

## 緊急地震速報における上下動加速度記録を利用した主要動波形の即時予測手法の提案

### A method of real-time prediction of main ground motions using vertical motions for the Earthquake Early Warning System

倉橋 奨<sup>1\*</sup>, 入倉 孝次郎<sup>1</sup>

Susumu Kurahashi<sup>1\*</sup>, Kojiro Irikura<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 愛知工業大学

<sup>1</sup> Aichi Institute of Technology

2011年東北地方太平洋沖地震では、震源(破壊開始点)に近い宮城や福島では、観測震度と予想震度が概ね一致したものの、震源から離れた関東では、震度階で1~2程度予想震度が過小評価となった。この原因は、緊急地震速報は基本的に点震源により震度が計算されるためであり、問題解決には、巨大地震時の断層破壊の広がりやいち早く捉え、かつ、破壊の広がりを考慮した予想震度を計算する必要がある。

筆者らは、簡便に破壊の広がりを推定する方法として、主要動の最大値までに観測された上下動加速度記録を用いた推定法を提案している。この方法は、震源近傍の記録でみられる上下動最大加速度の距離減衰の頭打ちの部分(飽和域)が、断層破壊域と整合的であったことを利用したものであり、その飽和域を観測記録から捉えることで、リアルタイムで断層破壊の広がりを推定する方法である。東北地震などの記録を利用した検討では、観測震度が概ね再現されている。しかしながら、上記で利用された記録は、地表記録でありサイトの影響が考慮されていない。より精度よく飽和域を推定するためには、基盤における飽和域の推定が必要と考えられ、特に、周波数依存のサイト特性を評価することが必要といえる。

他方、即時情報として、震度のみならず震動自体を推定する方法として、干場(2012)は、近接する2観測点間において、S波震動から任意の点のS波震動を予測する方法を提案し、その有効性を検証している。また、入倉・倉橋(2013)は、P波震動からS波震動を予測する方法を提案している。震動自体が推定されれば、震度のみならず、振幅特性や周期特性を考慮した予測が可能となる。

この2つの方法で必要となるは、上下動サイト特性である。特に、即時情報という観点から、リアルタイムで補正でき、かつ周波数依存が考慮されたサイト特性の抽出が必要がある。本研究では、即時情報として提供する震度および震動の予測に必要な周期依存の上下動サイト特性を評価するとともに、両手法を利用した手法を考える。

上下動サイト特性を計算する際、即時情報という点から観測記録から逐次計算できる形が必要となる。このことから、ここでは、干場(2012)の方法にならぬ上下動サイト特性をIIRフィルタにより表現することを考える。その計算手順を以下に示す。

1) 岩盤地点の観測記録から、対象地震の地震モーメントとコーナー周波数を推定し、震源スペクトルを計算する。上下動成分の地表記録から震源スペクトルと伝播経路特性を除くことで、上下動サイト特性を計算する。このサイト特性は、岩盤から地表までの増幅度であり、周波数依存であらわされる。

2) 上記で得られたサイト特性をターゲットとして、IIRフィルタを構成する周波数のパラメータを決定する。

上記の方法で、IIRフィルタによる上下動サイト特性をあらかじめ求めておけば、断層の広がりを利用した震度の提供やP波震動を利用したS波震動の推定が可能となる。

キーワード: リアルタイム地震情報, 上下動加速度, S波震動予測

Keywords: real-time information, vertical acceleration, predicted S wave motions