

## 治山ダム衝突実験における間隙水圧変化ならびに土砂捕捉率について

独立行政法人森林総合研究所 ○岡田康彦  
林野庁 落合博貴

## 1 はじめに

著者らは土砂の流動化現象に注目して、これまで、大型の水路を用いた土砂流下実験を実施してきた。川砂や、軽石・火山灰試料を対象に、流下土砂の底部で発生する過剰な間隙水圧の発生と運動距離について検討を行ってきたが、治山ダム等の構造物に作用する衝撃力ならびに間隙水圧の上昇、治山ダムが存在することによる流下土砂の運動への影響については、実験が進んでいなかった。そこで、模型水路内に治山ダムを想定した構造物を配置し、ダム背後に載荷される流下土砂の衝撃力ならびに間隙水圧の計測を行った。また、ダムおよびダム背後の堆砂について、高さや飽和度を変えた条件下で実験を実施し、流下土砂の捕捉率についても検討を行った。本報は、これらの実験の概要ならびに得られた結果について紹介するものである。

## 2 実験の概要

用いた模型水路は、幅 0.6m、高さ 1m で、長さは、水平部が 8m、勾配可変部が 5m であり（写真-1）。勾配可変部の端部から 1m の場所を観音開き式の水密ゲートで仕切り、そこに詰めた川砂試料に対して底部から注水することにより体積 0.6m<sup>3</sup> の飽和供試体を作成した。水密ゲートは電気信号により一気の開放が可能な仕様とした。また、水路底面には砂を吹き付けて粗度を与えてある。治山ダムは、高さ 0.3m および 0.6m の 2 種類とし、ダム背面に荷重計と水圧計が取り付けられている（写真-2）。用いた荷重計の容量は 1kN および 500N であり、直径 0.1m の真鍮円板に載荷される荷重を計測した。実験条件を表-1 に示す。

表-1 実験条件

Number	Void ratio of specimen	Height of dam (m)	Degree of saturation (%)	Percentage of soil captured by dam
Ex.60-1	0.81	0.6	100*	60.5
Ex.60.2	0.83	0.6	29.9	82.5
Ex.60.3	0.80	0.6	—	98.2
Ex.30.1	0.80	0.3	100*	61.8
Ex.30.2	0.77	0.3	23.0	63.7

\*:推定値

## 3 実験結果

ここでは、ダム高さ 0.3m、ダム背後の堆砂は飽和させて実施した Ex.30.1 の結果を示す。高速ビデオ撮影した画像で確認したところ、流下してきた土砂はダム背後の堆砂を深くえぐることなく、堆砂との境界面上をすべるよう移動していた。堆砂面から約 0.05m 以深については土砂の移動はほとんど発生していないことが確認された。図-1 および 2 は、土砂を流下させたときダム背後で計測した荷重ならびに間隙水圧の結果を示している。二つの深度（0.225m および 0.075m）に設置された荷重計ならびに間隙水圧計とも、流下土砂の先頭段波が通過する際に鋭いピーク値を示した後、徐々にその値を減じた。この傾向はいずれの実験でも確認された。

続いて、ダムの高さ、堆砂の飽和度の違いがダムを越流して運動する土砂量に与える効果を検討する。今回実施した実験では、流下させた飽和土砂量は  $0.6\text{m}^3$  であった。実験終了時にダムを超えた土量の計測を行い、両者の値から各実験における土砂の捕捉率を算出した。結果は、表-1 に示しているが、ダム高さが  $0.6\text{m}$  の 3 実験 (Ex.60.1~60.3) については、堆砂がゼロの Ex.60.3 の捕捉率が最大であった。堆砂が不飽和の場合 (Ex.60.2) は飽和の場合

