

## 遮水性機能を伴ったフィルダムの小型振動台模型実験 Small Shaking Table Model Test of Fill Dam with Impervious Function

森 洋                      〇高部 侑汰  
MORI Hiroshi            TAKABE Yuta

### 1. はじめに

東北地方太平洋沖地震により、岩手、宮城、福島に存在するため池約 12,500 カ所のうち、約 1,800 カ所が被災し縦横断亀裂や斜面部のはらみ等が報告されている<sup>1)</sup>。一般的に堤高 15m 以上のフィルダムは、均質型、ゾーン型、遮水壁型に分類されており、特にゾーン型のダムでは堤体内で複雑な盛土地盤構成をなしているため、浸透を伴う土構造物の耐震性の解明が急がれている。また、ダム中央部に剛性の高い人工構造物(コンクリート等)を設置した中心遮水壁型のフィルダムもあり、より複雑な震動応答特性を考慮する必要がある。

本研究では、遮水機能等を伴った各種フィルダムの耐震性評価を小型振動台模型実験装置にて実施し、フィルダムの破壊挙動を検討する。

### 2. 実験方法

Fig.1 は使用した小型振動台模型実験装置でアクリル土槽内に天端幅 5cm、堤高 9cm、奥行き 13.1cm のフィルダム模型を作成することができる。

Fig.2 は、フィルダム模型での実験ケースを示す。Case1 は均質型(豊浦砂)を、Case2 と Case3 は強度の異なるコア材料(豊浦砂+カオリン粘土)を想定した中心遮水ゾーン型と傾斜遮水ゾーン型を、Case4 は塩化ビニルシートによる表面遮水型を、Case5 はアルミ材による中心遮水壁型を、Case6 は硬質塩化ビニルシートによる補強材盛土を想定して実験を行った。

### 3. 実験結果

Fig.3 は、振動台での入力加速度例(4.5Hz・sin 波・最大加速度 1,400Gal)と各ケースでの天端部の応答加速度例を示す。どのケースの天端部でも応答加速度増分が見られるが、Case1、Case2(Soft)、Case3(Soft)、Case4 では、20 秒付近で天端部変状による加速度計のドリフトが確認される。

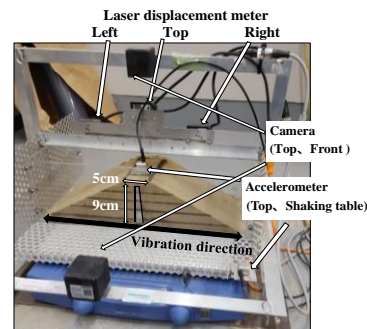


Fig.1 Small shaking table apparatus

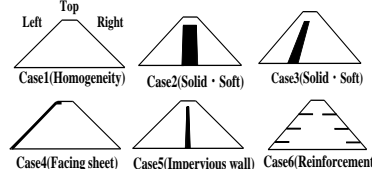


Fig.2 Test case

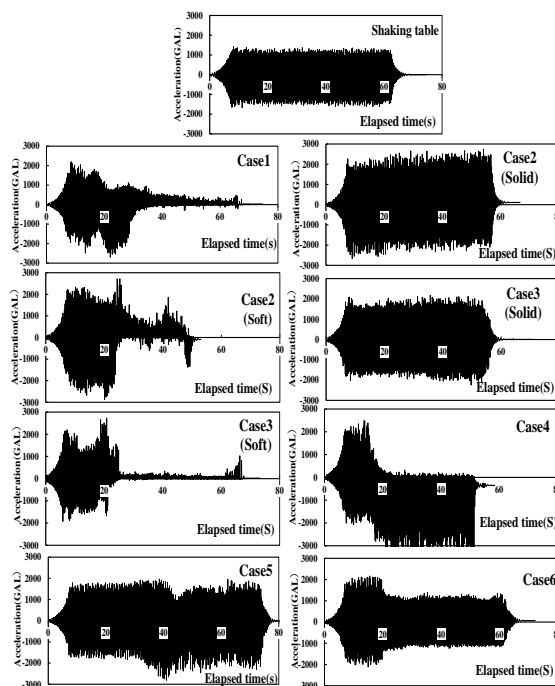


Fig.3 Acceleration

Fig.4 は、各ケースでの天端部の鉛直変位量挙動を示す。Case1～Case5 は経過時間 10 秒付近から沈下するが、Case6 のみ 25 秒付近より変状する傾向にある。また、Case1 や Case2(Soft)、Case3(Soft)、Case4 は急速に沈下するが、Case2(Solid)や Case3(Solid)、Case5、Case6 では沈下が抑制される傾向にある。

