

東急建設(株)技術研究所

正会員

駒延 勝広

同上

正会員

遠藤 修

1. はじめに

地震動の多方向性を考慮した砂地盤の液状化特性を調べるため、大型せん断土槽を用いて1方向、楕円形、円形の3種類の加振方法で振動台実験を行ってきた^{1),2)}。本報告では、加振方法の違いが模型地盤内の加速度分布に及ぼす影響について調べたので、ここに報告する。

2. 実験概要

実験に用いたせん断土槽は、内径1200mm、高さ1400mmの円筒形のものであり、平面内のあらゆる方向に相對変位が可能である。詳細については参考文献¹⁾を参照されたい。

模型地盤は、初期相対密度 D_r を約50%に設定して、水中落下法により作製した。使用した試料は、絶乾状態の珪砂6号($G_s=2.65$ 、 $\gamma_{dmax}=1.529\text{g/cm}^3$ 、 $\gamma_{dmin}=1.244\text{g/cm}^3$)である。

実験は、振動台の設定加速度を20galから10galづつ上げていくステージテストで行い、模型地盤に液状化が発生するまで行った。

実験ケースを表1に示す。 α は振動台の設定加速度を示す。

表1 実験ケース

実験ケース	相対密度 D_r (%)	加振方法		
		1方向	楕円形 $ax:ay=2:1$	円形 $ax:ay=1:1$
1	50	1xs α	1es α	1cs α
2	65	2xs α	2es α	2cs α
3	80	3xs α	3es α	3cs α

加振方法は、1方向の加振、楕円形の回転加振、円形の回転加振の3種類とした。各々の加振経路を図1に示す。楕円形加振と円形加振は+x方向の加振から開始し、位相差 90° で+y方向の加振を開始することによって行った。加振入力波は周波数2Hzの正弦波とし、各段階での波数は50波とした。

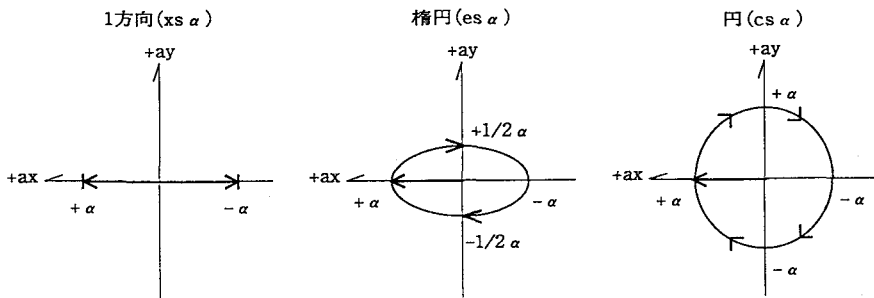


図1 加振経路

3. 実験結果と考察

図2、3は、各実験ケースにおいて液状化が発生したときの加速度比のせん断土槽内の分布を示したものである。この場合の加速度比とは土槽底面における加速度($ax1, ay1$)に対する各深度の加速度の比率である。凡例中のかっこ内の数字は $ax1, ay1$ の実測値を示す。

図2より、1方向加振では深度が浅くなるにつれて、加速度が増幅され、地表面付近では $ax1$ の2倍程度になっているのがわかる。これに比べ、楕円形加振、円形加振の回転を伴う加振では若干の加速度の増幅は見られるが、1方向加振ほどではない。また、図3より、y方向の加速度についても同様なことがいえる。

一方、図2の凡例にも示したように、液状化が発生する加速度には、円形加振>楕円形加振>1方向加振の関係があった。

そこで、円形加振において液状化が発生したときの加速度に注目し、同じ加速度における1方向加振、楕

円形加振、円形加振の加速度比の分布を図4(x方向)、図5(y方向)に示す。この場合の凡例は、図2、3のそれと同じである。

図4より、加速度が同程度ならば、加振方法にかかわらず、増幅の傾向はほぼ同じであるのがわかる。また、図5より、y方向の加速度についても同様なことがいえる。1方向加振、円形加振、楕円形加振を比べた場合に、x方向の加速度が同程度であるにもかかわらず、円形加振のみ液状化が発生している。これは、液状化の発生に対してはy方向の加速度の大きさが影響するものと考えられる。

