

I - B 399 振動台による地震時土圧の模型実験

苦小牧高専 正員 澤田 知之
正員 能町 純雄
苦小牧高専 正員 近藤 崇

1. まえがき

地震時地盤では常時と異なり、水平方向の慣性力が大きく作用し、土圧の深さ方向の分布形態や強度は静的状態と比べて不明な点が残されている。

本稿では、振動台上にモデル地盤を作成し、地震時土圧の模型実験を行い、深さ方向の動的土圧分布の測定結果より振動土圧振幅を求め得たものを報告するものである。また、地盤の水平方向の慣性項と砂の自重を考慮した平面歪み状態での動的二次元弾性解との比較も試みている。

2. 実験概要

図-1の実験全体図に示すように、模型実験として正弦波による振動時の最大及び最小土圧を測定し、その深さ方向の分布状況を求めた。モデル地盤はアクリル製砂箱（縦70cm×横85cm×深さ55cm）に砂の上面から、8.5cm、20.5cm、30.5cm 及び 38.5 cmの位置に砂箱側面に小型土圧計(KYOWA BE 2KC)を取り付け（写真-1参照）、標準砂（豊浦産、単位体積重量 1.52g/cm^3 、内部摩擦角 44° 、静止土圧係数 $K_0=0.3$ ）を 50cmの深さに充填して作成した。制御盤により、1Hz から10 Hzまで各1Hz 毎に（但し、6Hzは共振域の為除く¹⁾）正弦波を入力し、各周波数における加速度（G）を、0.1G から 1.0 G まで各々0.1Gづつ順次、増加入力して砂箱に取り付けた土圧計により振動時土圧の測定を行った。

3. 実験結果及び考察等

図-2には供試体の振動振幅の入力周波数による変化を示す。これから、入力周波数が大きくなると、振動振幅（ゆれ幅）は小さくなる傾向を示すが、6Hz 付近で共振現象により振動振幅が減少する

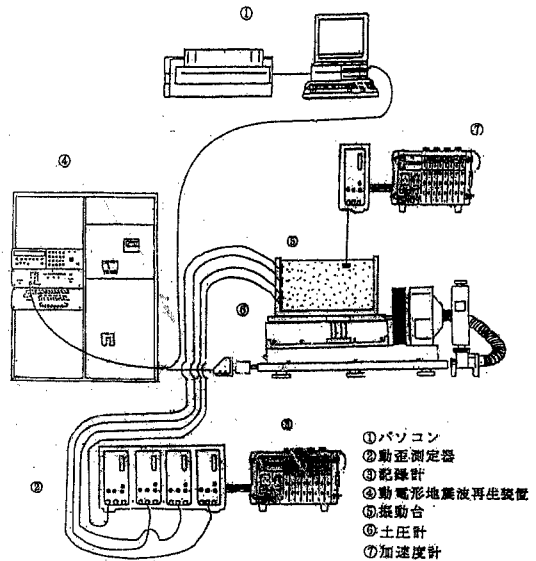


図-1 実験装置全体図

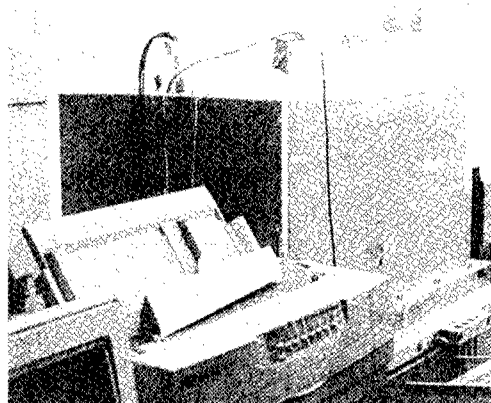


写真-1 砂箱全体図及び土圧計位置

キーワード：地震時地盤、振動台実験、動的土圧、二次元弾性論

連絡先：〒059-1275 苦小牧市字錦岡443 Tel.0144-67-8063 FAX 0144-67-8028

ことなく入力周波数が増しても同程度の振幅で揺れることが示され、動的土圧はその近傍で急増する傾向となった。よって、6Hzでの測定値は信頼性が低下するために、本振動台模型実験はそれ以外の入力周波数で実験を行うべきであるという事が確認できた。

