

## 液状化発生率と強震継続時間の関係の検討

### Relationship between liquefaction occurrence ratio and strong ground motion duration

先名 重樹<sup>1\*</sup>, 若松 加寿江<sup>2</sup>, 松岡 昌志<sup>3</sup>  
Shigeki Senna<sup>1\*</sup>, Kazue Wakamatsu<sup>2</sup>, Masashi Matsuoka<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 防災科学技術研究所, <sup>2</sup> 関東学院大学, <sup>3</sup> 東京工業大学  
<sup>1</sup>NIED, <sup>2</sup>Kanto-Gakuin Univ, <sup>3</sup>Tokyo Tech Institute

#### 1 はじめに

東北地方太平洋沖地震では、東北地方から関東地方にかけての極めて広い範囲で液状化が発生した。特に関東の被害範囲・規模は非常に大きなものであった。被害が大きくなった理由について、今回の地震の余震を含めた継続時間の長さが液状化の発生率と被害規模を大きくしたとの研究報告もなされている。本報告では、液状化の発生率について、311地震の地震動の継続時間の影響の検討を目的として、K-NET、KiK-net、気象庁、自治体の地震計の波形記録から、震度および功刀・他(2008)による「リアルタイム震度」を計算し、液状化発生地点のデータと松岡・他(2011)の液状化発生率を計算する手法を用いて継続時間の長さが液状化に与える影響を検討した。

#### 2 計測震度とリアルタイム震度分布の計算について

継続時間の考慮をするにあたり、まず、松岡・他(2011)による、液状化発生率の計算方法に基づき、2011年東北地方太平洋沖地震の液状化発生地点に基づく、液状化発生率を計算した。なお、311地震については、海岸付近は津波により液状化の痕跡が明瞭ではない(または、調査が十分ではない)ことから、津波被害エリアの微地形区分を除いて評価した。入力としての地震動強さの指標は、計測震度とし、地形・地盤分類250mメッシュマップから推定した地盤の平均S波速度( $V_{s30}$ )による地盤増幅率を考慮した上で空間補間したものから地表の計測震度を求めている。継続時間の考慮については、功刀・他(2008)の「リアルタイム震度」を用い、液状化が発生する計測震度4.5~5.0をターゲットとして、その震度よりも大きくなる部分の面積( $I_s$ )を求め、その面積の大きさが液状化を発生させる継続時間とみなし、各々の地震について液状化発生率との比較を行った。使用した強震観測記録については、防災科研のK-NET、KiK-net、気象庁および自治体震度計等の地震観測記録を筆者らが独自に収集しデータベース化したものを使用した。

#### 3 液状化発生率と継続時間との関係

計測震度区分における液状化発生率(液状化メッシュ数/全メッシュ数)を微地形区分ごとに計算した。ここで、発生率とはメッシュ内で液状化が1ヶ所以上発生する割合を示す。なお、全メッシュ数が10個未満については算出される発生率の信頼性が低いと考えて検討対象外とした。計測震度と液状化発生率の関係を比較した結果、埋立地・旧河道・干拓地については、松岡・他(2011)の結果よりも発生確率が全体的に大きく、やや低震度から液状化が発生し始めているように見える。また、関東地方と東北地方を比べると、関東地方のほうがより発生確率が大きく、東北地方の結果は、相対的に小さくなっている。一方、継続時間( $I_s$ )は、東北地方は非常に大きく、関東地域はそれに比べて小さいことが分かった。これらの結果より、液状化発生率と強震動継続時間の関係を東北地方と関東地方で比較すると、関東地方の方がより低震度・低継続時間で液状化が発生したということが明らかになった。

#### 4 まとめ

本研究では、2011年東北地方太平洋沖地震における、微地形毎の液状化発生率と計測震度および継続時間の関係を検討した。その結果、特に液状化が発生しやすい微地形において既往の結果よりも発生確率が大きくなり、強震動継続時間の大きさも液状化発生率に影響を与えることが分かった。液状化の発生率や強震動継続時間による液状化の発生状況は、東北地方と関東地方で大幅に異なることから、今後地域性の考慮した検討を行い、新しい液状化発生率の関係式およびマップを作成する予定である。

#### 謝辞

各自治体における強震観測記録およびソフトウェアを提供していただいた関係各位に謝意を表す。

#### 参考文献

- ・先名重樹、長谷川信介、前田宜浩、藤原広行：東北地方太平洋沖地震における利根川流域の液状化被害、日本地震工学会論文集「東北地方太平洋沖地震特集号」掲載予定
- ・国土交通省関東地方整備局：東北太平洋沖地震による関東地方の地盤液状化現象の実態解明(報告書)、<http://www.ktr.mlit.go.jp/bousai/>
- ・松岡昌志、若松加寿江、橋本光史：地形・地盤分類250mメッシュマップに基づく液状化危険度の推定手法、日本地震工学会論文集、第11巻、第2号、2011年、pp.20-39.

# Japan Geoscience Union Meeting 2013

(May 19-24 2013 at Makuhari, Chiba, Japan)

©2013. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.



SSS33-P29

会場:コンベンションホール

時間:5月19日 18:15-19:30

・若松加寿江：2011年東北地方太平洋沖地震による東北地方の液状化地点の地形・地盤特性, 第47回地盤工学研究発表会発表論文集, 2012年、pp.1505-1506.

・若松加寿江、松岡昌志：地形・地盤分類 250mメッシュマップ全国版の構築、日本地震工学会大会-2008梗概集、2008年、pp.222-223 (デジタルデータは <http://www.j-shis.bosai.go.jp/>)

キーワード: 液状化, 液状化発生率, 強震継続時間, リアルタイム震度, 微地形区分

Keywords: Liquefaction, Liquefaction occurrence ratio, Strong ground motion duration, Realtime intensity, Geomorphologic classification