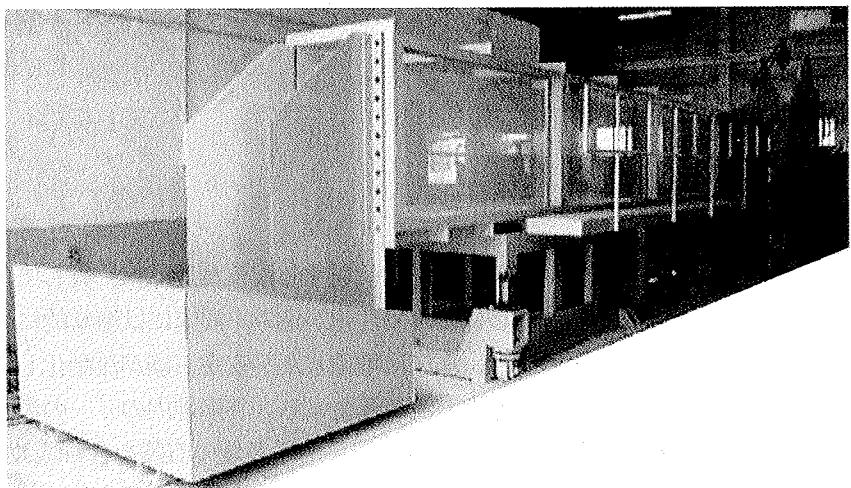


写真-1 土砂流下実験に使用した模型水路

(Ex.60.1) に対し約 1.4 倍の捕捉率を示した。この事実は飽和した流下土砂中の間隙水が、不飽和の堆砂中に移動して間隙水圧が減じたための結果であると推定された。一方、ダム高さが  $0.3\text{m}$  の実験については、堆砂が不飽和の場合(Ex.30.2)が飽和の場合(Ex.30.1)をわずかに上回る程度に留まり、ダム高さが  $0.6\text{m}$  とは異なる結果となった。この点については今後の検討課題としたい。ダムの高さが異なる場合、すなわち堆砂土砂量が異なる場合の検討も今後、順次行っていく予定である。

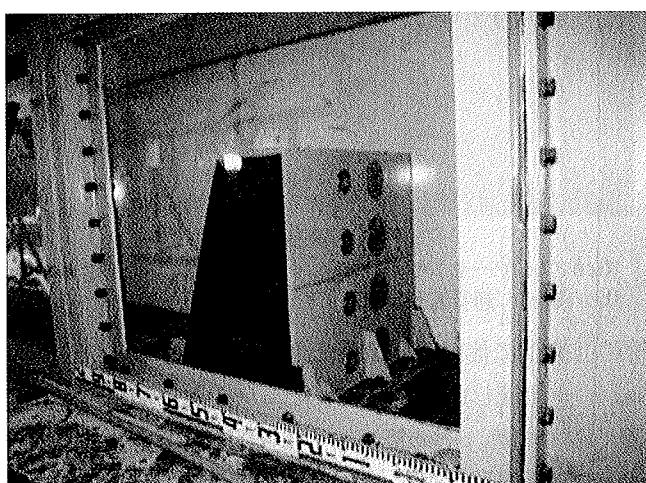


写真-2 ダム背後面に設置した荷重計と間隙水圧計 (ダム高さ  $0.6\text{m}$  の場合)

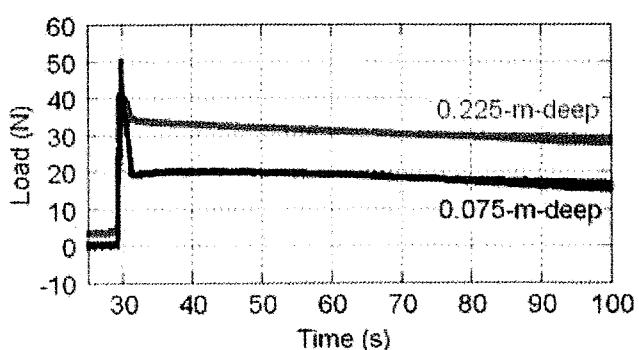


図-1 ダムに載荷された荷重(Ex.30.1)

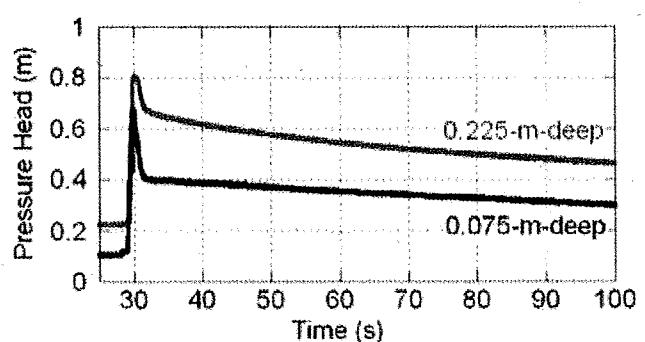


図-2 ダム背面で計測された間隙水圧(Ex.30.1)