

震度観測点への震度マグニチュードの適用

Application of Intensity Magnitude to seismic intensity observation stations

岩切 一宏 [1]; 大竹 和生 [1]; 清本 真司 [2]; 堀内 茂木 [3]

Kazuhiro Iwakiri[1]; Kazuo Ohtake[1]; Masashi Kiyomoto[2]; Shigeki Horiuchi[3]

[1] 気象研; [2] 気象庁; [3] 防災科研

[1] MRI; [2] Japan Meteorological Agency; [3] NIED

はじめに

震度マグニチュードは堀内・山本(2005)により提案され、震度、幾何減衰、非弾性減衰から定義される震度推定のための指標であり、即時処理においてマグニチュードを用いるよりも精度が高く、収束が早いことが報告されている。震度マグニチュードの有効性は、これまでHi-net、K-NETでは確認されているが、気象庁が緊急地震速報で発表している地域単位の予測震度は地域内の震度観測点の代表値であるため、本研究では、震度観測点における震度マグニチュードの有効性を調査した。また、最大速度の距離減衰式から求める震度推定の別の指標を試みた。

データと方法

調査に用いたデータは1997年から2006年6月に発生したM5以上、最大震度4以上かつ深さ150km以浅の地震280個、約4000点の震度観測点である。推定震度はMjmaまたは震度マグニチュードから緊急地震速報の処理と同様に最大速度の距離減衰式(司・翠川, 1999)と地盤増幅度等を用いて求め、あらかじめ求めた震度の観測点補正値を用いてサイト特性の違いを補正した。距離減衰式は概ね50km以浅の地震が対象であるが、便宜上150kmまで延長し、断層タイプ別の係数は全て地殻内用とした。震度4以上を対象とした最大速度から震度への変換式は、震度3以下にも適用した。Qは一定とした。

震度マグニチュードの評価

堀内・山本(2005)の震度マグニチュードによる震度の推定誤差(RMSの平均)は0.55、Mjmaの場合は0.59となり、震度マグニチュードの方がMjmaよりも推定精度が良い結果となった。観測点補正値を適用しない場合、震度の推定誤差は、震度マグニチュードでは0.99、Mjmaでは1.09であるので、現在の緊急地震速報処理にMjmaによる観測点補正値を適用するだけでも震度の推定精度向上が見込まれる。

最大速度の距離減衰式から求める震度推定の指標の評価

各観測点の震度から最大速度の距離減衰式と地盤増幅度等を用いて計算したマグニチュードを、震度推定の指標とした。震度マグニチュードとは異なり、伝播経路の非弾性減衰の効果は考慮できないが、経験則に基づいた震度推定が出来ると期待される。結果は震度の推定誤差で0.51となり、従来方法よりも精度が向上した。

震源距離または深さによらず、震度が大きいほど残差が主にプラス方向に偏る傾向がみられるが、震源距離に関する重みをかけても一部の地震の震源近傍のみしか改善されない。調査対象を震度4以上の観測点に絞ると、この傾向は小さくなることから、震源位置の偏りや各種式が低震度に対応していないこと等が原因と思われる。

観測点補正値の評価

観測点補正値は、地盤増幅度を使わずに求めた場合は地盤増幅度との相関が高い地域が多い。地盤増幅度を使った場合は、使わなかった場合と比べて絶対値は全体としては小さくなるが、依然として地盤特性を反映した地域や絶対値が変わらない地域が分布する。これらの地域では、約1kmメッシュの代表値である地盤増幅度がサイト特性とは完全には対応していないこと、Q等の伝播経路特性の影響が大きいこと等が考えられる。

まとめ

震度マグニチュードは震度観測点にも有効である。最大速度の距離減衰式による震度推定の指標は、従来の震度マグニチュードよりも震度の推定精度が高い。より精度を上げるためには、伝播経路特性の考慮、サイト特性の把握等が必要である。

謝辞

解析には気象庁、地方公共団体及び独立行政法人防災科学技術研究所の震度データを使用させて頂きました。