

Ⅲ - 272

押え盛土の液状化対策効果に関する動的遠心模型実験

日本道路公団試験研究所 長尾和之 別井智行

鹿島技術研究所 正会員○吉迫和生 正会員 本田満彦 正会員 鈴木理恵

1.はじめに

筆者らは数年前より道路盛土の地震時被害のうち、基礎地盤が液状化することによって発生する盛土への被害を再現する実験を行ってきており、これまでに実験手法自体に関する検討結果^{1), 2)}や基礎地盤の密度と地震時の盛土の変形形状に関する実験結果³⁾について報告を行ってきた。今回、盛土の軟弱地盤対策工として広く用いられている押え盛土工法を地震時の基礎地盤の液状化対策工法として考えた場合の実験を行ったので、その結果について報告する。

2.実験概要

実験はすべて50g(gは重力加速度)の遠心加速度場で行った。実験モデルは東名高速道路の標準的な盛土(天端幅25m、高さ8m、のり面勾配1:1.8)が飽和砂質土盤上にある場合を想定し、その1/5(天端幅5m、高さ1.6m)に対する1/50の寸法の模型とした。

基礎地盤には豊浦砂を、盛土には豊浦砂とカオリン粘土を5:1の割合で混合した材料を、間隙流体には透水に関する相似則を満足させるために水の約50倍の粘性を持つシリコンオイルを用いた。

図-1にセンサーの配置など実験模型の概要を示す。押え盛土は図-2に示す様に幅を本体盛土の天端幅と同じにし、ケース2では押え盛土の高さを一定、ケース3では押え盛土に勾配を持たせる形状とした。表-1に各実験ケースにおける実験条件を示す。

3.実験結果と考察

図-3に各実験ケースにおける基礎地盤の間隙水圧の計測位置P3(盛土直下)、P8(本体盛土のり尻から7cm、ケース1では水平地盤、ケース2、3では押え盛土下)での過剰間隙水圧比の経時変化を示す。P3の位置では、どの実験ケースにおいても本体盛土の荷重によって有効上載圧が大きくなっているために加振による過剰間隙水圧比の増加が抑えられており、液状化は起こっていないと考えられる。一方、P8の位置を比較するとケース1では加振開始後約0.2秒で過剰間隙水圧比がほぼ1に達し、その後加振が終了するまでその状態を保っていることから、水平地盤部分で基礎地盤が液状化していると考えられる。これに対してケース2、3では加振が終了するまで過剰間隙水圧比は増加するものの完全液状化には至っていない。

これらのことから、押え盛土を設置することで基礎地盤の液状化発生範囲を本体盛土から遠ざけることがわかった。図-4は各実験ケースの加振終了後の盛土の崩壊形状と基礎地盤の変形の様子を示したものである。ケース1では本体盛土底面から天端まで達する大きなひび割れと、のり面にも大きなひび割れが発生している。ケース2では本体盛土底面からひび割れが発生しているが天端までは達しておらず、のり面の大きなひび割れも見られなくなり、天端まで達するひび割れは押え盛土の付け根に発生しているのみである。また、ケース3では本体盛土にはひび割れは確認できず、押え盛土の付け根でのひび割れも小さくなり天端まで達していない。盛土の底面からひび割れが入るのは、基礎地盤が液状化を起こして盛土下の基礎地盤が外側へ側方移動することによって盛土が沈下しながら水平方向に引っ張られるためと考えられる。これが押え盛土を設置すると、本体盛土周辺地盤での液状化が抑えられ盛土下の地盤の移動量が少なくなるのでひび割れ量も抑えられると考えられる。

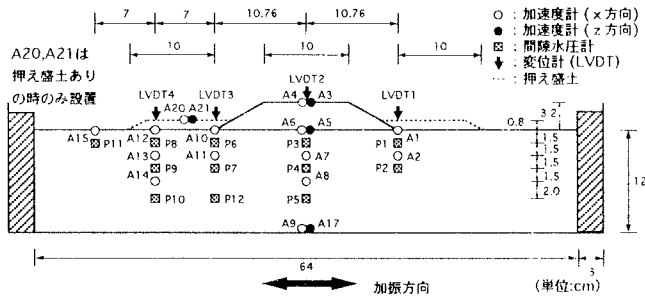


図-1 実験模型概要

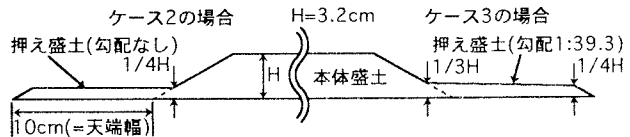


図-2 押え盛土の形状

表-1 実験条件

	押え盛土	基礎地盤の 相対密度	基礎地盤の 厚さ	盛土の 締固め度
ケース1	なし	56%	11.8cm	91%
ケース2	あり	55%	11.9cm	89%
ケース3	あり	48%	12.0cm	88%

