

千葉県北西部地震における首都高速道路の地表面上の揺れに関する一考察

首都高速道路技術センター フェロー ○山本 泰幹
首都高速道路 正会員 石原 陽介 山本 一貴

1. はじめに

首都高速道路の路線は、異なる地質を有する地盤上に放射状に展開されており、同じ地震であっても、各路線、あるいは路線の各地点で異なる地震動が生じることが予想される。本研究は、首都高速道路をネットワークとして捉えたときに、過去に発生した地震において相対的に揺れが他よりも大きくなった場所をあらかじめ知っておき、地震防災対策や早期道路啓開計画に役立てることを目的とする。GISを用いて、首都高速道路の地震観測所で観測された地震動の強度を可視化して、どの路線で相対的に地表面上の揺れが大きくなるかに着目して検討した事例を2005年と2021年に発生した千葉県北西部地震を対象に紹介する。

2. GISデータ化の方法

GIS オープンソフトウェア QGIS の Ver.3.16 を用いる¹⁾。首都高速道路の地震動の揺れ具合を俯瞰するためには、首都高速道路の地震観測所の位置は疎らであるため、国立研究開発法人防災科学技術研究所が Web サービスの J-RISQ 地震速報²⁾で公開している推定震度分布の地震情報等も活用する。GIS データは、首都高速道路の地震観測記録を次のようにして、レイヤで重ね合わせて作成した。

- (1)首都高速道路の各地震観測所で観測された地表面上の地震動を抽出し、地震動強度 SI 値(スペクトル強度, Spectrum Intensity)を算出する。
- (2)GISを用いて、各地震観測所の SI 値と、他機関から Web サービスで公開されている地理空間情報(地形、地物)及び地震情報(震度、震源)を重ね合わせて可視化する²⁻⁶⁾。

3. 千葉県北西部地震における首都高速道路の地表面上の揺れ

図-1 は、2005.7.23 千葉県北西部地震と2021年10月にその約5km離れた場所で発生した2021.10.7 千葉県北西部地震の地表面上の揺れを GIS 画面で示している。図-1 の(2)の2021.10.7 千葉県北西部地震は、2019年10月に締結された首都高と東京ガスの協定⁷⁾により情報提供を受けた東京ガスの超高密度リアルタイム地震防災システム(SUPREME) (以下、東京ガス地震センサーと呼ぶ)の SI 値をレイヤで重ねた。東京ガス地震センサーの観測所は、高速湾岸線を除いた首都高速道路のほぼ全路線の近隣に設置されている。SI 値の大きさは、図中の凡例に示すように 10kine ごとのレンジで違う色の点で表示している。

2021.10.7 千葉県北西部地震で大きく揺れた高速川口線の荒川低地に着目すると、東京ガス地震センサーの SI 値が 30 ~40kine のレンジの赤点の分布は、J-RISQ の推定震度が5強にある場所と概ね一致している。図-1 の(1)の2005.7.23 千葉県北西部地震においては、同じ場所の SI 値の情報は無いが、図-1 の(1)と(2)のように、首都高速道路の地震観測所の SI 値と他機関の地震情報(震度、SI 値)を重ね合わせた2つの図を比較すると、両地震ともに高速川口線の荒川低地は地上の揺れが他の場所よりも大きくなっていることがわかる。なお当該地震で首都高速道路構造物の被害は確認されていない。

4. まとめ

首都高速道路の地震観測所で観測された地表面上の揺れを地震観測記録から算出・整理した。地震観測所の地震記録から算出した SI 値と他機関が公開している震度情報等のデジタルデータを GIS で組み合わせることで、首都高速道路の各路線あるいは路線の各地点で、地表面上の揺れが他よりも大きくなる場所を面的に見ることができる。

