

大型土のうを用いた災害時の復旧工法に関する遠心模型実験

(独) 土木研究所 正会員 ○宮川 智史

(独) 土木研究所 正会員 久保 哲也

(独) 土木研究所 正会員 宮武 裕昭

1. はじめに

災害時の応急復旧は、施工の効率性、経済性等から大型土のうを土留めとして多くの現場で採用している。大型土のうを用いた復旧は、応急復旧であり本復旧の際に土のうを撤去するのが一般的である。しかしながら、災害時はできる限り交通に影響を与えないように、復旧の短縮化が求められる。その場合に応急復旧である大型土のうを残置させて本復旧に利用することが復旧の短縮化に有効な方法であると考えている¹⁾。大型土のうを残置させて本復旧で利用する場合、大型土のうが構造体として一体化できるかが懸念される。筆者らは、図1に示すように大型土のうに壁面材やジオテキスタイル等の補強材を使用することで、大型土のうを残置させても構造体として一体化し、本復旧への利用が可能になるのではないかと考えている。

本論文では、大型土のうを残置させて本復旧で利用する場合、盛土内に補強材を敷設し補強効果を確認すること、土のうの耐久性を補うため鋼製壁面材を設置し、土留めの効果を確認することを目的とする。遠心模型実験を行い、地震時の変形モードからこれらの効果を確認する。

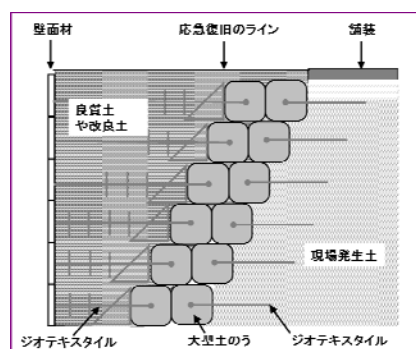


図1 復旧イメージ

表1 実験ケース

項目	壁面材	大型土のうの配置	大型土のう中詰材の状態	補強材の敷設	構造物の構成
Case1	大型土のう	有 (2列配置)	密	無	大型土のう - 盛土
Case2	大型土のう	有 (2列配置)	密	有	大型土のう - 盛土
Case3	鋼製壁面材	有 (2列配置)	密	有	鋼製壁面材 - 大型土のう - 盛土
Case4	鋼製壁面材	有 (2列配置)	ゆるい	有	鋼製壁面材 - 大型土のう - 盛土
Case5	鋼製壁面材	無	—	有	鋼製壁面材 - 盛土

2. 実験概要
模型は実スケールの 1/50 とし、寸法、計測器の配置を図2に示す。模型は江戸崎砂にセメント改良したものをを用いて厚さ 20mm の基礎地盤を作成し、高さ 300mm (江戸崎砂, $D_r=85\%$)、5 分勾配で盛土を形成し、土留めとして前面に大型土のうを設置する。基礎地盤と盛土の間には、砂砂三号を用いて厚さ 10mm の排水層を形成し、排水層の前面にはふとんかご (幅 50mm×奥行 200mm) を設置した。

各実験ケースについて表1に示す。図2との関連より、補強材、壁面材を設置しないものを Case1、補強材の敷設効果を確認するため、補強土壁のタイプを Case2 とした。壁面材の土留め効果を確認するため、図2のように腹付け盛土前面に壁面材を設置するタイプを Case3 とした。Case4 は土のう中詰材の状態の影響を Case3 と比較するため、土のう中詰材をゆるい状態にしたものである。Case5 は大型土のうの有無による変形の影響を Case3 と比較するため、壁面材を用いたケースである。

補強材にはジオテキスタイルを用い、敷設長 170mm、

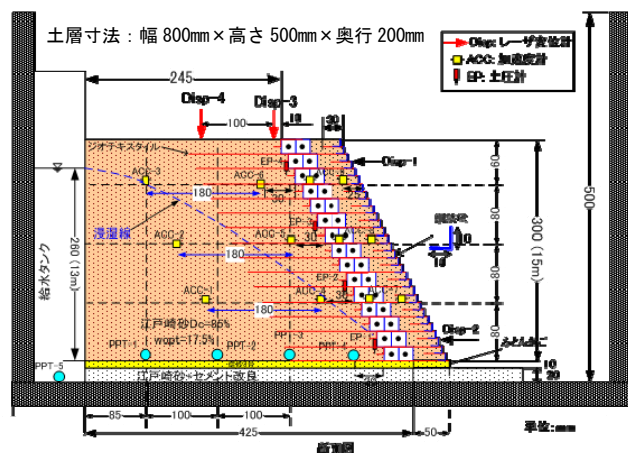


図2 実験概要図 (Case3)

キーワード 大型土のう、災害復旧、遠心模型実験

連絡先 〒305-8516 茨城県つくば市南原 1-6 TEL:029-879-6759 FAX:029-879-6799

のL型アングル(10mm×10mm)を30段設置した. 高さ20mm毎に14段設置した. 大型土のうち詰材の状態については, 密度を変化させることで密, ゆるいを再現した. 密な状態は $\rho=1.9\text{g/cm}^3$, ゆるい状態は $\rho=1.65\text{g/cm}^3$ とした. 地震動は加震波の振幅を150gal, 250gal(レベル1相当), 350gal, 500gal(レベル2相当)を段階的に与え, 変形モードについて確認した.

