

リアルタイム地震被害推定システム J-RISQ の試作 Construction of real-time earthquake damage-estimation system J-RISQ

青井 真^{1*}, 中村 洋光¹, 功刀 卓¹, 鈴木 亘¹, 藤原 広行¹

Shin Aoi^{1*}, Hiromitsu Nakamura¹, Takashi Kunugi¹, Wataru Suzuki¹, Hiroyuki Fujiwara¹

¹ 防災科学技術研究所

¹National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

強震観測で得られるデータを活用し、より適切な初動体制確立の意志決定に役立てるためには、震度のような単なる地震動情報だけでなく、暴露人口や震動被害など社会状況を加味した情報を発信する必要がある。このような問題意識のもと、リアルタイム地震被害推定システム (J-RISQ) を構築し、現在外部には非公開での試験運用を行っている。このシステムは、地震ハザードステーション (J-SHIS) の開発にあたり蓄積してきた表層地盤の増幅特性データや人口・建物に関する情報等の基本情報や建物の脆弱性評価手法と、K-NET や KiK-net から得られるリアルタイム強震データ等の観測データを組み合わせることで実現したものである。

緊急地震速報のように震源推定誤差の影響を受けることのないよう、被害推定のための外力に関する情報としては、実際に観測された地震動 (計測震度) 情報のみを用いている。震度データは地震が発生した後、同時に送られてくるのではなく、地震動が広がるのにつれて順次トリガーした観測点から時間的にばらばらに送信されてくる。本システムでは、一定の時間範囲に、算出された震度 2.5 以上のデータの個数が閾値を超過した場合に推定状態に遷移し、推定を開始する。これによりノイズによる誤動作を避けながら地震発生直後に推定処理を開始することが可能となる。また、時間的にばらばらに送られてくる震度データに対して、その時点で入手したデータを用いて推定を行い、逐次的に「報」を重ね、情報を更新していくことで情報の迅速性を確保している。第 1 報は地震発生後初めに震度データを受信してから 30 秒程度で出され、10 分程度の間に数度にわたり「報」が更新される。地震動の推定は、地表で観測された震度データから、経験式を用いて最大速度に変換し、各観測点における地盤増幅率を考慮して工学的基盤の最大速度を推定し、それに対して内挿処理を行うことで面的な分布を求め、再度増幅率を乗じて 250m メッシュで面的な推定を行っている。人口データは、国勢調査の 500m メッシュデータを 250m メッシュに細分化して用い、昼間/夜間でそれぞれ別に推定を行う。全国で約 6000 万棟存在する建物データについては、構造別 (木造 / S 造 / RC 造)、耐震基準別 (旧 / 新耐震) に予め 250m メッシュに割り付けている。そして、推定された地震動から構造別、耐震基準別、被害レベル別 (全壊 / 全半壊) の被害関数を用いて被害率を算出し、メッシュ内棟数に乘じることでそれぞれの被害棟数を推定している。このように推定は 250m メッシュを基本単位として行うとともに、これらを元に市町村や都道府県毎の集計値も計算される。推定した面的な地震動や震度暴露人口、建物被害分布は WebGIS システムにより PC 上の Web ブラウザで閲覧できるだけでなく、携帯メール端末へ情報配信され、ユーザは携帯端末ブラウザ用 Web サイトから推定結果の地図等も閲覧可能である。

本システムは 2010 年から試験的に運用されており、2012 年末までに 600 以上の実際に発生した地震に対してリアルタイムでの推定を行っている。最初に震度情報を受信してから携帯情報端末へ第 1 報メールを配信するまでの経過時間の頻度分布は 30 秒程度をピークとし、対象地震の 75 % のケースについて 1 分以内に第 1 報を送信しており、地震発生直後の情報提供としては、十分な即時性を有している。暴露人口の推定に関しては比較的精度が高いと考えられるが、建物被害に関しては被害関数 (震度と被害率の関係) を用いていることから被害が発生し始める前後の地震動のわずかな推定結果の違いが推定被害率に大きく影響するなど、推定精度に限界があるのも事実である。今後、推定の基礎となる人口・建物データの整備及び推定手法の高度化するとともに本システムによる推定精度の検証を行うだけでなく、推定情報の提供手法や利活用の方法の検討を進めていくことが重要である。

キーワード: 地震被害推定システム, リアルタイム地震情報, 緊急地震速報, J-RISQ, K-NET, KiK-net

Keywords: earthquake damage-estimation system, real-time earthquake information, earthquake early warning, J-RISQ, K-NET, KiK-net