

武蔵工業大学 ○学 大川 寛

同上 正 末政 直晃 正 片田 敏行

独立行政法人産業安全研究所 正 堀井 宣幸

1.はじめに

臨海地域のような軟弱地盤に構造物を建設する場合、杭基礎が多く用いられる。一般に、軟弱地盤では地震時に杭と地盤の間に大きな相対変位が生じ、杭と地盤の間の隙間や地盤強度の低下などにより杭基礎の挙動は複雑を示す。このような現象は、構造物に多大な影響を与える可能性があり、軟弱地盤中の構造物の挙動を把握することは重要であると考えられる。また、液状化挙動などを把握するために砂質土による振動実験は数多く行われているが、粘性土を用いた実験はあまり行われていないのが現状である。

そこで本研究では、地震動による地盤変位が杭基礎に与える影響を把握する目的で、粘性土地盤における動的遠心模型実験を行ったので報告する。

2.実験概要

模型実験装置にはせん断土槽を用い、その概要を図-1に示す。模型地盤は予め圧密土槽において作製し、その後せん断土槽に設置した。まず初期含水比 80%のスラリー状に調節した藤ノ森粘土を圧密土槽に所定の量まで投入し、圧密応力 20kPa において予備圧密、浸透圧密を行った。圧密終了後、地盤内に加速度計、間隙水压計、模型杭を挿入し、せん断土槽に設置した。ここで使用した模型杭は場所打ちコンクリート杭(φ800mm)を想定しており、直径 15mm、肉厚 1mm の中空アルミ製とし、杭内部にひずみゲージが取り付けられており、曲げモーメントを計測することが出来る。また杭は 4 本の群杭としてフーチング部に剛結させ、杭先端部は自由端とした。

せん断土槽を振動台に設置後、加速度計、レーザー変位計、L.V.D.T.などを図-1に示す位置に設置した。そして遠心加速度 50g 場において遠心圧密を行い、 $\sqrt{t}$ 法により圧密終了を確認した後、振動実験を行った。加振条件としては、正弦波 20 波の入力加速度 20g [実物換算で 400gal] で、加振周波数を 100Hz、50Hz [2Hz、1Hz] と変えた計 2 ケースを行った。実験終了後、地盤強度の確認のため、粘土を切り出し含水比測定を行った。

