

(I-5) 観測記録による液状化地盤の地震動特性に関する一考察

(株)解析技術サービス 正会員 羽根田 力
(株)解析技術サービス 沈 堅貞
(株)解析技術サービス 正会員 湯浅 明
東海大学海洋学部 正会員 川上哲太朗

1. はじめに

近年、兵庫県南部地震の教訓を踏まえ、地震防災に対する認識が高まり、施設やシステムなどの整備が急速に進んでいる。地震防災では、地震観測網の観測記録を用い、被害などを早期推定できることが重要である。現在、被害の早期推定では、観測地震動の最大加速度、最大速度、SI 値、計測震度などが指標として用いられている。ところで、日本の都市は、大抵沿岸部に位置しているため、地震時には液状化することが多く、上記の各指標は液状化の影響を受ける。一般に、液状化後の地盤の地震動は、液状化前より応答加速度が小さくなると認識されていることから、速度、SI 値、計測震度も液状化後の方が小さくなると考えられている。一方、近年、強震動観測記録が相次いで観測され、最大加速度で1Gを越えるなど、従来の常識とは異なった知見も得られている。液状化地盤においても強震動記録が多く得られており、これらを基に液状化の有無と最大加速度、最大速度、SI 値、計測震度など被害推定に用いられている指標との関係を明かにしておくことは重要であると考えられる。以上の事を踏まえ、本報告では、近年得られた強震動記録を基に、液状化の有無と地震防災で用いられる各種指標の関係について検討を行った結果について報告する。

2. 液状化地盤における観測記録にみる地震動特性

以下、液状化した地盤で観測された地表面の加速度(ACC.)、加速度から求めた速度(VEL.)、SI 値¹⁾(SI)、計測震度²⁾(I)の時刻歴を示す。速度は、加速度記録を数値積分して求め、計測震度、SI 値は、各図に示すブロック内で求めたものである。また、各図中にはそれぞれ推定した完全液状化の時刻を鎖線で示す。

(1) 1997 年兵庫県南部地震におけるポートアイランドでの観測記録

図-1 に各波形を示す。本記録は、礫質土である埋立マサ土地盤での観測記録である。埋立マサ土は、風化花崗岩であり、従来の基準に示されている液状化の対象となる粒径の範囲を超える特性を持っている。図-1 より、各指標とも液状化前に最大値を示していることが分かる。但し、各指標の最大値の発生時刻(5 秒前後)は、液状化の発生時刻(10 秒前後)と比べて、だいぶ早く生じている。

(2) 1993 年北海道釧路沖地震における釧路港での観測記録

図-2 に各波形を示す。本記録は、密な砂地盤上で得られたもので、液状化後にはサイクリック・モビリティによるスパイク状の波形が加速度記録に確認できる。図-2 より、各指標とも液状化の発生後の方が、発生前より大きな値を示している。これは、前述したサイクリック・モビリティの影響と考えられ、兵庫県南部地震とは異なった結果となっている。

3. まとめ

液状化地盤の地震動特性は、強震動観測記録による検討から、地盤条件などにより異なることが分かった。今後は、液状化地盤の地震動特性について数値解析も含め、総合的に検討を行って行く予定である。

