

東亜燃料工業(株) 機械技術部 正会員 大森 弘一

大成建設(株) 技術研究所 正会員 村松 正重 酒見 卓也

1. はじめに 現在、既設構造物に適用可能な液状化対策工法として、砕石ドレーン工法、地下水低下工法、基礎の直接補強工法等がある。筆者らは地下水低下工法に用いる止水壁材料として粘土を利用することを考え、その可とう性に着目し、大地震時でも地盤の変形に追従し、止水効果を保持できるかという問題について検討してきた。今回は大型土槽(H2000mm×B4000mm×D900mm)の側板を2重にして、内側をヒンジ構造にすることで、前回の剛な土槽より実際の地盤状態にやや近い状態を模擬して加振実験を行なった。

2. 実験概要 図-1に示すように土槽の中央部に厚さ20cmの粘土壁を造り、その両側に乾燥砂層、飽和砂層を6号けい砂を用いて相対密度 $D_r=40\%$ で作成し、それぞれ地下水低下工法による改良地盤、未改良地盤を想定した。6号けい砂の粒度分布は豊浦標準砂によく似ており、真比重2.65、平均粒径0.24mmで透水係数は $7.84 \times 10^{-2} \text{ cm/sec}$ である。一方止水壁材料の粘土は比重2.67で透水係数が $3 \times 10^{-7} \text{ cm/sec}$ であり、砂礫分と粘土・シルト分がほぼ半分の割合で含有されている。

作成した地盤模型は土槽重量9 tonと合わせて総重量が約19 tonである。これを大型振動台上にセットし、加振した。図-1に示した各計測器はすべて計算機にとり込まれ、代表的な測点をモニターしながら実験を行なった。入力波は、過去の実験との関連から加速度 160 Gal 、周波数5 Hzの正弦波とし、20秒間入力した。土槽は、前面が強化ガラス面でできており、各測定器の他にビデオカメラ、連続写真を使用して砂層中に配置したマーカーの動きを把え、止水壁や砂粒子の挙動を観察した。

3. 実験結果 図-2に本加振前に実施した土槽の共振曲線を示した。これによると共振周波数は約9.5 Hzであった。図-3に入力加速度及び代表的な応答出力波形を示した。各波形より入力最大加速度は 167 Gal で、飽和砂層の液状化直前の加速度はA-2で 442 Gal

乾燥砂層でA-7の 236 Gal であった。また、乾燥砂側の止水壁上端部A-11の加速度は 333 Gal であった。図-5に土圧分布を示した。これより静止土圧は深さ方向に一樣で、加振後は三角形分布に近いことがわかる。残留土圧は静止土圧の約2倍であった。間隙水圧計記録によると、飽和砂層の最深部は完全液状化しておらず、約半分の深さまでが完全液状化したものと考えられる。土圧計のG-1、G-2が同程度の値を示している1つの理由として、前述の完全液状化の到達範囲も考えられる。

凡 例

記号	計 測 器	呼 名	数 量
□	加 速 度 計	A-1~11	11
◎	壁面間隙水圧計	P-1~8	8
△	土 圧 計	G-1~4	4
○	間隙水圧計(土圧計用)	PG-1~4	4
→	変 位 計	D-1~3	3
◇	せん断ひずみ計	SS-1~4	4

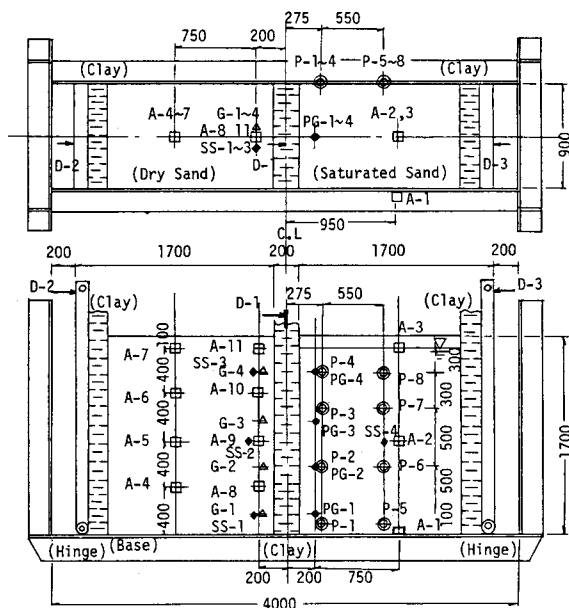


図-1 実験模型及び計器配置図(寸法はmm)

