

地震動表示システム ROSE

Monitoring system of ground motion (ROSEII)

石田 瑞穂[1], 大井 昌弘[1], 藤原 広行[1]
Mizuho Ishida[1], Masahiro Ooi[1], Hiroyuki Fujiwara[1]

[1] 防災科研
[1] NIED

<http://www.bosai.go.jp/>

1. はじめに

防災科研では、迅速な地震動推定のため、Hi-netの地震情報に基づき面的な地震動分布(最大速度、震度)を数分で表示できる地震情報伝達システムROSEを開発してきたが、現在その試験運用に至って、現システムはLinux上で稼働している。また、利便性を図るために簡易GISが導入されている。

2. 面的な地震動の推定

面的な地震動を推定するため、ここでは2つの推定方法を用いる。一つは、距離減衰式を用いて、マグニチュードと震源(断層)までの距離から工学的基盤面での最大速度を求め、それに表層地盤の増幅度を乗じて地表面での最大速度を求める方法である。もう一つは、基盤上のHi-net観測点で得られた速度波形をPS検層に基づき地表面に引き上げた後、表層地盤の増幅度と工学的基盤上での補間から任意点における地表最大速度を算定する方法である。

1) 距離減衰式による面的推定

工学的基盤面での最大速度の距離減衰式として、安中ら(1997)が提案する式を用いた。安中らは、断層面からの距離として、断層最短距離と等価震源距離を提案しているが、ここでは断層最短距離を用いた式を適用した。

2) Hi-net観測値による面的推定

Hi-netは、平均深さ100m以上の観測井の底部に設置された3成分速度計から構成されている観測網で、観測井掘削の際にPS検層が行われている。Hi-netは、サンプリング周波数100Hzの27ビットデータを1秒単位にバケットにして防災科研にリアルタイムで伝送されている。Hi-netで得られた地震波形を使用するにあたり、地震計とADのレスポンスを補正した。なお、補正の際、長周期成分のノイズを抑えるためにハイパス型の漸化フィルターを用いた。

3. ROSEのシステム構成

1) 常時地動監視システム

本システムでは、Hi-netから1秒パケットのデータを受け取ると同時に漸化フィルターによって地震計とADのレスポンス補正を行い、これらの波形データから一定時間間隔(現在は1分)で最大地動分布を常時解析して地図上に表示する。レスポンス補正された波形データは、1秒パケットのデータとしてディスク上に蓄積されており、地震が発生した場合の解析データとして使用される。

2) 地震動推定システム

本システムは、地震発生時にHi-netによって求められた震源情報から地震動を推定するとともに、本震後の余震分布から断層面を推定する。最初に、Hi-netによって1分以内に震源情報が即時決定される。決定された震源情報を受け取り、震源位置とマグニチュードから、まず点震源による距離減衰式を用いて面的な地震動推定を行う。その後、震源時から3分程度のHi-net波形データを用いて、最大速度、推定震度、卓越周期の分布を震源位置とともに地図上に表示する。地震動分布は、地形分類に基づいた増幅率から面的分布として表示される。Hi-netは、約3kine程度で地震計が振り切れるため、大地震の際には震源近傍での地震動推定ができない。そこで、欠測、振り切れなどによるHi-netの観測空白域における最大地震動の推定は、工学的基盤面に戻した値と距離減衰式により求められた値との差を最小二乗法で求め、この差を補正值として距離減衰式の最大速度分布を補正した。

本システムでは、本震以後発生する地震に対して、本震から半径30km内で発生し、本震のマグニチュードより小さい場合は余震として本震と同じ地図上に震源を追加する。これにより、時間経過とともに余震分布から断層面を推定することが可能となる。余震分布などから本震の断層面がわかると、Hi-net観測値と断層面を仮定した距離減衰式により地震動分布が再度計算される。最終的に、K-NET、KiK-netの強震計データがダイヤルアップで収集されれば、強震計の観測値に基づく面的な地震動分布を求めることができる。

このように、地震動マップは時間経過に伴い、点震源の距離減衰式により推定された面的分布から強震計の観測値による面的分布へと随時更新されていく。現在、ROSEは防災科研のホームページ上で試験公開中である。

6. 今後の課題

ROSEは、防災科研におけるHi-net、F-net、KiK-net、K-NETにおいて個別に開発された解析技術を連携さ

せたシステムである。現システムでは断層面の決定は余震分布に基づいているが、F-net 波形を用いた波形インバージョン機能を組み込むことによって、短時間で断層面を決定することが可能となる。現在、F-net の波形解析については ROSE への組み込みを準備中である。