

表－3.1 実験実施結果（土石＋流木捕捉率：原型値）

土石＋流木の捕捉率			
施設条件	投入土砂量 (m ³)	捕捉土砂量 (m ³)	土砂捕捉率 (%)
不透過型堰堤	1,000	911	91.1
リングネット		946	94.6
流木の捕捉率			
施設条件	流木量 (m ³)	捕捉流木 (m ³)	流木捕捉率 (%)
不透過型堰堤	20.8	20.4	98.0
リングネット		20.8	100

4. 実物大土砂衝突実験

防護柵構造における耐衝撃性能を検証するため、実物大の土砂衝突実験を実施した。

4.1 実物大実験概要

図－4.1 に実験施設の状況および実験条件を示す。

なお、防護柵への土砂作用条件は、「土石流・流木対策設計技術指針 解説」における土石流時の設計外力を参考にあらかじめネット上端から 1.0m を残して実験柵に堆砂させた状態を初期状態とした。



図－4.1 実験施設状況および実験条件

4.2 測定項目および測定方法

表－4.1 に実験時の測定項目および測定方法を示す。流下土砂速度は、高速度カメラで撮影した動画を動画解析ソフトの AI による自動追尾機能を用いて算出した。

表－4.1 測定項目および測定方法

測定項目	測定方法
流下前土砂の比重	室内土質試験
流下土砂の速度	高速度カメラ

なお、流下土砂の比重は、同年度に実施した土砂実験と同配合の材料を用いたため、同年度に実施の堆積土砂の比重実測結果の平均値¹⁾より $\rho_d=1.78 \text{ t/m}^3$ とした。

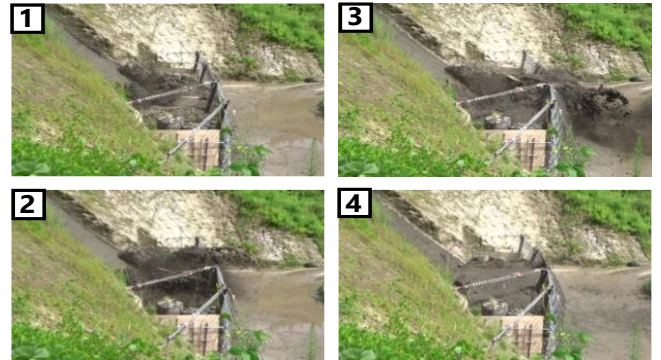
4.3 実物大実験実施結果

図－4.2 に実物大実験実施状況を、図－4.3 に土砂衝突後における実験柵の状況を示す。実験柵は、流下土砂衝突時に越流状態に至った。実験後の状態確認においては、一部の各ワイヤロープに付属するエネルギー吸収装置の作動を確認していたが、リングネットやワイヤロープ、支柱等の破断および変状は確認されず、柵の防護機能が確保された状態であった。

4.4 測定結果に基づく実験柵への作用力の推定

図－4.4 に流下速度解析結果を、表－4.2 に測定結果

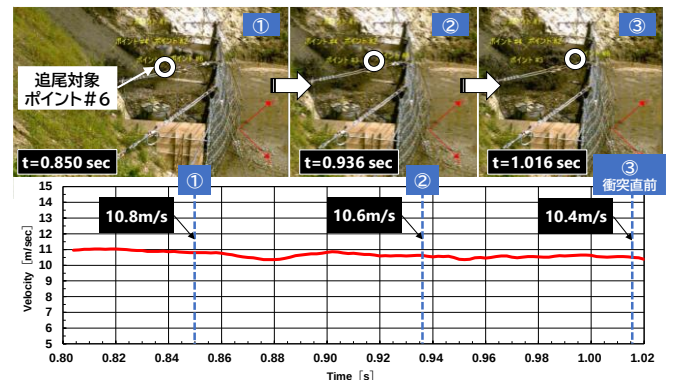
を示す。実験柵への作用力の推定は、「国土交通省告示第 332 号」における土石流により建築物に作用すると想定される力の大きさ ($F_d=\rho_d U^2$) に基づき実施した。ここで、 ρ_d ：土石流の密度、 U ：土石流の流速となる。なお、流下速度の解析結果では柵衝突直前の速度が $U=10.4\text{m/sec}$ を示すが、安全性を考慮し評価上の流速は $U=10.0\text{m/sec}$ とした。以上より、流下土砂の比重および評価上の流下速度から実験柵への作用力は、 $F_d=1.78 \times 10.0^2=178.0\text{kN/m}^2$ と推定した。



図－4.2 実物大実験実施状況



図－4.3 土砂衝突後の実験柵状況



図－4.4 流下速度解析結果

表－4.2 測定結果

測定項目	測定結果
流下前土砂の比重	2.14 t/m ³
流下土砂の速度	10.4 m/sec

5. おわりに

本技術は、施工条件の制約が少ないことを特長としているため、流域面積が比較的狭い溪流による道路、治山分野の土石流・流木対策としても活用が期待できる。

参考文献

- 梅沢広幸, 櫻井哲弥, 鈴木利治, 奥田峻 (2023) : 無流水溪流に対応した杭基礎構造型防護柵の開発, 令和 5 年度砂防学会研究発表会概要集, p.69-70