

鉄道における2観測点による強震動域即時推定システムの提案

Proposal for an estimation system immediately applicable for intense ground motions at two observed locations in railway premises

佐藤 新二 [1]; 芦谷 公稔 [1]; 山本 俊六 [1]; 是永 将宏 [1]; 野田 俊太 [1]

Shinji Sato[1]; Kimitoshi Ashiya[1]; Shunroku Yamamoto[1]; Masahiro Korenaga[1]; Shunta Noda[1]

[1] 鉄道総研

[1] RTRI

http://www.rtri.or.jp/rd/openpublic/rd46/rd4640/erthq_index.html

1. はじめに

現在、新幹線を対象とした早期地震防災システムではP波による地震諸元とM - 法を利用して強震動域を即時に推定する方法とS波によるしきい値判定を組み合わせた処理を行っている。ただし、P波データを利用するためには、ノイズレベルの低い静かな環境下で地震観測をする必要がある。一方、新幹線と異なり在来線における地震防災システムは、従来よりS波によるしきい値判定が用いられている。その理由の一つとして在来線では、地震計設置条件の制約によりP波検知機能を有する地震計が設置しにくい状況であることが挙げられる。これらを背景に、在来線において、地震発生時の即時的な強震動域の推定を目指した地震防災システムを考案したので、これについて述べる。

2. システムの概要について

在来線地震計においてリアルタイム演算が可能な指標は例えば加速度値、SI値、リアルタイム震度である。2点で上記指標が計算された場合、以下の3つの情報を即時的推定することができる。

(1) 2点の指標値の大小から、地震動の伝搬方向（ベクトルの方向に相当）の推定

(2) 2点の指標値の大きさから、強震動域の境界までの距離（ベクトルの長さに相当）を推定

(3) (1)(2)を面的に処理することによる強震動域の推定

(3)を推定することにより、強震動域近傍で走行している列車への警報判定を即時的に可能とする。なお本システムは、即時的に地震を検知して警報判定するために、3点以上の地震計のデータは使用しない。このため、震源決定などの演算も実施しない。また、本システムは従来のS波しきい値判定によるシステムと併用するものとする。

3. 本システムの特徴

(1) 本システムは主にS波の地震動指標を用いて、警報判断を行う。P波検知機能を有する地震計と異なり、現地での地震計の取り扱いとは従来どおりであるため、既存のシステムを有効利用できる。また、2点がしきい値判定した場合に地震発生と判断されるため、誤報対策を兼ねたシステムといえる。さらに本システムは地震計2点の情報を基本構成単位としているため、通信障害など不測の事態が発生した場合、他の2点情報によって観測不能個所の情報を補えると考えており、障害発生にも強いシステムと考える。

(2) 本システムは強震動域を推定するため、面的に地震計が敷設されている必要があるが、在来線は新幹線と異なり、面的なネットワークであるため、在来線との相性が良いと考える。地震計が敷設されていない営業エリア外近傍で発生する地震に対しては、緊急地震速報を活用したり、例えば防災科学技術研究所のK-NETのように、リアルタイム演算を行う地震計を有する地震防災システムと連携して仮想的に観測密度を上げることで、営業線周辺エリアの地震監視を行うことが可能である。

4. まとめ

在来線での利用を想定して、2点観測点のデータを使用した強震動域の即時推定システムを提案した。このシステムは、地震発生直後から即時的に強震動域を推定すること、従来設置されていた地震計をそのまま使用できること、2点の警報判定により、誤報や通信障害に強いことなどの特徴がある。震源に近い場所では極めて早い段階で面的な警報を出力できる可能性もあり、将来的に有効な地震防災システムと考える。