

実時間地震動予測 —データ同化手法の実データへの適用と予測— Real-time prediction of earthquake ground motion -application of data assimilation and its application to actual data-

干場 充之^{1*}; 青木 重樹¹
HOSHIBA, Mitsuyuki^{1*}; AOKI, Shigeki¹

¹ 気象研究所

¹ Meteorological Res. Inst., JMA

緊急地震速報における迅速化と震度予測の精度を高めることを目指して、新しい処理手法を考察している。これまで、データ同化手法を用いて波動場の実況値を推定し、そこから波動伝播の物理に則り予測することを考察してきた。今回は、東北地方太平洋沖地震（2011年）や中越地震（2004年）などの実データを用いた適用例について紹介する。

提案している手法では、波動場の空間分布の実況値を推定することが鍵となる。そこで、漸化式デジタルフィルタを用いてサイト増幅特性を補正し（青木・干場, 2014, 本大会）、さらに、功刀・他（2008）による震度演算のためのバンドパスフィルタに通し、その3成分合成値のエンベロップを求める。このエンベロップの値から、データ同化手法を用いて地震動強度と伝播方向の詳細な空間分布を求める。

この地震動強度と伝播方向を初期値として、波動伝播の物理に則り未来を予測する。波動伝播の物理として、今回は、輻射伝達理論を用いた。輻射伝達理論は、波形の山谷を無視しエンベロップを考え、波動の伝播をエネルギーの伝播で置き換えて考察するもので、高周波近似の一種である。これまでも、高周波地震波のコーダ部分の形状を考察する際に広く用いられている。今回の発表では、10秒後と20秒後の予測の例を紹介する。

東北地方太平洋沖地震の例では、複数のSMGAから次々と地震動が広がっていく様子が再現され、また、その分布にも方位依存性があることが分かる。震源時からかなり遅れて、福島県沖のSMGAで強震動が発生し、関東地方を伝播し、さらに、甲府付近から名古屋付近に進んでいく様子が見える。これに応じて、10秒後や20秒後の予測も、この方位分布を反映したものとなっている。従来の震源要素（震源位置とマグニチュードなど）を推定しそれらの情報から地震動を予測する方法では、遅れて発生する強震動に対処することは難しく、また、方位分布を精度よく予測することは困難だったが、この方法では、これらの課題を克服している。

中越地震の例では、次々と余震が発生し、地震動が伝播していく様子が見える。特に震源域付近では、揺れが収まる前に次々と新たな地震動が伝播してきている。予測も、この次々と発生する余震による地震動分布を推定している。従来の震源要素を推定する方法では、このように連発する地震に対処することは難しかったが、この方法では、活発な余震活動を伴う場合でも予測を行うことが可能である。

この様に、提案している方法では、従来の方法では困難だった場合にも対処でき、緊急地震速報における迅速化と震度予測の精度向上に資するものと期待できる。

キーワード: 緊急地震速報, データ同化, 地震動即時予測, 輻射伝達理論, 東北地方太平洋沖地震

Keywords: Earthquake Early Warning, Data assimilation, Prediction of ground motion, Radiative transfer theory, 2011 Tohoku earthquake