

R C 地中構造物の耐震性能に関する大型振動台実験とその解析

(その3) 複数回加振による R C 試験体の塑性変形特性

(財)電力中央研究所 正会員 ○石川博之 大友敬三 末広俊夫
関西電力(株) 正会員 松本恭明 福本彦吉

1. はじめに

筆者らは鉄筋コンクリート製地中構造物の耐震性能照査法の確立を目標として、実験と数値解析の両面から実証的な研究を進めている。本報では、本研究(その1)⁽¹⁾で報告した大型せん断土槽を用いた振動台実験において、大加速度加振を複数回与えた時の R C 試験体(以下、試験体)の塑性変形特性について述べたものである。

2. 実験概要

本実験は、図-1 に示すように試験体(幅 3.0m,高さ 1.75m,奥行 1.0m)を大型せん断土槽(幅 11.6m,高さ 6.0m,奥行 3.1m)内の厚さ 4.75m の良く締まった乾燥砂地盤に埋設し、表-1 に示すとおり複数回の加振を行った。

振動台の入力加速度波形には、1995 年兵庫県南部地震における神戸大学測波 NS 成分を調整(時間縮尺を 1/2)したものをを用いた。本報では、大加振を 3 回繰り返した非岩着ケースについて考察する。

3. 実験結果及び考察

非岩着モデルの層間変位時刻歴波形を図-2 に示すが、試験体の層間変位は、大加振時で最大約 50mm に達しており、加振終了時には残留変位を生じていることがわかる。大加振時における試験体の最大層間変位および残留層間変位の変化を図-3 に示す。残留層間変位は、大加振を繰り返すごとに大きく減少するが、最大層間変位はわずかに減少する。試験体埋設位置での試験体の最大層間変位を図-4 に、残留層間変位を図-5 にそれぞれ示すが、これらの分布にも前述したような加振回数に伴う最大層間変位と残留層間変位の変化傾向が認められる。次に、加振を繰り返した試験体の累計残留層間変位を図-6 に示す。3 回目の加振で試験体が降伏したことにより、残留変位の累計は約 11mm に達するが、それ以降、大加振を繰り返しても 1000Gal 以下の加振の場合(596Gal)は、ほとんど残留変位が生じない。すなわち、見かけ上、弾性的な変形をしている。

次に、大型せん断土槽で計測した地盤の最大水平変位及び残留水平変位を図-7 および図-8 に示す。地盤に関しては、大加振を複数回繰り返しても地盤表面の最大水平変位は大加振の繰り返しによる影響を受けない傾向にあることが確認された。

以上の複数回の加振実験結果から、試験体は 試験体の最大層間変位は漸減する。 試験体の残留層間変位は漸減する。 地盤表面の最大水平変位はほとんど変わらない。ことが確認された。

4. まとめ

今回の実験結果から、試験体は、一度、降伏変位以上の載荷履歴を受けても、変形性能は著しく低下しないことが確認された。

今後、大規模地震とその余震の影響を想定しなくてはならない場合、または、供用期間中に大規模地震を複数回想定しなくてはならないような場合に、本研究の結果は有益であると考えられる。

謝辞：本研究は電力 9 社と日本原子力発電(株)による電力共通研究の一部として実施した。本研究の関係各位に謝意を表する次第である。

〔参考文献〕(1)大友ら：R C 地中構造物の耐震性能に関する大型振動台実験とその解析(その1) R C 試験体の塑性変形特性，第 55 回土木学会年次学術講演会

キーワード：R C 地中構造物，振動台実験，載荷履歴，塑性変形

連絡先：〒270-1194 千葉県我孫子市我孫子 1646 Tel:0471-82-1181 Fax:0471-84-2941

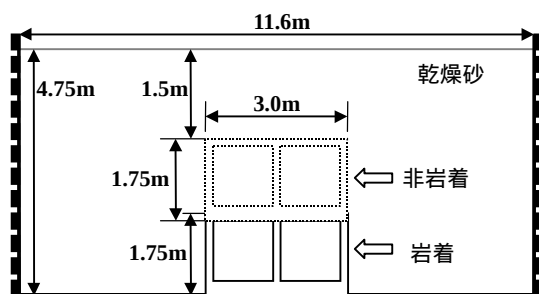


図-1 大型振動台実験の概要

表-1 加振ケース及び最大加速度

加振ケース	岩着モデル	非岩着モデル
1	60Gal	105Gal
2	109Gal	223Gal
3	225Gal	1041Gal
4	1127Gal	1033Gal
5	477Gal	596Gal
6	531Gal	1044Gal
7	1126Gal	—

