

液状化による側方流動の実験的研究

東海大学大学院 大塚 洋一
 東海大学大学院 小笠原康洋
 東海大学 正会員 浜田 政則

1. はじめに

地盤の液状化による側方流動が地中構造物に与える影響は極めて深刻である。しかし、現在、この側方流動の発生メカニズムは、究明されていない。

本研究の目的は、土槽を用いた模型実験により、側方流動の発生メカニズムを解明し、側方流動量を予測する手法を開発することにある。

2. 実験概要

図 1. に示す大型土槽(5000mm×1200mm×1300mm)は、砂の出し入れをせず、容易に実験ができるように、メッシュ装置がついている。また、このメッシュ装置によって、水中落下では困難である軟弱地盤が作成できるようにしている。

図 2. に示すように土槽内には、地中変位量を測定するために地中ターゲットを設置した。この地中ターゲットは直径65mm、深さ10mmのカップ型をしたもので、両端に細ワイヤを張り、引っ張り側に巻取り式変位計、他端に張が釣り合うように、おもりを設置した。また、土槽長手方向中央に地中ターゲットと同じレベルで間隙水圧計も設置した。

実験では、液状化層厚を300mm、地表面勾配を2%、相対密度27%に設定した。まず、土槽内に注水し、目的の相対密度に合わせた砂(遠州灘周辺砂)を水中落下により堆積させた。次に、メッシュにより砂を拡散さ

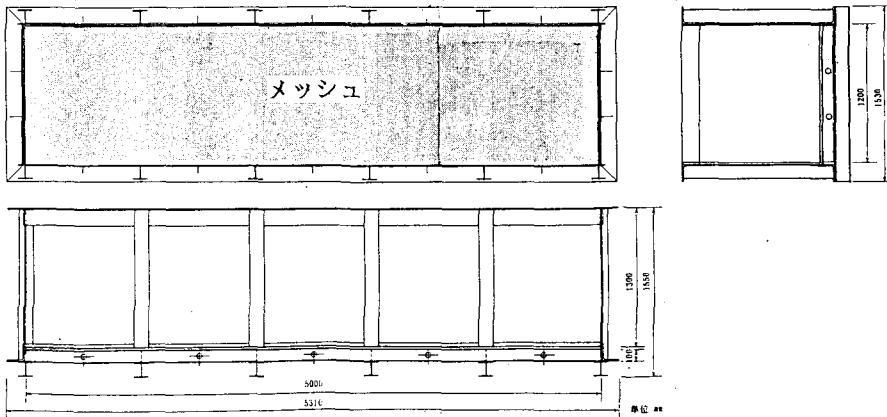


図 1. 大型土槽概要図

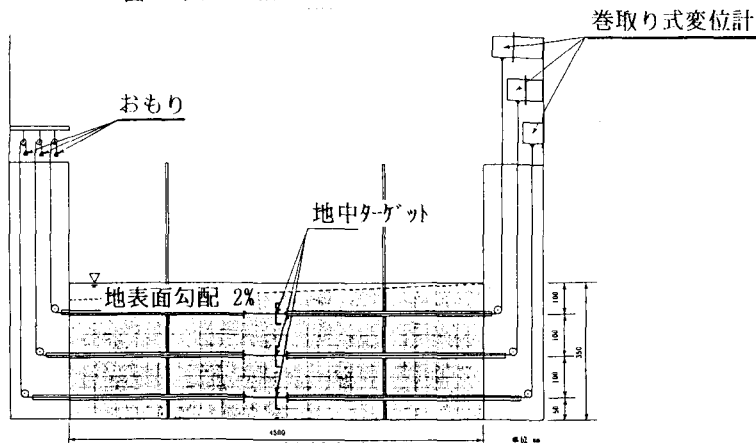


図 2. 実験装置概要図

※イソガを止め自然堆積させ、その後、上方より地表面まで余水を吸い取った。この工程を層厚が目的の14mmに達するまで数回繰り返した。地盤作成後、地中ターゲットの精度を確かめるために、近傍に円柱状の色砂を設置した。

地表面変位量を測定するために、土槽長手方向に500mm間隔土槽短手方向に300mm間隔で、地表面ターゲットを設置した。この地表面ターゲットは外径22mm、内径18mm、長さ30mmの塩化ビニルパイプを使用した。