謝辞: 本報告で使用した観測記録は、運輸省港湾技術研究所・地盤地震動研究室殿よりご提供頂きました。ここに、感謝の意を表します。

キーワード: 地震防災、液状化、地震動特性、計測震度、SI 値

連絡先: 〒104-0051 東京都中央区佃 3-2-10 オーケンビル TEL03-5548-5711 FAX03-5548-5714

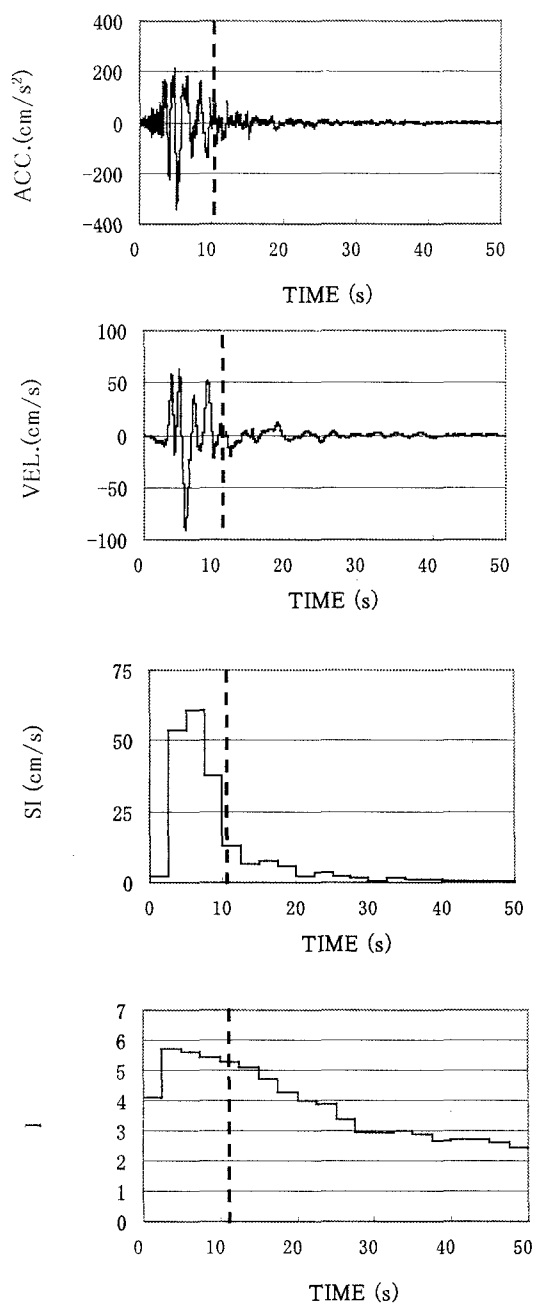


図-1 1997年兵庫県南部地震による各指標

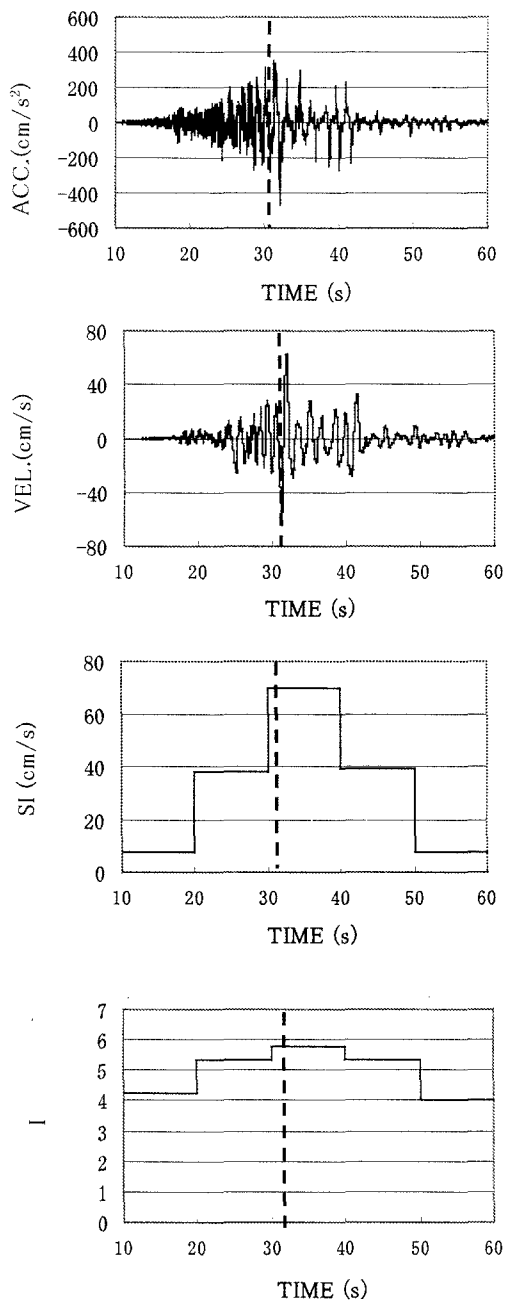


図-2 1993年北海道釧路沖地震による各指標

参考文献

- 1) Housner, G.W., "Behavior of Structures during Earthquakes", Proc. ASCE, EM4, Oct. 1959.
- 2) 気象庁監修; 震度を知る－基礎知識とその活用－, 第3版, 株式会社ぎょうせい, 平成9年4月, pp. 49-54.