謝辞

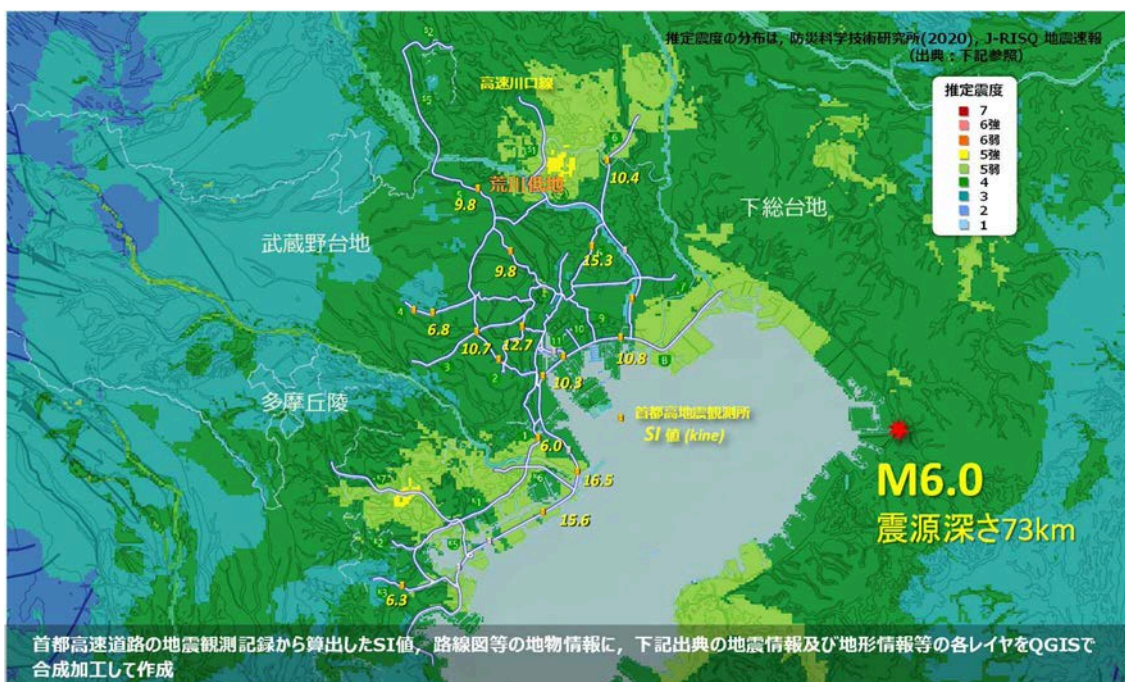
国土交通省の国土数値情報ダウンロードサイト、防災科学研究所の J-RISQ 地震速報、気象庁の震度データベース、国土地理院ウェブサイトの地理院タイル、及び産総研地質調査総合センターウェブサイトの Web サービスにまとめられている公開データ、並びに東京ガスの超高密度リアルタイム地震防災システム(SUPREME)の提供データを使用させて頂きました。記して謝意を表します。

参考文献

- 1) QGIS Development Team: QGIS スタンドアロンインストーラバージョン3.16: <https://qgis.org/ja/site/forusers/download.html> (2021.6.9閲覧)
- 2) 防災科学技術研究所(2020): J-RISQ 地震速報(推定震度の分布), <https://doi.org/10.17598/nied.0017>. (2021.12 閲覧)
- 3) 気象庁: 震度データベース, <https://www.data.jma.go.jp/svd/eqdb/data/shindo/> (2021.12 閲覧)
- 4) 国土地理院ウェブサイト: 地理院タイル(色別標高図), <https://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html> (2021.12 閲覧)

キーワード 地震, 地震観測, GIS

連絡先 〒105-0001 東京都港区虎ノ門 3-10-11 (一財)首都高速道路技術センター TEL03-3578-5773



(1) 2005.7.23 千葉県北西部地震 (図-1 の(2)の16年前に発生した地震)



(2) 2021.10.7 千葉県北西部地震

首都高速道路の地震観測記録から算出した SI 値、路線図及び地震観測所等の地物情報に、下記出典 (2021 年 12 月閲覧) の地震情報及び地形情報等を QGIS で合成加工して作成

- ・ 国土交通省: 国土数値情報ダウンロードサイト (行政区域データ), https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-N03-v3_0.html
- ・ 気象庁: 震度データベース, <https://www.data.jma.go.jp/svd/eqdb/data/shindo/>
- ・ 防災科学技術研究所 (2020), J-RISQ 地震速報 (推定震度の分布), <https://doi.org/10.17598/nied.0017>
- ・ 国土地理院ウェブサイト, 地理院タイル (色別標高図), <https://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html>
- ・ 産総研地質調査総合センター: 地質情報配信サービス (20 万分の 1 日本シームレス地質図 V2, 地質境界等の線情報), <https://gbank.gsj.jp/owscontents/contents/seamless200k.html>

図-1 2つの千葉県北西部地震の揺れの比較

- 5) 産総研地質調査総合センター: 地質情報配信サービス (20 万分の 1 日本シームレス地質図 V2, 地質境界等の線情報), https://gbank.gsj.jp/owscontents/contents/seamlessv2_detail.html (2021.12 閲覧)
- 6) 国土交通省: 国土数値情報ダウンロード (行政区域データ), https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-N03-v3_0.html (2021.12 閲覧)
- 7) 首都高速道路株式会社, 東京ガス株式会社: 「災害発生時の協力に関する協定」の締結について, プレスリリース (2019 年度), https://www.shutoko.co.jp/company/press/2019/data/10/16_tokyogas/ (2022.3 閲覧)