3. 実験結果

Case1～Case5における500gal加振後の盛土高さと水平変位量との関係を図3に, 500gal加振後の盛土高さと沈下量との関係を図4に示す. Case1については500gal加振後に崩壊した. Case2～5の盛土は, 図3に示すように中段付近からはらみだし弓なり形状を呈した. 沈下量については, 図4に示すように各ケースに大きな差は確認できなかった. Case2～5は, 図3, 4に示すようにジオテキスタイルを敷設することで500galを与えた後も安定した状態であることを確認した. 今回の実験では, 土のうち詰め材の状態の違い(Case3, Case4)による変形には大きな違いが現れなかった. この要因は土のうのゆるい状態が適切に表現できていなかったことが考えられる.

Case3, Case5の500gal加振後の地盤変形のスケッチを図5, 6に示す. 大型土のうを本復旧に利用した場合, 土のうが変形に悪影響を与えないか変形モードを比較するものである. 変形量や変形モードに大きな違いは確認されなかったため, Case3は500gal加振後も安定した状態であると思われる.

4. まとめ

大型土のうを本復旧として利用した場合, レベル2地震動を想定した地震動を与えても変形には大きな影響がないことを確認した. 今後は, 勾配や土のう前面の腹付け盛土の厚さを変える等, さらに厳しい条件下での変形モードを確認したい.

参考文献

小橋秀俊, 堤祥一, 藪雅行: 二次災害を考慮した大型土のうの遠心模型実験, 第29回日本道路会議, 2011

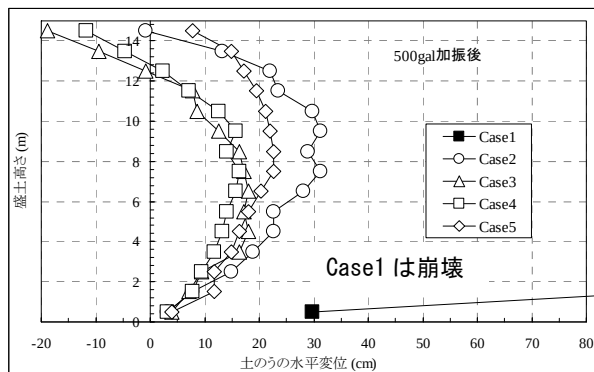


図3 500gal加振後の土のうの水平変位量

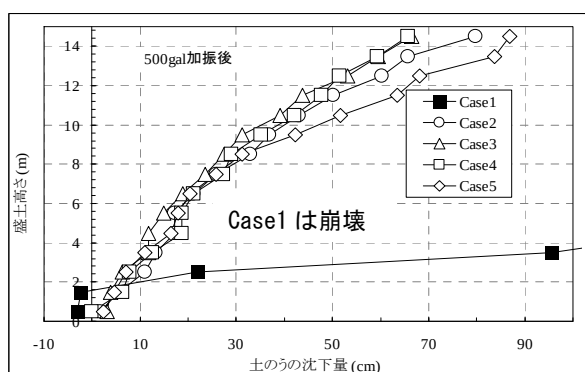


図4 500gal加振後の土のうの沈下量

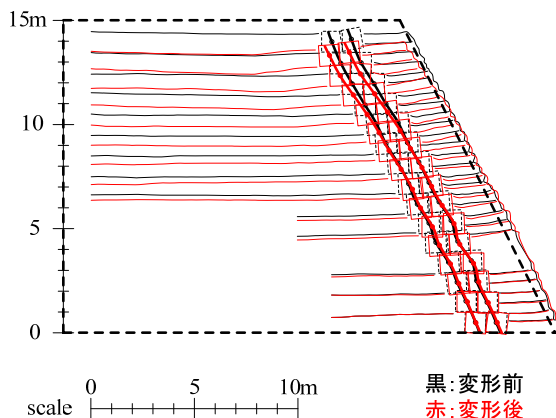


図5 Case3の500gal加振後の地盤変形

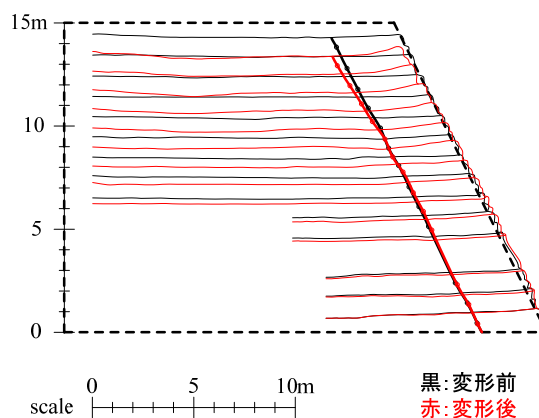


図6 Case5の500gal加振後の地盤変形