

# 地震発生直後に インフラ施設被害を推定し 情報提供する取り組み

(研究期間：平成4年度～)

道路構造物研究部 道路地震防災研究室

研究官 小嶋 啓太

主任研究官 長屋 和宏

室長 増田 仁

研究官 石井 洋輔



(キーワード) 防災・減災、初動対応、スペクトル分析情報

## 1. はじめに

国土交通省をはじめ、公共インフラを管理している機関は、地震発生時、それぞれの施設状況を把握する必要があり、速やかな所管施設点検を実施している。しかしながら、平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震のように被災エリアが広域にわたる場合や平成28年(2016年)熊本地震のように夜間に地震が発生した場合には、被害状況の把握に数時間以上要することがある。

国総研では、地震発生直後の情報空白期における災害対応の支援を目的として、地震観測記録を用いてインフラ施設被害を推定し、情報提供する取り組みを継続的に行っており、本稿ではその変遷と現況について紹介する。

## 2. 「即時震害予測システム」の開発(平成4年～)

地震発生直後の組織体制などの重要性がクローズアップされた平成7年(1995年)兵庫県南部地震が発生した当時、震度情報は、各都道府県に2～3箇所の気象官署における体感から計測震度計による機械計測への移行期であった。

そこで、地震直後の情報

空白期に道路管理者の初動対応の意思決定を支援することを目的として、全国の直轄国道及び直轄河川の沿線(川)にネットワーク化された約700箇所の国土交通省地震計ネットワークを整備し、地震観測情報から地盤の液状化や橋梁などのインフラ施設被害を予測する「即時震害予測システム」を開発した。被害予測は地震発生後15分程度で行い、ウェブブラ

ウザで災害対応担当者が閲覧できるようにした。インフラ施設の被害予測手法については、推計地震動分布及びインフラ施設の被害関数を用いて行っており、現在も予測精度の向上を図っている。

## 3. 既往地震との比較による「参照地震情報」(平成21～27年)

大規模な災害発生時に被災地の自治体等を支援する、緊急災害対策派遣隊(Technical Emergency Control FORCE:TEC-FORCE)が平成20年に創設され、地震発生時に、国土交通省所管施設の被災のみならず、支援体制規模等の検討に資する、被災地域のインフラ施設や住宅等の被災状況、人的被害状況等を把握する必要性が生じた。

そこで、近年に発生した被害地震の各種情報(地震観測データ及び地震動分布、被害に関する数的情報)をデータベース化するとともに、地震計ネットワークにて観測、集約されたSI値の分布や最大値および地域特性(市街地、山間地等)が類似する地震(参照地震)をデータベースから抽出する仕組みを構築し、「参照地震情報」(図-1)として国土交通省の関係部署に提供した。参照地震情報により、被災状況および災害対応の規模感を想像しやすくなった。

その後、データ収集・情報比較を自動化し、地震計ネットワークの観測記録に全国約1,000箇所に設置された強震計からなる国立研究開発法人防災科学技術研究所(防災科研)K-NETの観測記録を加えることにより、推計地震動分布の精度向上を図った。

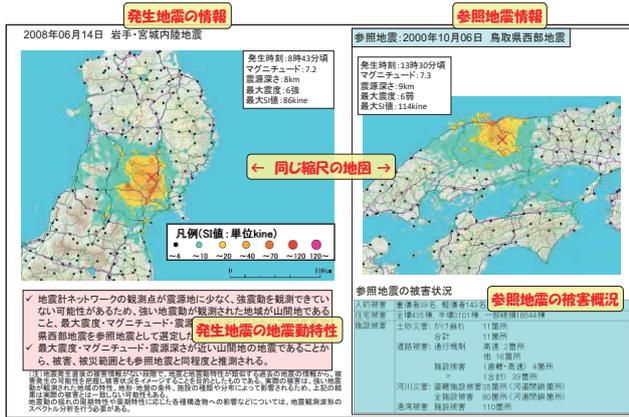


図-1 参照地震情報

#### 4. 被害発生ラインとの比較による「スペクトル分析情報」(平成21年～)

参照地震情報は、既往地震の被災状況を引用しているが、平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震のように未曾有の広域地震では、参照する既往地震がデータベースにないケースもある。また、インフラ施設の被害程度と比較的相関のある地震動指標としてSI値分布を提示しても土木技術者には馴染みのない指標であり、より工学的な評価手法が求められた。

そこで、地震発生時に、インフラ施設や中低層建物被害と相関が高いとされる固有周期1~2秒の加速度応答スペクトル(図-2 カラー線)と”被害発生ライン”(図-2 黒色線分)を対比させることにより、被害の規模感を推定する「スペクトル分析情報」の配信を行っている。図-2の場合では、当該地震の加速度応答スペクトルが被害発生ラインを下回っており、被害が極めて限定的と推定される。

スペクトル分析情報の配信にあたり、平成28年までは職員が自らデータをダウンロードし、スペクトル分析情報を作成していた。しかし、平成28年(2016年)熊本地震では、夜間に発生したということもあり、スペクトル分析情報の配信に地震発生後3~4時間要し、地震発生直後の情報空白期に活用することができなかった。

そこで、平成29年よりスペクトル分析情報に必要な情報を自動で入手し、地震発生後15分以内を目途に自動配信するシステムを構築した。

スペクトル分析情報を確認することにより、インフラ施設の被害の程度を即時に推定することができる。一方、スペクトル分析情報は地震動観測地点での被害を予測している、とも考えられ、観測密度向上の観点から気象庁の観測点の記録を加味したスペクトル分析情報の作成できるよう改良を行っている。

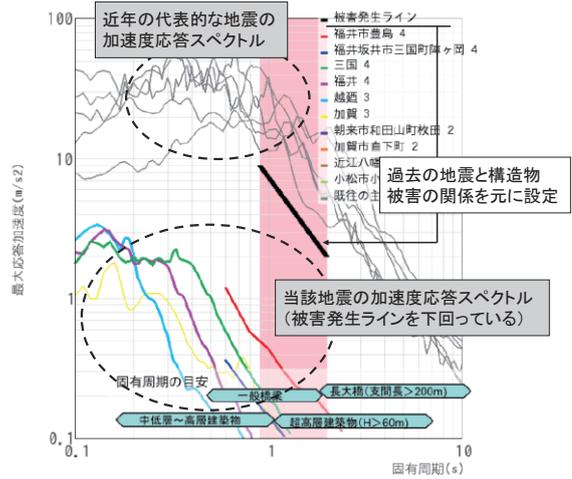


図-2 スペクトル分析情報(抜粋)

#### 5. おわりに

現在、スペクトル分析情報は地方整備局等の災害対応担当者に配信され、夜間などの情報空白期の参考情報として活用されている。しかしながら、令和3年(2021年)の福島県沖を震源とする地震にてスペクトル分析情報の作成に必要な情報の入手に時間がかかるという課題も新たに判明した。今後もこれら課題に随時対応するとともに、被害予測精度の向上といった改良も継続して行っていく。

また、スペクトル分析情報配信の副次的な効果として、工学的指標である加速度応答スペクトルがどのようなものか、と災害対応担当者が意識するきっかけにもなると考えられる。このような効果も重要と考えて情報配信と理解の促進に引き続き取り組んでいく。

#### 詳細情報はこちら

- 1) 地震発生直後の情報空白期の軽減に向けた地震動分析情報の自動配信, 片岡正次郎, 中尾吉宏, 石井洋輔, 大道一步, 第39回地震工学研究発表会論文集, 8p, 2019. 10