

# 加速度応答スペクトルに着目した地震動による構造物被害の推定

SATテクノロジー・ショーケース2024

## ■ はじめに

大きな地震が発生した際、道路管理者は目視により道路構造物の緊急点検をすることとしているが、深夜に発生した地震や被害規模が広範囲に及ぶ地震においては、点検に時間を要する場合があります。被害の把握まで情報空白期が発生することとなる。国土技術政策総合研究所では情報空白期における被災状況の把握に役立つ情報を提供するため、地震発生直後に地震動の観測記録を分析し、国土交通省本省および地方整備局の災害対応にあたる職員(以下、災害対応従事者)に情報を即時配信する取り組みを行っている。

## ■ 活動内容

### 1. 被害推定手法の検討

地震動には様々な周期の振動が含まれており、その振幅や周期によって、構造物に与える影響は異なり、同じ震度であっても構造物の被害の程度と必ずしも一致しない。そこで、構造物被害に影響の大きい周期(固有周期)ごとに地震波が作用した場合の揺れの強さ(最大応答加速度)を表す加速度応答スペクトルに着目することで、構造物被害の規模感を推定する手法を検討した。

加速度応答スペクトルから被害の規模感を推定するため、被害発生ラインを定義した(図-1)。これは、住宅や一般橋梁の被害に影響の大きいとされていると周期帯0.9~2秒の加速度応答スペクトルに着目し、2003~2018年に発生し、全壊した住家が10棟未満で最大震度6弱以上の8地震の加速度応答スペクトルの上端を結んだ線である。発生地震の加速度応答スペクトルがこのラインを超えると、構造物に被害が生じる可能性が高いことを示している。

### 2. 被害発生ラインの検証

2003年以降の震度6弱以上の26地震を対象に、被害発生ラインの超過の有無と道路橋や住家の被害状況について分析を行った。

被害発生ラインを超えた地震は19地震あり、その内、11地震(約7割)で道路橋への被害が確認された。一方、被害発生ラインを超えなかった地震で道路橋の被害は確認されなかった。また、被害発生ラインを超えた14地震では30棟以上の全壊住家被害が発生した。被害発生ラインを超えなかった地震での全壊住家被害は21棟以下であった。

ここで、既往地震のうち、2022年3月16日に発生した福島県沖地震と2011年3月15日に発生した静岡県東部地震における地震の規模と被災橋梁数、全壊住家数、加速度

応答スペクトルを比較した結果が図-2である。最大震度は、同じであるが、構造物被害は福島県沖地震のみ発生しており、被害発生ラインの超過の有無とも整合している。このように、被害発生ラインを超過した記録の有無から、地震による構造物への被害の規模を一定程度、推定できることが分かった。

### 3. 分析結果の自動配信の取組

この被害発生ラインと発生した地震の加速度応答スペクトルの関係に加えて当該地震の基本的な情報をまとめた資料をスペクトル分析情報として災害対応従事者に自動配信している。

スペクトル分析情報は被災が生じていることが予測される地域の抽出や地震発生後の点検実施の判断など地震発生直後の初動対応の意思決定に活用されている。今後とも、現場での活用実態を踏まえ推定精度の向上に向けた研究を図りたい。

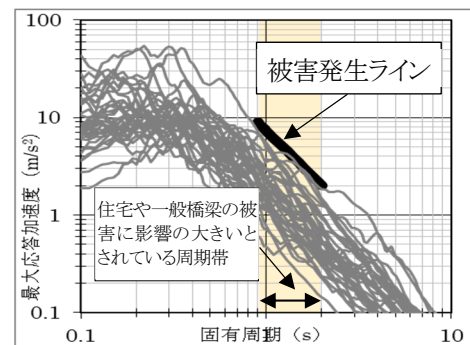


図-1 被害発生ラインと根拠とする8地震の加速度応答スペクトル

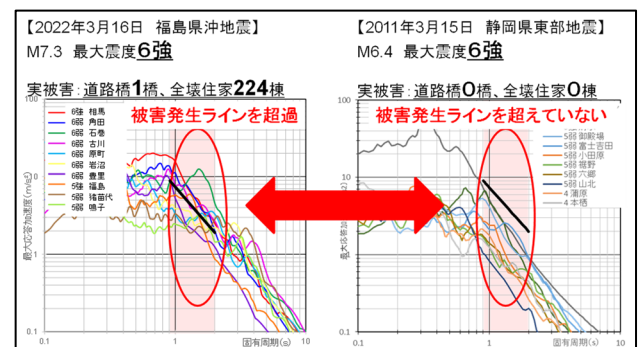


図-2 福島県沖地震と静岡県東部地震の加速度応答スペクトルの比較

代表発表者 **乗川 純弥(のりかわ じゅんや)**  
 所属 **国土技術政策総合研究所  
 道路構造物研究部 道路地震防災研究室**  
 問合せ先 **〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地  
 TEL:029-864-7648 FAX:029-864-0598  
 norikawa-j2q4@mlit.go.jp**

■キーワード: (1)防災  
 (2)土木・建築

■共同研究者: 上仙 靖  
 (国土技術政策総合研究所道路構造物研究部  
 道路地震防災研究室)