

(Ⅲ - 2) 傾斜面上の砂質地盤の液状化時の変位挙動について

千葉工業大学 学生会員 ○菅井 太 伊藤 光伸

千葉工業大学 正会員 小宮 一仁 渡邊 勉 清水 英治

1. まえがき

液状化時の地盤の側方流動の発生要因については、地表面の傾斜や液状化層下部の地盤の傾斜等があげられている。そのうち、地表面が水平であるにも関わらず液状化層の下部の地盤が傾斜している場合の液状化層の側方流動の発生メカニズムに関しては未解明な点が多い。

本研究は、振動台上に傾斜した底面を有する土槽を設置した模型実験によって、地表面が水平で底面が傾斜した地盤に液状化が生じた場合の地盤内の変位挙動を詳細に測定したものである。

2. 実験の概要

水平振動台 (1.5m×1.5m)上にアクリル製の土槽 (幅30cm×長さ120cm×高さ80cm)を設置し、土槽内に湿潤堆積法⁽¹⁾により標準豊浦砂を堆積させて模型地盤を作成した。実験を行った砂質地盤の間隙比は0.9である。土槽は図1に示すように底面の長さ方向の傾斜角度が0%と10%(5° 42' 38")になるように設置し、それぞれの場合について地表面が水平になるように砂質地盤を作成した。なお土槽は振動台の振動方向と底面の傾斜の方向が直角になるように配置した。

砂質地盤の変位挙動を観測するために、アクリル球(直径1.97cm)の内部に鉛を詰めて液状化時の砂質土と同じ密度(1.862g/cm³)としたマーカーを地表面および地表面から15cm、30cmの深さにそれぞれ12個ずつ水平に計36個配置した。マーカーの水平方向の配置位置を図2に示す。マーカーの変位状況は、測量用のトランシットを2台実験土槽周辺に配置して、液状化発生前のマーカーの埋め込み時と液状化発生後の掘り出し時に2台のトランシットで観測した水平角度および鉛直角度を用いて算定した各マーカーの位置を比較することによって求めた。マーカーを

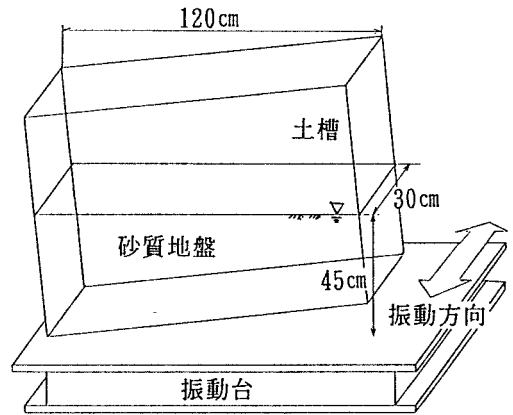


図1 実験装置

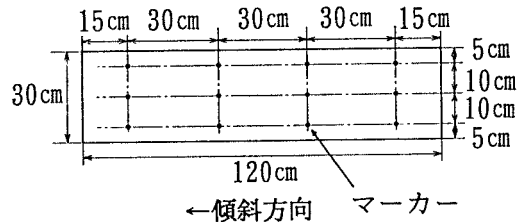


図2 マーカーの配置位置 (水平方向)

埋め込みながら湿潤堆積法により砂質地盤を作成した後、土槽底面より地表面まで水を満たし、その状態で1日間放置した。その後、周波数8.0Hzで土槽を振動させて地盤に液状化を生じさせた。

3. 底面が傾斜した地盤の液状化時の変位状況

図3は底面を傾斜させない場合の、液状化発生に伴う土槽中央部深さ方向断面内のマーカーの変位ベクトルを示したものである。また図4は地表面に水平に配置したマーカーの土槽傾斜方向の変位ベクトルを示したものである。図から、土槽の底面を傾斜させない場合も、地表面において最大1.7cm程度の変位が発生していることがわかり、地表面の変位の方向は土槽の境界の影響によって土槽中央部に向かう傾向がある。

一方、図5は底面を10%傾斜させた場合の、液状化の発生に伴う土槽中央部深さ方向断面内のマーカーの変位ベクトルを示したものである。また図6は地表面に水平に配置したマーカーの土槽傾斜方向の変位ベクトルを示したものである。土槽底面を傾斜させた場合は、底面が傾斜していない場合に比べ地表面は土槽の傾斜方向に大きく変位している。ここで図5から明らかなように、土槽の底面を傾斜させた場合も液状化に伴う地盤内部の変位は小さく、傾斜面から最も離れた地表面での変位が特に大きいという興味深い結果が得られた。傾斜方向の地表面変位は、土槽境界の影響の小さい土槽中央部分で大きく変位量の最大値は4.2cmであった。

4. まとめ

本研究は、振動台上に傾斜した底面を有する土槽を設置した模型実験によって、地表面が水平で底面が傾斜した地盤の液状化時の変位状況を測定したものである。その結果、地表面が水平で底面が傾斜している地盤では、液状化時の地盤内部の変位は小さく、傾斜面から最も離れた地表面で傾斜方向に特に大きい変位が発生することが明らかになった。

参考文献

- (1) ISHIIHARA, K. : *Liquefaction and flow failure during earthquakes, Géotechnique, vol.43, No.3, pp.410-411, 1993*

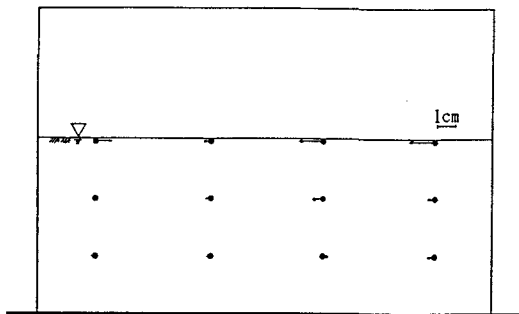


図3 土槽中央部深さ方向の変位状況（傾斜なし）

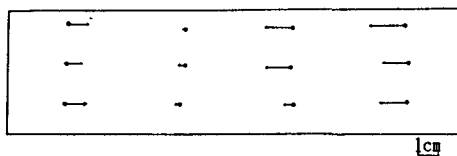


図4 地表面の変位状況（傾斜なし）

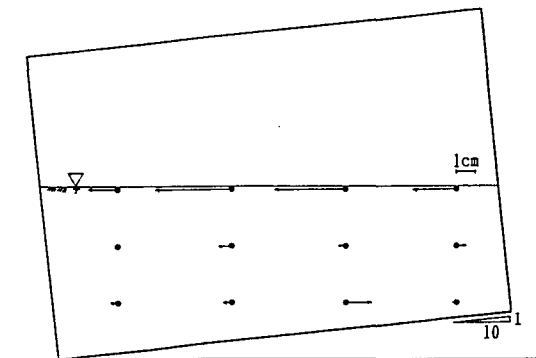


図5 土槽中央部深さ方向の変位状況（10%傾斜）

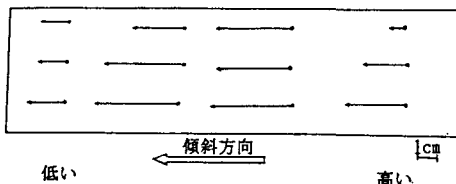


図6 地表面の変位状況（10%傾斜）