

余震の影響を考慮した 液状化地盤の変形量予測法

(Prediction of the Deformation of Liquefiable Ground
Considering the Effect of Aftershocks)

【概要】

巨大地震時の本震に加え、余震の影響も考慮した液状化地盤の変形量の予測を行うため、水圧の上昇だけでなく消散過程も考慮できる地盤解析手法を開発しました。本手法を適用することで、本震時の液状化程度を精緻に評価できることに加え、余震発生までの時間や余震規模を考慮した余震時の再液状化挙動の評価が可能です。

【特徴】

(1) 水圧の上昇・消散過程を同時に考慮した地盤解析手法

液状化地盤における水圧上昇だけでなく、水圧の消散過程も同時に考慮できる地盤解析手法を開発しました(図1)。本手法により、巨大地震時において液状化現象の時系列的な挙動を精緻に評価できるようになり、本震時の評価の高度化のみならず余震の影響も考慮した液状化地盤の変形量予測など、多様な液状化挙動の評価が可能となります。

(2) 余震時における地盤の再液状化挙動の評価

余震時の地盤挙動は、本震により生じた液状化の程度や、余震までの水圧消散などの時系列挙動により大きく異なります。本手法では時系列的な液状化挙動を求めることができるため、余震発生までの時間経過による地盤状態を考慮した液状化の評価が可能です。

一例として、東北地方太平洋沖地震の際の千葉県浦安地区を対象に実施した、本震～余震を考慮した解析例を示します(図2)。本震を経ずに余震のみが作用する条件では、液状化に伴う地盤沈下は生じませんでした。本震に続いて余震が作用する条件では、再液状化の影響により沈下量が増大し、実測値(約0.8m)と概ね合致しました。また、本震時に液状化が生じ、余震発生直前まで残存する過剰間隙水圧比が高い場合、再液状化の可能性が増大することがわかりました。

【用途】

今後発生が想定される東海・東南海・南海地震等の大規模地震を対象に、余震の影響も含めた時系列的な液状化地盤の変形量予測を行うことができます。

さらに、別途開発した余震を含んだ時系列地震動群の予測手法と本手法を併せることにより、本震の程度および余震時における再液状化の発生しやすさなどを簡易に評価することが可能となります(図3)。