加振方法は、土槽短手方向に3.5Hz、270galの正弦波で加振をした。また、3.5Hz、270galに達した時土槽の固定を解除し5秒間加振をした。

3. 実験結果

土槽の固定を解除すると、過剰間隙水圧は、一気に上昇し有効上載圧に達している。この過剰間隙水圧の上昇と共に、地中変位が発生し始めている。

地表面変位では、200mmを超える変位が全体の約30%ある。また、この変位は、層厚300mmに対し約60%(200mm)の変位量である。

図4.に示すように、加振後、色砂の移動量と地表面ターゲットの変位量、また、地盤を掘削し地中ターゲットの変位量を測定した結果、双方の最大変位量が一致していた。

4. おわりに

この結果を基に、有限要素解析を行っている。そこで、相対密度と入力加速度の組合せを変え、基礎杭を想定した杭模型により、基礎的データの収集が必要である。

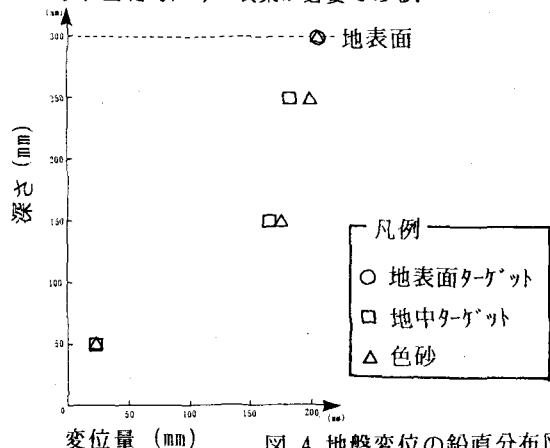


図4.地盤変位の鉛直分布図

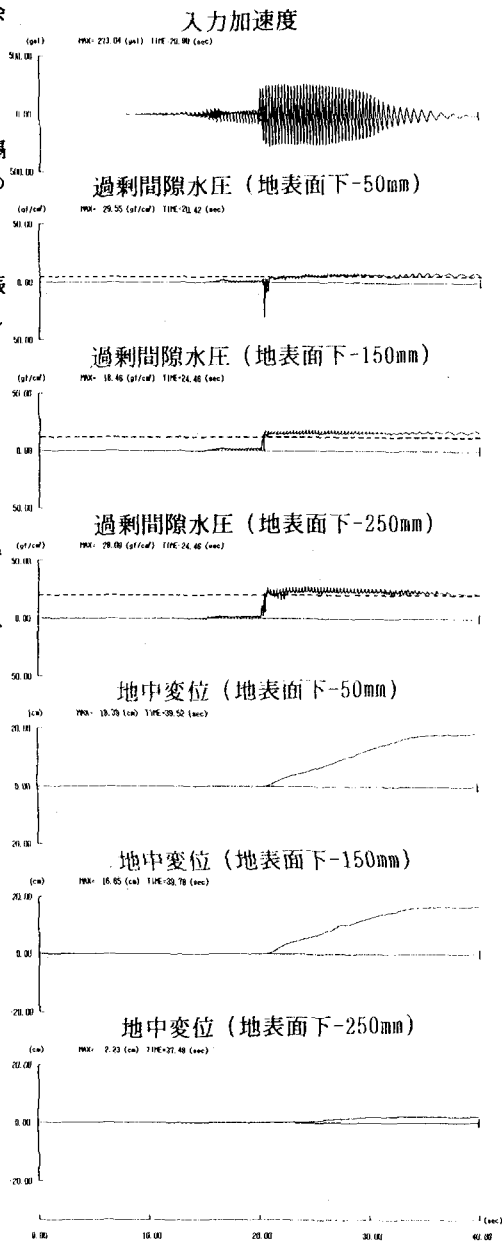


図3.入力加速度・過剰間隙水圧・地中変位

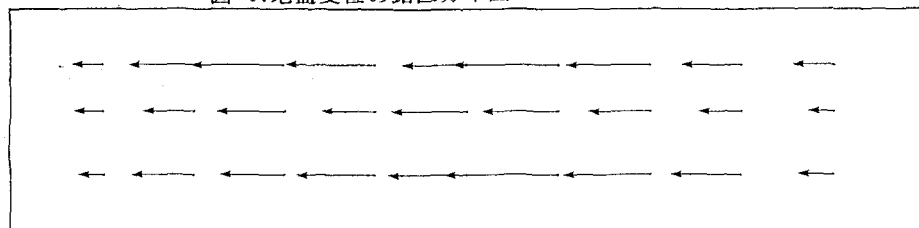


図5.地表面ターゲット変位図

変位量 100mm
100mm