図-6に加振後のスケッチを示した。地盤模型中には石灰粉を用いてマーカーを設置し、この動きにより地中変形を把えた。沈下量は飽和砂層で8cm、乾燥砂層で3cmである。止水壁の下端は水平移動せず、底部から30cmの位置で乾燥砂側へ1cm変形し、60cmで2cm、90cm・120cmで3cm、それぞれ移動している。上端部は逆に飽和砂側へ7cmはみ出している。これは液状化により飽和砂層上部の拘束が小さくなったことが大きな原因と考えられる。止水壁を掘り出した結果、大きな変形が生じていたが亀裂等の発生は見られず、漏水も生じていなかった。

以上より、可とう性止水壁は地震時のような大きな歪レベルにおいても止水性は十分保持できること、また大変形によく追従して安定性もよいことが確認できた。

本報告では実験の概要を述べたにすぎないが、今後データのまとまり次第結果を報告したいと考えている。また、実験結果のシミュレーション解析、設計手法に加え、施工への応用に有効に利用していきたいと考えている。

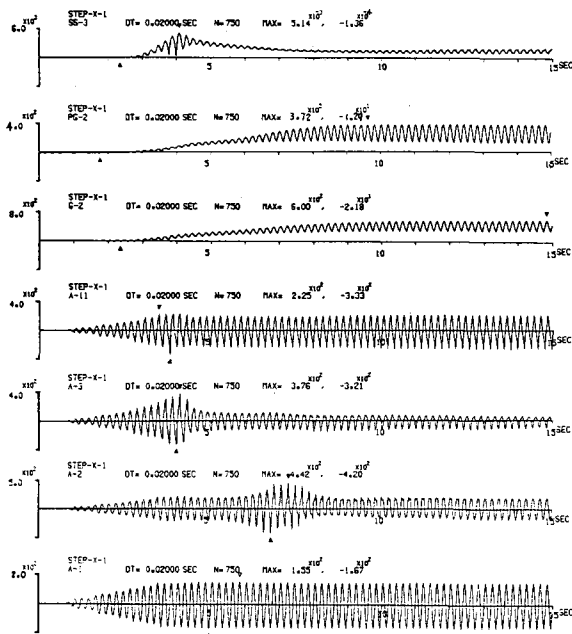


図-3 入力波と出力波の例

参考文献

- (1) 小寺・真島・村松・酒見：液状化砂層中の可とう性止水壁の安定性に関する模型振動実験，第19回土質工学研究発表回（1984）
- (2) 大森・小松・小寺・村松・酒見： // （その2），第20回土質工学研究発表会（1985）

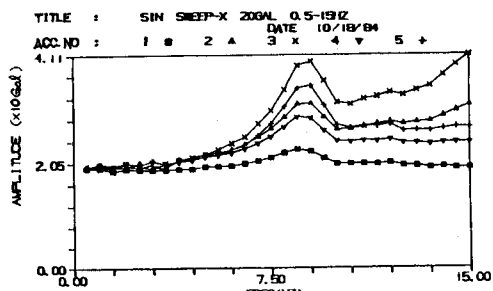


図-2 模型土槽の共振曲線

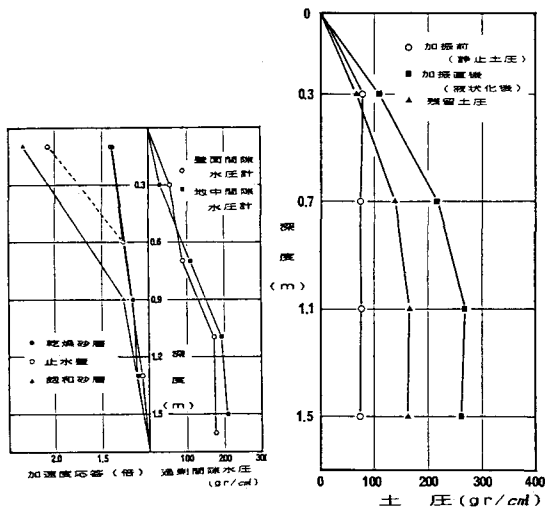


図-4 応答加速度と 図-5 土圧分布

水圧分布

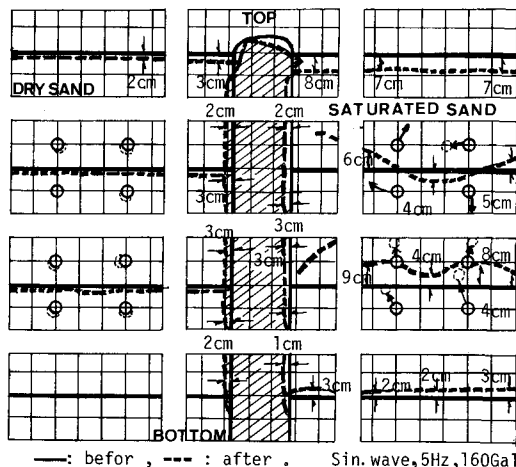


図-6 加振後のスケッチ（矢印はマーカーの移動を示す）