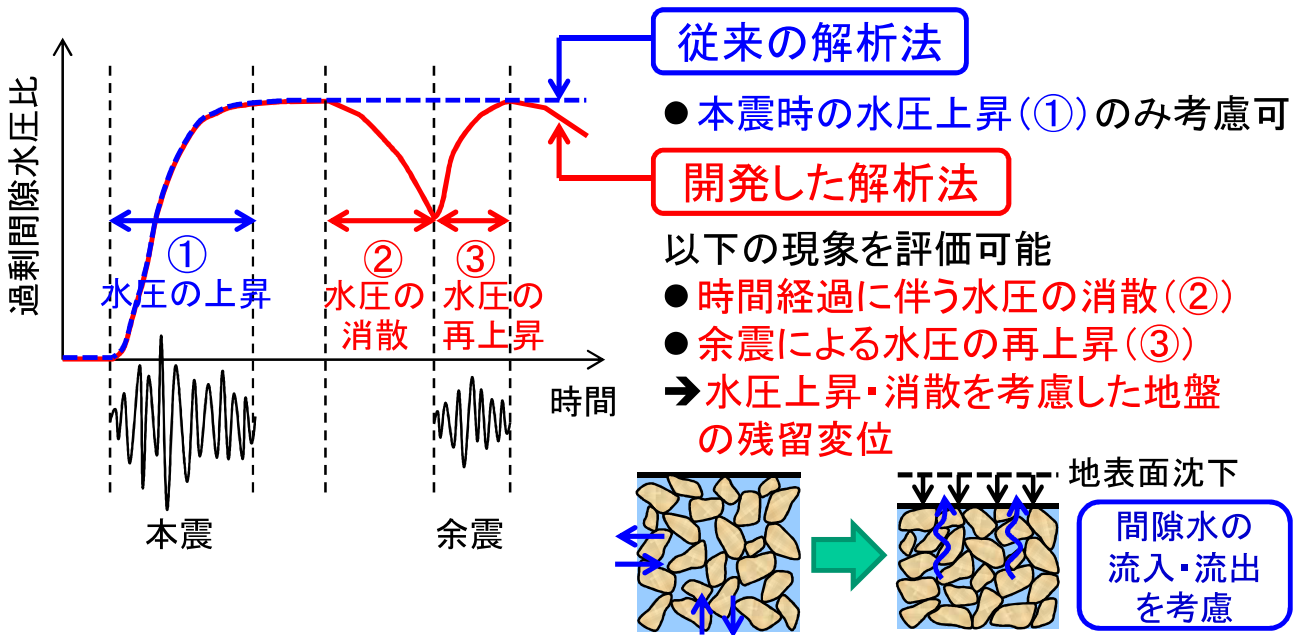


図1 開発した解析法のイメージ

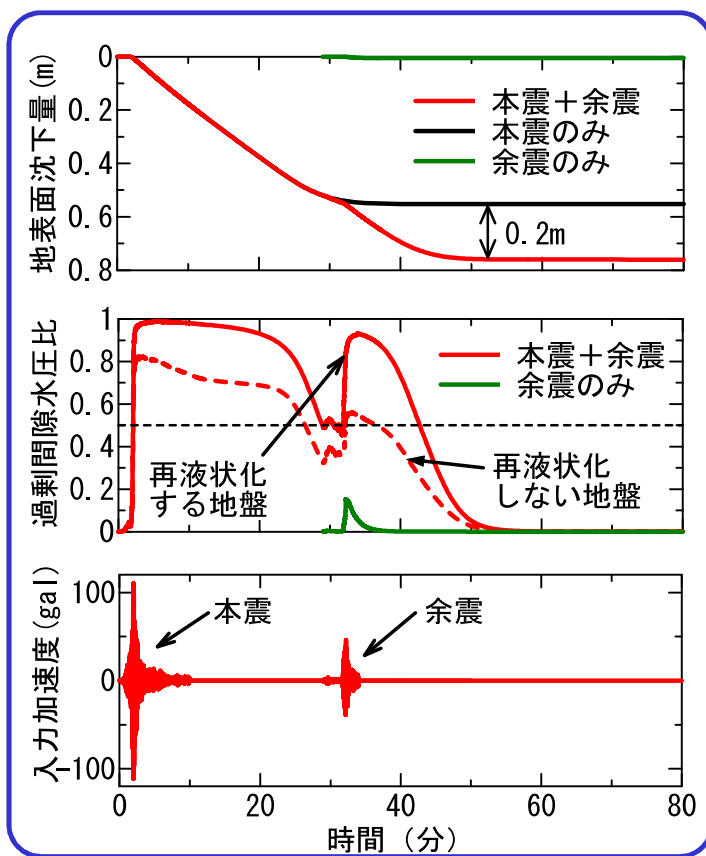


図2 余震の影響を考慮した解析

本震から余震までの時間間隔と余震の規模を変化

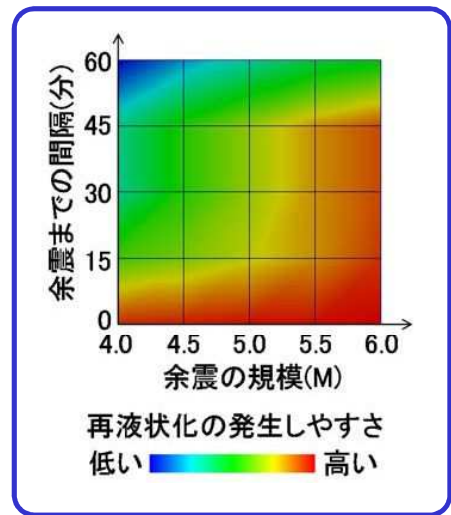


図3 余震時の再液状化の発生しやすさ(本震マグニチュード7の場合)の例



公益財団法人鉄道総合技術研究所
鉄道地震工学研究センター 地震動力学