

1 はじめに

渓流を横切る盛土道路の排水対策としてしばしばカルバートが用いられている。しかしながらカルバートの断面は土石流が流下する危険性のあるすべての渓流で土石流流量に対して十分というわけではなく、しばしば土石流の流下によりカルバートが閉塞されて道路盛土部に被害が生じている。そのカルバートの閉塞防止対策の1つとして、盛土上流にスクリーンを設置することが考えられる。本研究はスクリーンによる流出土砂のピークカットや土石流減速効果等を模型水路により実験を行い検討したものである。

2 実験概要

実験は長さ8m、幅・深さ共50cmの2次元水路を用いた。勾配は18°とし、水路下端付近に図-1に示す道路盛土模型と排水用のカルバートを設置した。スクリーンを設置しない場合、底面のみに設置した場合、底面スクリーンに斜面スクリーンを接続した場合について実験を行いスクリーンを通過する土石流の流量および濃度を測定した。また側面からのビデオ撮影によりスクリーン上の土石流の流速を測定した。さらにスクリーンのスリット間隔や方向、スクリーンの面積を変えカルバートへの土砂流入状況や盛土上流の水位上昇を観察した。

実験に用いた土砂量は25ℓで最大粒径19.1mm（以下A砂と言う）と最大粒径25.4mm（以下B砂と言う）の2種類を用いた。土砂は水路上流端付近に厚さ5cmに敷均し、流量を毎秒2ℓ/S流し土石流を発生させた。

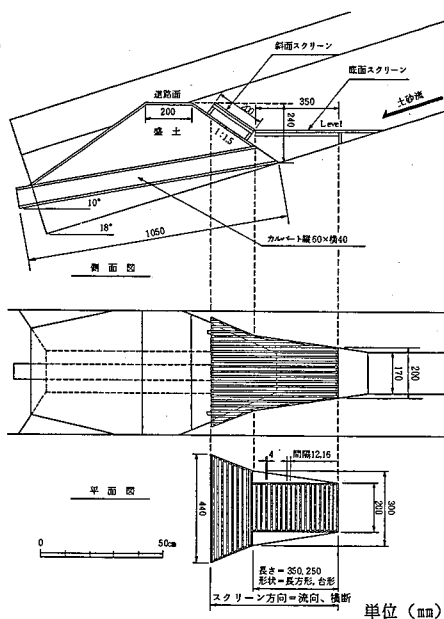


図-1 盛土及びスクリーン模型

3. 実験結果

3.1 土石流流量及び流出土砂濃度

スクリーンを通過した土石流のピーク流量は図-2に示すように底面スクリーンを設置すると無施設時の約7割になり、斜面スクリーンを追加するとさらに

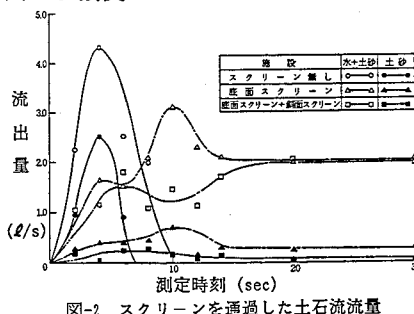


図-2 スクリーンを通過した土石流流量

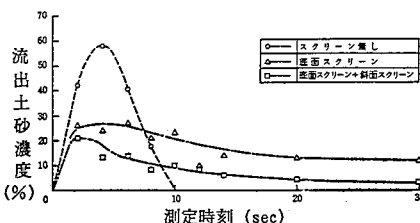


図-3 スクリーンを通過した土石流の濃度

低下した。流出土砂濃度に関しても同様で図-3に示すように無施設の場合、濃度のピークは約60%であったがスクリーンを設置するとピークは

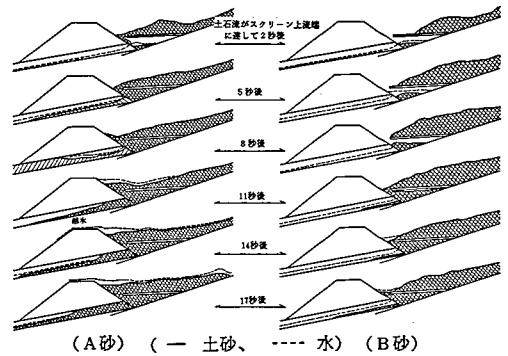
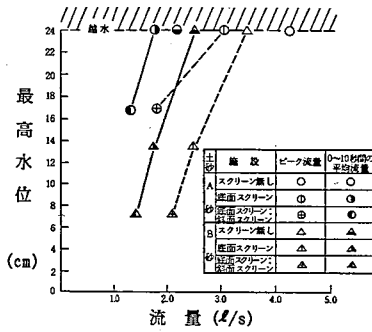


図-4 土石流流量と盛土上流最高水位の関係

図-5 スクリーン及びカルバートを通過する土石流の動態

盛土上流側水位の最高値と土石流流量の関係は図-4に示すとおりでピーク流量が低いほど最高水位も低く、ピーク流量が約2 l/s以下では盛土の越水が起こらなくなる。土砂濃度についても同様で濃度のピークが約20%以下では越水は起こらなくなる。

3.2 スクリーンによる土石流先頭部の減速

底面スクリーンを通過する土石流の流速を測定した。B砂に比べスクリーンへの流入速度が速いA砂は図-5に示すようにスクリーン上で停止せず、カルバートは閉塞した。B砂はスクリーン上で先頭が停止し、カルバートの閉塞はおこななかった。スクリーン上での土石流の流速(図-6)はA、B砂共ほぼ一定の負の加速度で減速し、A砂が約 -22cm/s^2 、B砂は約 -13cm/s^2 だった。また昭和60年7月に長野県焼岳で発生した土石流のスクリーン上での加速度は約 -100cm/s^2 だった¹⁾。なお底面スクリーン上での土石流の減速を等加速度直線運動とした場合の底面スクリーンと土石流の摩擦係数はA砂で0.022、B砂で0.013、焼岳では0.102となった。

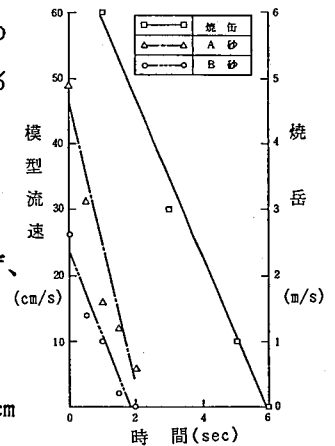


図-6 スクリーン上での土石流の流速

3.3 スクリーン形状と最高水位・土砂流出率の関係

無施設の場合すべてのケースで越水が起こった。底面スクリーンを設置するとA砂は越水し、B砂は越水は起こらなかった。斜面スクリーンを接続するとB砂の盛土上流側最高水位は水のみを流した場合とほぼ同じで斜面スクリーンは水位上昇防止に効果的であると言える。またスクリーンの面積は広いほど最高水位は低かった。スリット間隔及び方向の違いについては流出土砂量・流出土砂濃度及び土石流の減速に明瞭な差は見られなかった。土石流に流木模型(長さ10cm、径8mm、100本)を加えると、流木によってカルバートが閉塞する現象が認められた。

4. 今後の課題

カルバートの閉塞防止にスクリーン工は効果があることが分かったが、今後現場等による規模の大きなスクリーンによる試験データを集める必要がある。

参考文献

- 1) 清野雅雄、宮越英紀、上原信司、水山高久：底面水抜きスクリーンの現地試験，新砂防第146号，VOL. 39，No. 3 昭和61年9月，pp.15~19