また、図-3には各入力周波数4Hz時の入力加速度0.1G～0.5G（但し、0.3Gの測定値は0.2Gと0.4Gの間に入り図が込み合うため省略した）による深さ方向の動的土圧分布を示す。いずれも入力正弦波の正のピーク時と負のピーク時の土圧分布を示しており分布はピークを持つ2次的モード分布を呈し、その間の数値を振動土圧振幅として求めることが出来た。図より入力加速度が大きくなると振動土圧振幅は大きく表れ、入力加速度が小さいときはこの振動土圧振幅は小さく深さ方向に一定となり震度法の適用の妥当性が確認できることを示す。一方、実験的に得られた動的土圧分布は震度法に根拠を置く理論値の線形分布と異なって、側壁の上部で大きく、深いところ程小さくなる非線形分布の傾向が見られた。

図-4には、入力周波数10Hz時で、入力加速度0.5Gに於ける解析値と実験値の比較を示しているが、解析値を挟んでかなり異なった分布状態を示した。砂の内部摩擦角等の振動時の性質の変化を考慮して計算を行うことなどが必要であり、今後の検討課題と考えられる。

尚、その他の実験結果、及び地盤の動的土圧分布の弾性解²⁾との比較検討は当日発表の予定である。

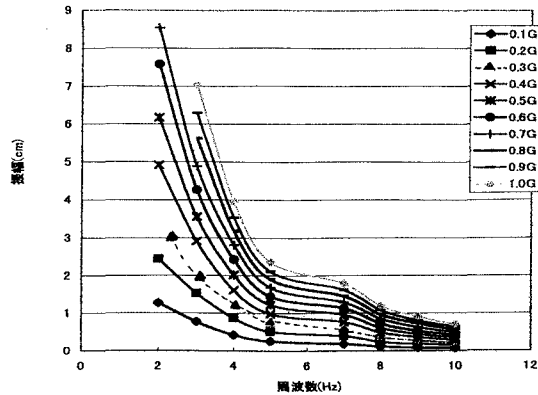


図-2 振動振幅の入力周波数による変化

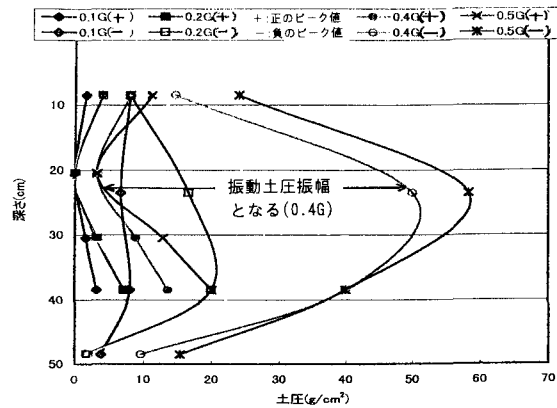


図-3 4Hz入力時の加速度による土圧分布

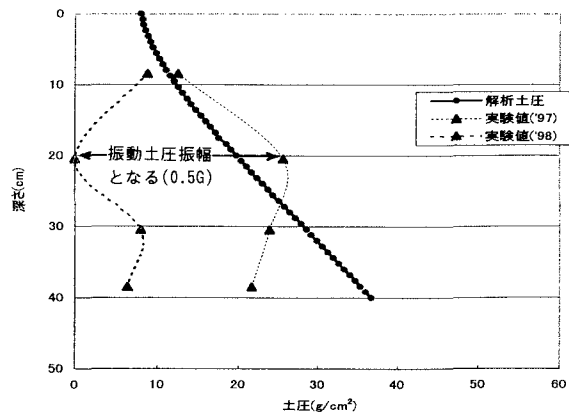


図-4 10Hz時で0.5Gの場合の解析値との比較

参考文献

- 1) 澤田・能町・近藤：地震時地盤における深さ方向の慣性力分布の模型実験、土木学会第53回年次学術講演会、I-B209、1998。
- 2) 澤田・能町・近藤：振動台上の砂箱内地盤モデルにおける動的応力と変位の弾性解、苫小牧工業高等専門学校紀要、第32号、PP. 95-112、1997。