比べてやや過大評価となった。

これらの課題に対応するため、データ同化した観測点からの震度を距離減衰(10kmで震度-1.0)させつつ周囲に伝播させ、全ての予測メッシュを2次震源として波動伝播させることを検討した。これにより、予測の空白域が減少し、滑らかな震度予測が可能となった(図-3)。PLUM法によってやや過大評価となる点も抑制された。加え

て、P波上下動振幅を用いたより迅速な予測についても検討した。ここでは、上田・他(2009)によるP波上下動最大値と計測震度との経験式を、計測震度5.0まで適用することにした。サンプルとした2016年鳥取県中部の地震ではうまく機能し、より迅速に震度分布を予測できているが、その後に発生した2018年鳥取県西部の地震や2018年大阪府北部の地震などやや遠方の地震への適用ではS波上下動をP波として過大評価する観測点が見られた。

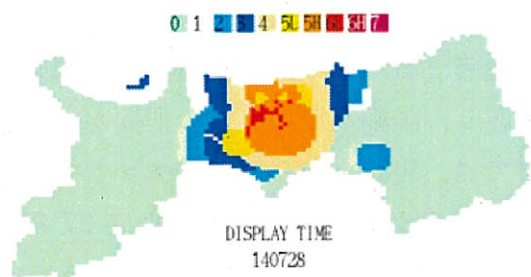


図-1 2016年鳥取県中部の地震の震度評価結果（緊急地震速報第1報時）

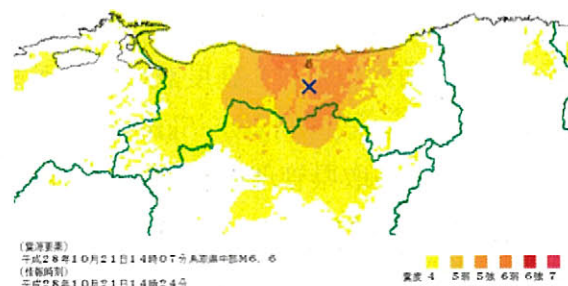


図-2 同地震の気象庁推定震度分布

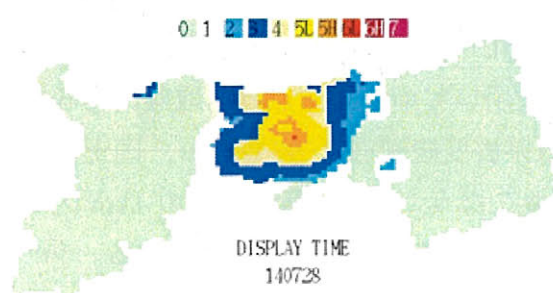


図-3 図-1に距離減衰を加え、全予測点を2次震源とした場合

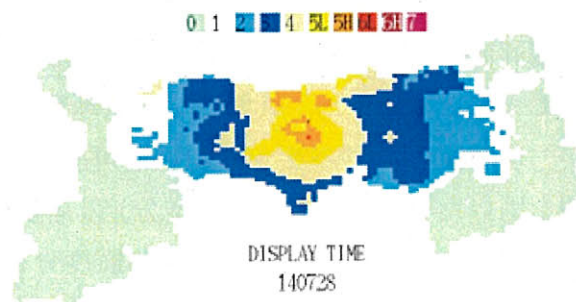


図-4 図-3にP波震度予測を追加

現在は、鳥取大学において試運用をおこなっているのみだが、鳥取県庁での実務的な運用、また現地市町村でも同時にモニター出来るような方向で開発を継続したいと考えている。

本研究は、「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究」の一環として実施しています。また、鳥取県震度計の波形観測記録については、鳥取県より情報提供を受けています。記して感謝します。

文献 Hoshiba and Aoki(2015), BSSA, 105. 香川・他(2018), JpGU2018. 上田・他(2009), 愛工大研究報告, 44.