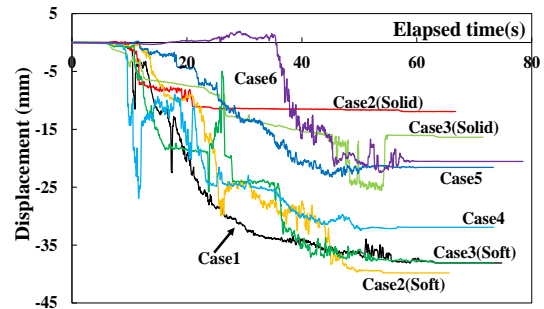


Fig.4 Vertical displacement of top

Fig.5 は、各ケースでの天端部と左・右斜面部の残留鉛直変位量を示す。コア部の強度が弱い Case2(Soft)と Case3(Soft)又は Case4 は、Case1 と同等な天端部での残留沈下量を示している。また、Case2(Solid)と比べて Case3(Solid)の方が天端部での沈下が大きく、左・右斜面部での変状も大きい。Case3 のコア部が中心から少し左側にズレて設置しているため、左斜面部の堤体部がコア部に沿って滑り落ちたためと考えられる。Case5、Case6 は同程度での天端部の沈下量を示しているが、左・右斜面部での変状が一番小さいのは Case6 で、Fig.4 での変状開始時間も遅いことから、Case6 は耐震性に効果的である可能性がある。

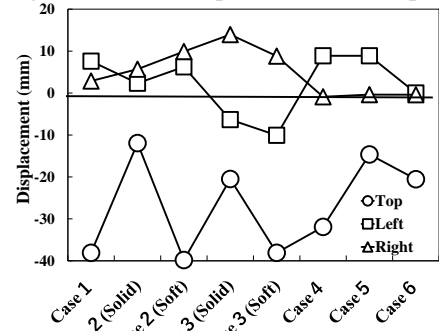


Fig.5 Residual vertical displacement

Fig.6 は、各ケースでのせん断帯の発達状況を示す。Case1～Case5 では斜面部分から最初にせん断帯が入るが、Case6 では天端部で最初にせん断帯が入る傾向にある。特に、Case2(Soft)と Case3(Soft)では、後に天端から入ったせん断帯が進行的にコア部に沿って発達しており、Case5 でも中心遮水壁に沿ったせん断帯が確認できる。また、Case6 では天端部に発生したせん断帯が最上部に敷設された補強材によって妨げられており、一定程度の補強効果を発揮していることが伺える。

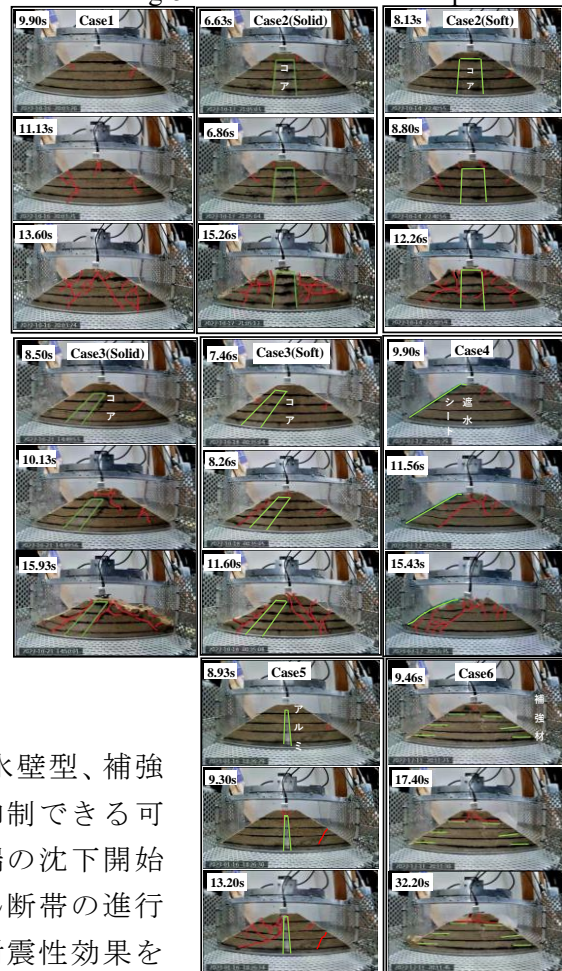


Fig.6 Shear band distribution

#### 4. まとめ

強度の強いコア部を持つゾーン型や中心遮水壁型、補強材を敷設したケースは、盛土天端での沈下を抑制できる可能性を示した。特に、補強材盛土の場合は天端の沈下開始は他のケースより遅く、天端部に発生したせん断帯の進行を補強材により妨げているため、一定程度の耐震性効果を確認することができた。

〈参考文献〉1) 食料・農業・農村政策審議会 農業農村振興整備部会 平成 24 年度第 2 回技術小委員会配付資料