4. おわりに

液状化対策工法として押え盛土を考えた場合を再現した動的遠心模型実験を実施し、得られた結果をまとめると以下のとおりである。

- ① 押え盛土を設置することで本体盛土周辺地盤の液状化発生を抑えることができた。
- ② 押え盛土を設置することで盛土下の基礎地盤の側方への移動量を少なくすることができ、本体盛土に発生するひび割れ量も少なくすることができた。
- ③ 押え盛土の形状を変化させることで、盛土に発生するひび割れ量をさらに低減することができた。

なお、押え盛土形状の違いが対策効果に与える影響についての詳細な検討は今後の課題である。

<参考文献>

- 1) 殿垣内他：基礎地盤の液状化による盛土の崩壊に関する動的遠心模型実験、土木学会第48回年次学術講演会、pp386-387、1993年9月
- 2) 長尾他：動的遠心模型実験における土槽の大きさが盛土の崩壊形状に及ぼす影響、第29回土質工学研究発表会、pp947-948、1994年6月
- 3) 長尾他：砂質地盤の相対密度が液状化に伴う盛土の挙動に及ぼす影響について～動的遠心模型実験による検討～、土木学会第49回年次学術講演会、pp616-617、1994年9月

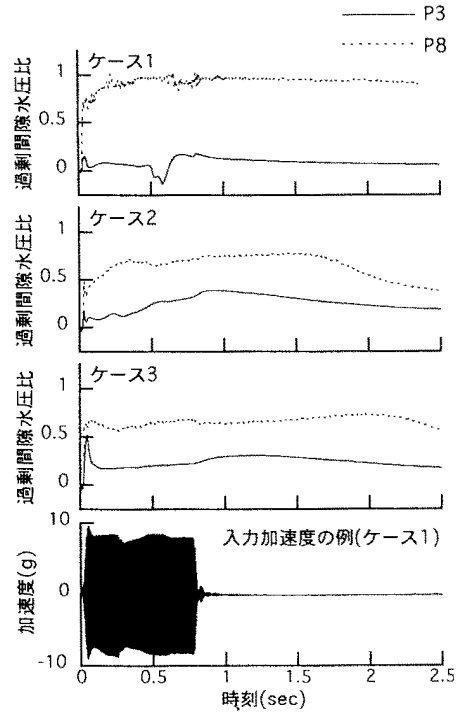


図-3 過剰間隙水圧比の経時変化

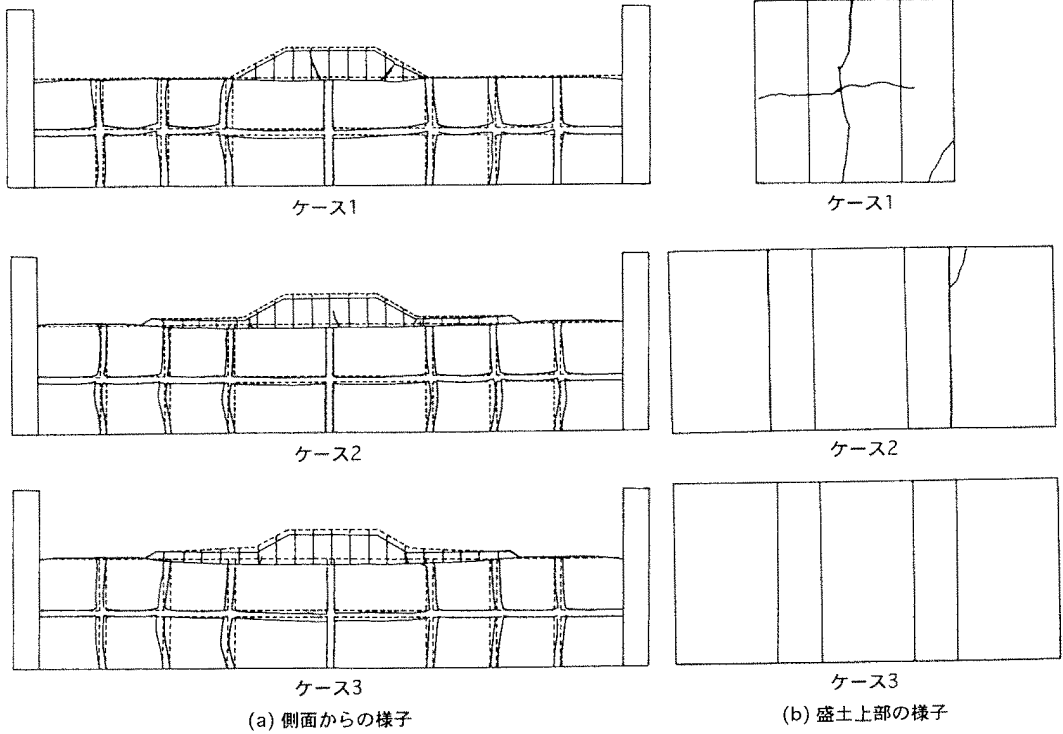


図-4 加振後の実験モデルの変形の様子(破線は加振前、実線が加振後)