

RC 杭の破壊が杭の振動性状と構造物の固有周期に及ぼす影響 Effects of RC Pile Damage on Vibration Characteristics of Pile and Natural Period of Structure

○肥田剛典・田村修次
○Takenori HIDA, Shuji TAMURA

Effects of RC pile damage on natural period of a structure were investigated based on liquefaction tests using a large scale laminar shear box. The piles damaged and its rigidity reduced in the main shock. This was a factor that gets the natural period of the structure to be long. The part of the pile that mainly vibrated became short in the aftershock. This was a factor that gets the natural period of the structure to be short. As a result of these factors, the natural period of the structure in the aftershock was almost the same as that in the foreshock.

1. はじめに

杭の健全性評価を考える上で、杭破壊前後の構造物の振動特性を検討することは重要である。大場ら¹⁾は、RC 杭の破壊により構造物の固有周期が長周期化したことを報告している。一方、振動台実験において杭破壊後も固有周期が変化しなかったという報告²⁾もある。そこで本研究では、その RC 杭の破壊実験において構造物の固有周期が変化しなかった要因を検討する。

2. 実験概要および実験結果

実験は(旧)科学技術庁防災科学技術研究所の水平1次元大型振動台で行われた。実験モデルを図1に示す。構造物モデルは14100kgの剛体である。杭は長さ6m、直径150mmのRC杭4本である。地盤は飽和砂である。入力波には「RINKAI92」が用いられた。加振は、本震を想定して最大加速度を310cm/s²とした加振の前後に、最大加速度30cm/s²の前震と余震を想定した加振が行われた。本震において地盤が液状化し、杭が破壊した。前震と余震における構造物加速度と振動台加速度の伝達関数を図2に示す。杭の破壊に起因する構造物の固有周期の変化は認められない。杭-構造物系の振動台に対する相対変位の分布を図3に示す。前震では杭の高さ3.0m付近から杭頭に向かって次第に変位が大きくなっている。一方、余震では主に杭の高さ5.5mより上部が振動している。すなわち、余震では杭の主に振動している部分が前震に比べて短くなった。

3. まとめ

前震と余震で構造物の固有周期は同程度であっ

た。これは、杭が破壊して剛性が低下したことによる長周期化の要因と、杭の主に振動している部分が短くなったことによる短周期化の要因が重なったためと考えられる。

参考文献

- 1) 大場新太郎, 濱川尚子: 1995年兵庫県南部地震における杭の損傷による建物固有周期の変化, 日本建築学会構造系論文集, 第495号, pp.63-70, 1997, 5
- 2) Shuji Tamura, Yasutsugu Suzuki, Tomio Tsuchiya, Shunji Fujii, Takaaki Kagawa: Dynamic Response and Failure Mechanisms of a Pile Foundation During Soil Liquefaction by Shaking Table Test with a Large-Scale Laminar Shear Box, 12th World Conference on Earthquake Engineering, 2000

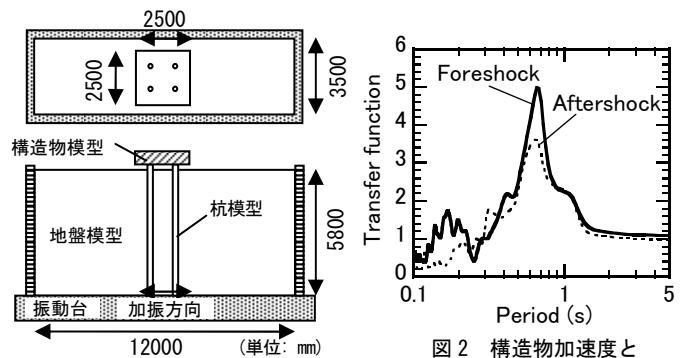


図1 実験モデル

図2 構造物加速度と振動台加速度の伝達関数

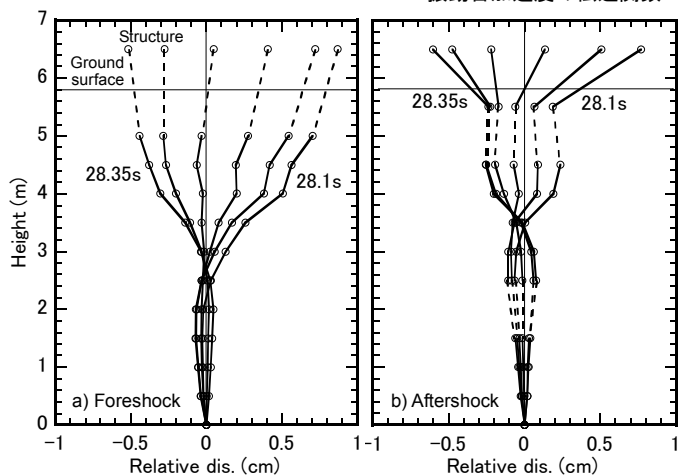


図3 杭-構造物系の振動台に対する相対変位の分布