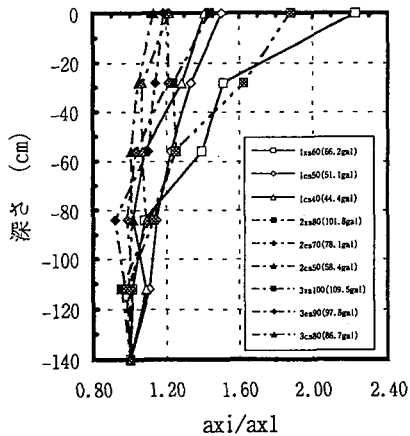


図2 加速度比の分布(液状化時)

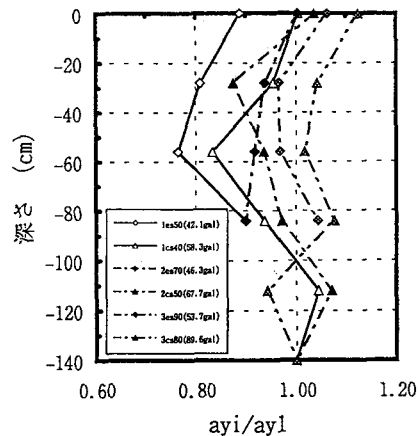


図3 加速度比の分布(液状化時)

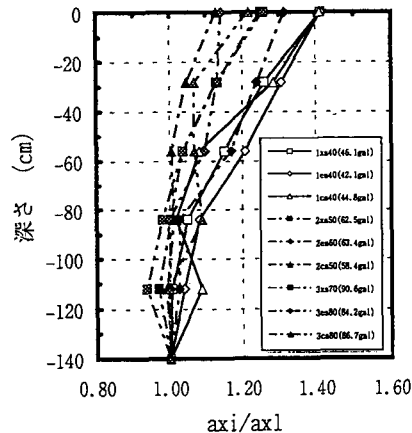


図4 加速度比の分布

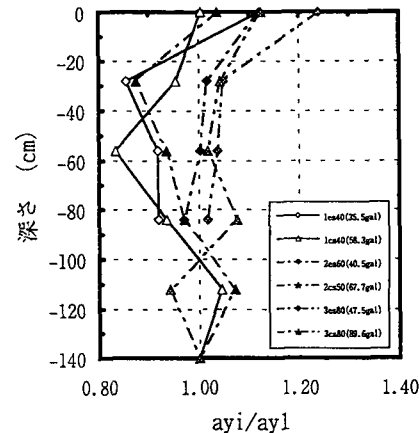


図5 加速度比の分布

4. まとめ

1方向加振、楕円形加振、円形加振の3種類の加振方法で振動台実験を行い、模型地盤内の加速度に及ぼす加振方法の影響について調べた。その結果、以下のことがわかった。

- 1). 液状化が発生したときの模型地盤内の加速度は、1方向加振では深度が浅くなるにつれて増幅されるが、楕円形加振、円形加振の回転を伴う加振では1方向加振の場合ほど増幅されない。
- 2). 同程度のx方向の加速度で円形加振に液状化が発生するのは、x方向に対するy方向の加速度の大きさが影響するものと考えられる。

5. 参考文献

- 1). 駒延、遠藤：二方向加振による模型地盤の振動台実験(その1)－加振条件の影響について－、第29回土質工学研究発表会(投稿中)、1994
- 2). 遠藤、駒延：二方向加振による模型地盤の振動台実験(その2)－過剰間隙水圧の挙動について－、第29回土質工学研究発表会(投稿中)、1994