

# 越流許容型ため池の越流実験－土のうを用いたため池堤体－ Overflow Test of Small Earth Dam with Allowed Overtopping

松島健一\* ○山崎真司\*\* 毛利栄征\* ゴラン アランゲロウスキー\*

MATSUSHIMA, Kenichi ○YAMAZAKI, Shinji MOHRI, Yoshiyuki GORAN, Arangelovski

## 1. 研究の背景

農業用水として古くから利用されている農業用ため池は、豪雨時に貯水位が上昇して、堤体を越水し、堤体下流斜面の浸食が発生することがある。そこで、越水時の構造的な安全性の向上を目的とし、大型土のうや補強土技術を用いた越流を許容する機能を有するため池構造とその有効性について検討した (Fig. 1)。本報では、この越流許容型堤体の耐侵食性について報告する。

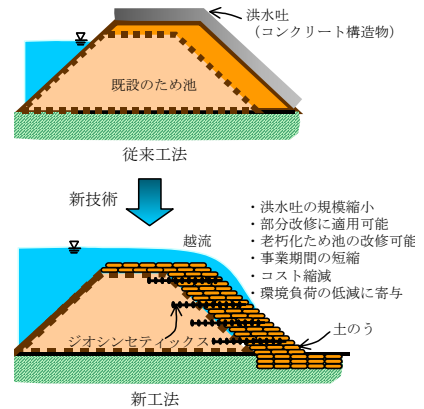


Fig. 1 Outline of method

## 2. 実験概要

基盤層厚 23cm, 堤高 50cm, 勾配 1:1 の堤体を作成した。堤体材料および土のうの中詰材には、茨城県鉾田産山砂 ( $\rho_s=2.676\text{g/cm}^3$ ,  $D_{50}=0.184\text{mm}$ ,  $U_c=5.82$ ,  $\rho_{dmax}=1.517\text{g/cm}^3$ ) を使用した。土のうは、最大引張強度 2.9kN/m (破断ひずみ 23.5%) の織布を用いて作製し、形状は土のう A が幅×長さ×高さ (cm), 土のう B が幅×長さ×高さ (cm) である。また、模型地盤は、土のうを設置後、土のう背面に砂を撒出し、土のうおよび砂を締固めて ( $w=11.5\%$ ,  $Dr=85\%$ ) 作成した。堤体法先には越流水の浸透による崩壊や吸出しを防ぐために不織布と減勢工を設置した。Table. 1 に実験ケースを示す。CASE1 は、土のう単体を積重ねて設置した。CASE2 は、CASE1 に加えて、堤体と土のうの一体化を図るために、ジオグリッドを敷設し、ジオグリッドで土のうを巻込んでいる。CASE3 は、土のう積層体のすべりに対する抵抗力を向上させるために、土

Table. 1 Outline of test

CASE1 (土のう A)	CASE2 (土のう A+ジオグリッド)	CASE3 (土のう B 傾斜)

\* (独)農業工学研究所 (National Institute for Rural Engineering)

\*\* 三井化学産資株式会社 (Mitsui Chemicals Industrial Products, Ltd.)

のうの形状（土のう同士のオーバーラップ長）を奥行方向に長くし，土のうの設置角度を 15 度に傾斜させた．実験は一日浸透をさせた後に，越流を開始した．越流は越水レベルを 1 時間毎に段階的に増加させて実験を行った．越水レベルと越流水深の関係を Fig. 2 に示す．

### 3. 実験結果

浸潤前，浸潤後，越流後における各ケースの堤体の変位を Fig. 3 に示す．

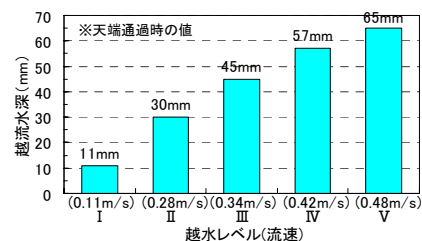
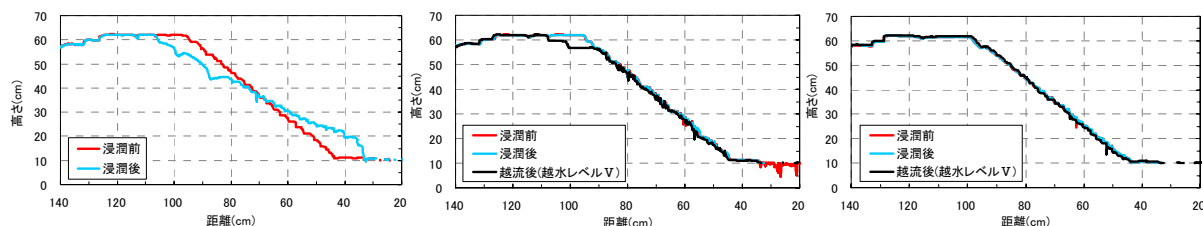


Fig. 2 Overflow level and depth of water



(a)CASE1 (土のう A) (b)CASE2 (土のう A+ジオグリッド) (c)CASE3 (土のう B 傾斜)

Fig. 3 Displacement of embankment

CASE1 は，浸透によって下流法先がはらみ出し，堤体斜面にすべりが発生していることが観察された(Fig. 4)．これは，浸透による法先部堤体の軟化現象によって，土のうが押し出され全体的なバランスが崩れたためと考えてよい．このことから，単に土のうを積層するだけでは，長時間の降雨や越流による法先部周辺の堤体の強度低下に起因する法面のすべり出しを抑えることはできないことが分かる．

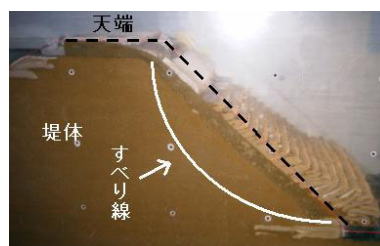


Fig. 4 After test of CASE1

CASE2 は，浸透のみによっては，堤体に大きな変形は見られなかった．越流時には，天端の土のうが一つ流されたが，越水レベル V（流速 0.48m/s）においても，堤体に大きな変化は見られず，安定した状態を保っていた．このことから，ジオグリッドを堤体内に敷設することにより，土のう積層体のすべりに対する抵抗力が増し，堤体の変形を拘束し，土のうと堤体の安定性が確保されたとと言える．

CASE3 は，浸潤後，越流時ともに大きな変化は見られず，安定した状態を保っていた．しかし，越流水が直接衝突する土のう先端部分では，中詰材の細粒分が洗い出された．このことから，土のう材の目合いや中詰材の組合せについて今後検討する必要がある．

### 4. まとめ

今回の越流実験により，以下のことが確認できた．

- ① 土のうを積層に配置するだけでは，浸透に対しては十分な抵抗を確保できない．
- ② ジオグリッドを敷設することにより，浸透・越流に対して堤体の安定性が図れた．
- ③ 奥行方向に長い土のうを設置し，傾斜させることにより，浸透・越流に対して堤体の安定性が図れた．

参考文献 1)松島健一,山崎真司,毛利栄征,ゴラン・アランゲロウスキー:土のうを用いたため池堤体の越流模型実験,第 40 回地盤工学研究発表会,2005.7,投稿中

2)Aqil.U,松島健一,Lohani.T,毛利栄征,山崎真司,龍岡文夫:Large scale shearing tests of stacked soil bags,第 40 回地盤工学研究発表会,2005.7,投稿中