3.実験結果

以下に示す値は、全て実物換算してある。表-1 に実験での入力加速度を示す。ケース 1 のほうが 360gal と小さな値となった。

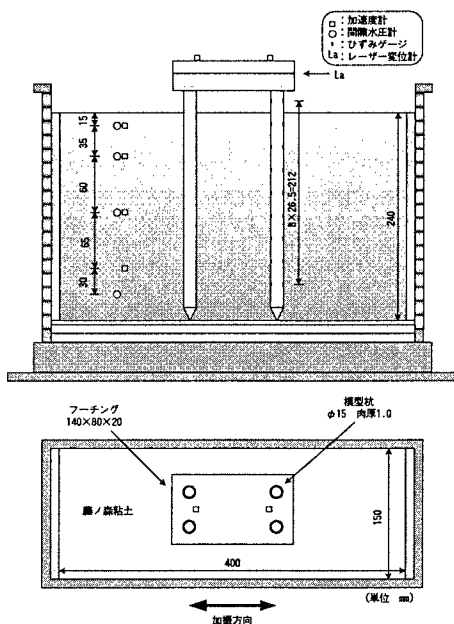


図-1 模型実験装置の概要

表-1 入力加速度の結果

ケース	1	2
入力加速度 (gal)	360	400
加振周波数 (Hz)	2	1

キーワード：粘性土 杭基礎 加振実験

連絡 先：武蔵工業大学 地盤工学研究室 〒158-8557 東京都世田谷区玉堤 1-28-3 TEL&FAX03-5707-2202

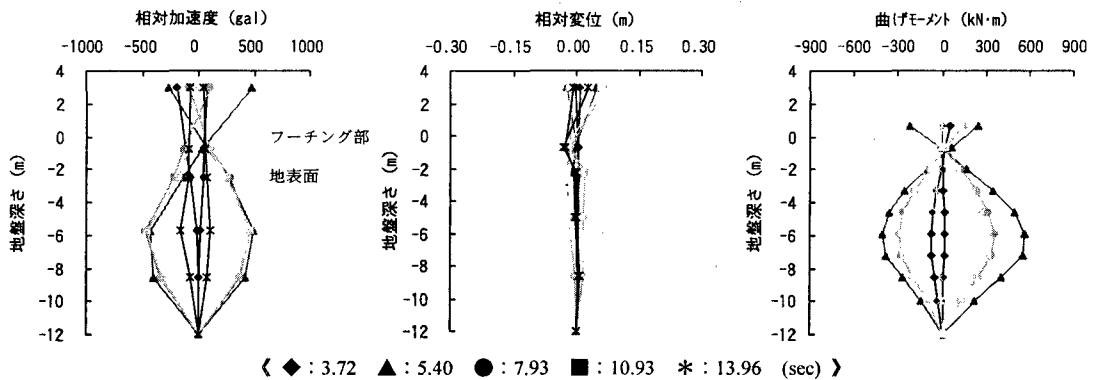


図-2 ケース 1 における相対加速度・変位・曲げモーメントの深度分布[360gal 2Hz]

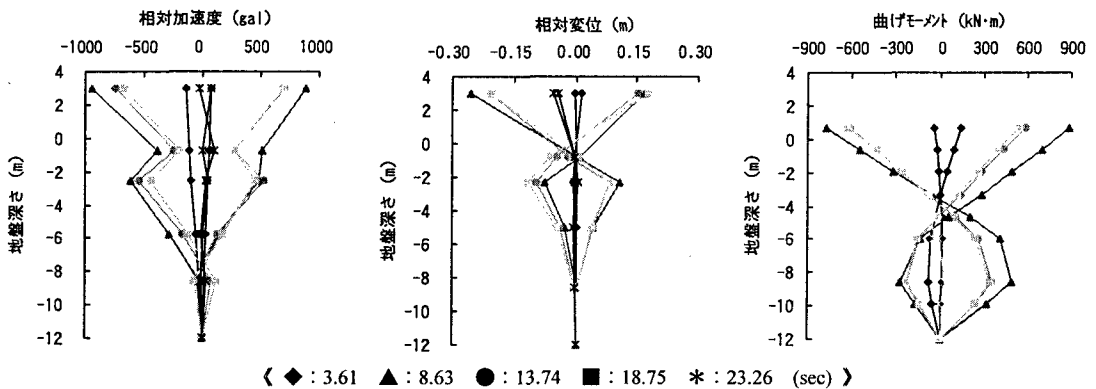


図-3 ケース 2 における相対加速度・変位・曲げモーメントの深度分布[400gal 1Hz]

ケース 1、ケース 2 における相対加速度、応答変位および曲げモーメントの深度分布をそれぞれ図-3、図-4 に示す。まず相対加速度においては、両ケースともに加振初期において最大応答を示している。またケース 1 では地盤深部で大きな応答を示しているのに対し、ケース 2 では地表面付近で大きな応答となっている。この要因として、周期が短いと地盤が 2 次モードで振動するためであり、それに対し周期が長い場合には 1 次モードで振動しているからである。またフーチング部の応答は、ケース 2 はケース 1 に比べて大きな値となった。

次に応答変位については、ケース 1 ではほとんど変位が生じず、ケース 2 では地表面において大きな変位を示した。これは実験条件が一定加速度かつケース 1 の加振周波数が 1Hz とケース 2 の 1/2 であるため、想定される変位は 1/4 となるためである。またフーチング部の変位は、ケース 2 で大きな変位を示しているが、これは加速度が大きな応答となったためだと考えられる。

杭に生じる曲げモーメントでは、ケース 1 は地盤中部において最大曲げモーメントを示し、ケース 2 では地表面において最大となった。また曲げモーメントの形状から、杭に作用する地盤反力はケース 1 では地盤全体で作用しているのを示しているのに対し、ケース 2 では地盤中部までしか作用しておらず、地表面においては地盤と一体化していると考えられる。またフーチング部の応答がケース 1 よりケース 2 のほうが大きいため、曲げモーメントの値も大きくなる結果となった。

謝辞：本研究を行うにあたり、独立行政法人産業安全研究所の方々には多大な援助と御指導を頂き深く感謝申し上げます。