

長周期地震動の即時予測の実用化に向けて

Toward Practical Use of Realtime Long-Period Ground-Motion Prediction Information

*青井 真¹、木村 武志¹、功刀 卓¹、鈴木 亘¹、Dhakai Yadab¹、古謝 植之²

*Shin Aoi¹, Takeshi Kimura¹, Takashi Kunugi¹, Wataru Suzuki¹, Yadab P. Dhakai¹, Naoto Koja²

1. 防災科学技術研究所、2. 気象庁地震火山部

1. National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience, 2. Seismology and Volcanology Department, Japan Meteorological Agency

規模の大きな地震に伴い発生する周期数秒程度の長周期地震動は、周期1秒前後の揺れに比べて減衰しにくく、震源から離れた地点であっても大きな揺れをもたらすことがある。特に、大都市が位置する関東平野や大阪平野などの軟弱な地盤からなる大規模な堆積平野により大きく増幅され、高層ビルなどの長大構造物に被害をもたらすこともあことから、社会的影響が大きい。長周期地震動による被害の軽減には即時予測情報が重要であるが、現在の緊急地震速報の発表指標は震度のみであり、長周期地震動への対応はなされていない。気象庁では近い将来に、緊急地震速報と同様な予報・警報を長周期地震動に関しても出すことを計画しており、長周期地震動に関する情報検討会に多様なニーズに対応する予測情報検討ワーキンググループを設置するなどして検討を行ってきた。この中で長周期地震動に関する予測情報の将来の在り方として、国民にあまねく警戒・注意を呼びかけるために気象庁が直接提供する予測情報に加え、気象庁以外の事業者による利用者のニーズに応じた地点や高層ビル各階に対する予測情報やリアルタイムの観測データを利用した予測情報が必要であるとされた。我々は、気象庁以外の事業者による予測情報の提供について、予測情報の効果及び利活用方法の検証や課題の抽出・整理などを行うことに加え、長周期地震動の理解促進や長周期地震動階級の周知などを旨とした実証実験を実施した。気象業務法における予報業務を行う場合には気象庁の許可が必要なため、防災科研は気象庁と連携し、将来の予報業務許可事業者としての役割を防災科研が担うことで長周期地震動に関する予測情報を試験的に配信した。実証実験は大きく2種類から成っており、1つは「機械処理可能な予測結果を利用した実験」（以下、実験A）で、もう1つは「予測結果の分布図を利用した実験」（以下、実験B）である。

実験Aでは、Dhakai et al. [2015]による予測手法を実装した即時予測システムを開発し、緊急地震速報発報時に周期1.6~7.8秒の絶対速度応答スペクトルや長周期地震動階級の予測値をAPIにより配信した。また、リアルタイムの観測情報としてK-NET及びKiK-netによる地震波形データから1秒毎に逐次的に計算した絶対速度応答スペクトルと長周期地震動階級も同様に配信した。このシステムにより、利用者は時刻と位置や観測点名を指定し各値を取得できる。実験には11組12機関が参加し、配信した情報をもとに高層ビルの在館者や防災センターで勤務する人が地震時に配信情報を活用するためのシステム開発や、エレベーター制御システムでの活用の検討などが行われた。

実験Bでは、実験Aと同様の長周期地震動の予測値と観測値を1枚の地図上に合わせて可視化して長周期地震動による今の日本列島の揺れを把握できるWebサービスである長周期地震動モニタを開発し、このモニタを実際に利用するユーザーの募集を行った。募集は2017年11月~2018年3月と2018年10月~2019年3月の2期に渡って行い、それぞれ1,440名、1,924名の参加があった。また、利用状況や改善意見などを確認するためにユーザーに対するアンケート調査を行った。

実証実験では、予測情報を活用した高層ビルなどの施設管理関係者の情報収集やエレベーターの管理・制御を目的としたシステム開発が参加機関により実施され、長周期地震動の即時予測情報の必要性が改めて確認できた。さらに2011年東北地方太平洋沖地震を再現した予測情報と実測値の比較や検証も行われ、現地における

観測で長周期地震動が検知されるよりも早い段階で対応判断に利用できる情報が入手できるなど、有効性も確認できた。また、実験Bのアンケート結果より、長周期地震動やその予測情報に対する参加者の理解促進に効果があったことも分かった。一方で、高層ビルなどが多く立地する首都圏をはじめとする大都市では大きな長周期地震動は実証実験期間中には観測されておらず、実地震によるリアルタイムでの効果の検証は行なわれていない。長周期地震動をリアルタイムで観測し即時予測する技術はほぼ確立しており、また、それらを有効に活かして防災につなげる官民での取り組みも進みつつある。今後も継続して情報の有効な利活用法を模索すると共に、早い段階で実用化につながることが望まれる。