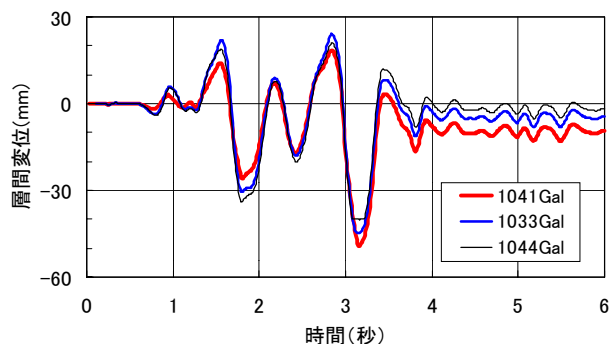


図-2 層間変位の時刻歴波形

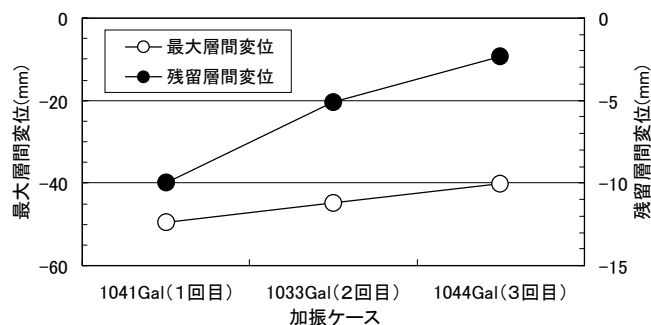


図-3 最大層間変位および残留層間変位

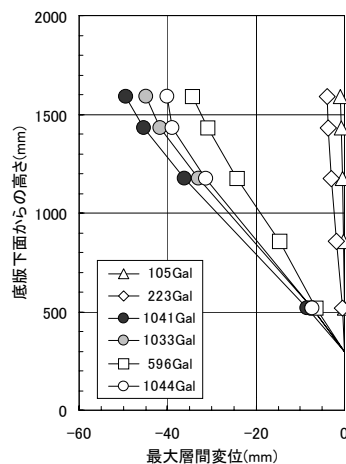


図-4 試験体位置での最大層間変位分布

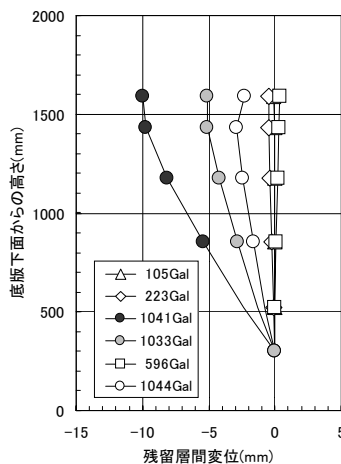


図-5 試験体位置での残留層間変位分布

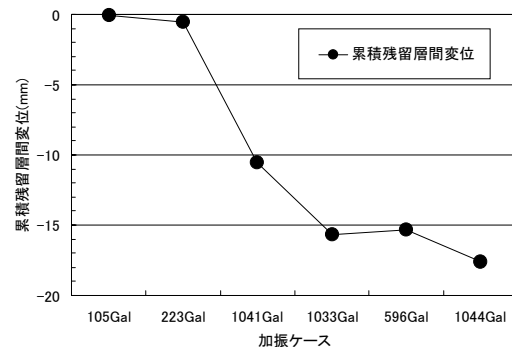


図-6 累計残留層間変位

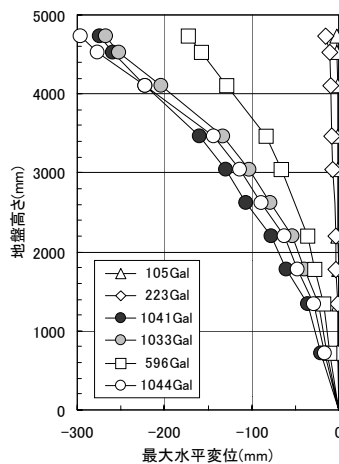


図-7 地盤の最大水平変位

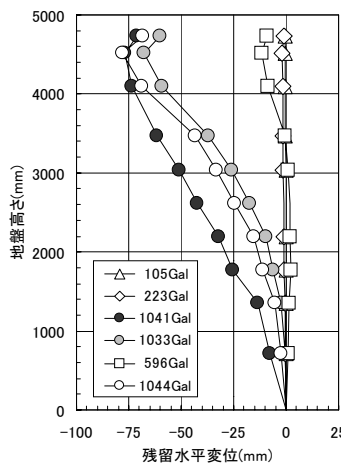


図-8 地盤の残留水平変位