

地上型レーザー計測器を用いたスリット砂防えん堤堆砂域のモニタリング

株式会社 パスコ 下村博之・○小更 亨
 本田 健・吉田圭佐
 野田敦夫

1. はじめに

近年、砂防えん堤は、源頭部から河川、海岸までの流域内の土砂管理上の問題を解決し、適切な土砂供給を行うことで環境にも配慮したコンクリートスリット砂防えん堤が積極的に建設されている。しかし、昨年度コンクリートスリット砂防えん堤において、スリット部から土砂が下流へ流出する事例¹⁾が数件発生している。

コンクリートスリット砂防えん堤は、竣工後の土砂捕捉状況のモニタリング事例が少なく、えん堤堆砂域での堆砂過程や堆砂形状について、現地にて十分な効果検証が行われていないのが現状である。

本報告は、筆者が昨年度砂防学会で発表したコンクリートスリット砂防えん堤の土石流捕捉効果の追跡調査として、継続的なモニタリングを行うために、地上型レーザー計測を用いてコンクリートスリット砂防えん堤の堆砂状況について把握を行ったものである。

2. 調査対象施設

今回計測を実施した施設は、国土交通省関東地方整備局渡良瀬川河川事務所管内のコンクリートスリット砂防えん堤を対象に行った。コンクリートスリット砂防えん堤の諸元および正面写真を表-1、写真-1に示す。

調査対象のコンクリートスリット砂防えん堤は、平成6年1月に竣工し、その後流域内で巨礫を伴う土石流の発生がなく本えん堤での土石流の捕捉は起こっていない。

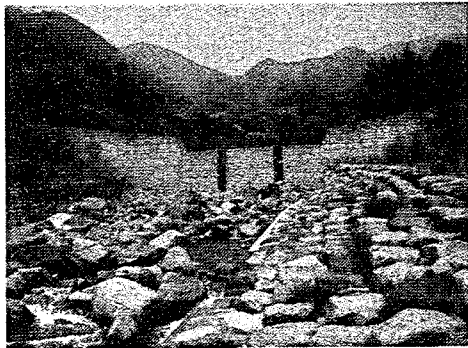


写真-1 正面写真

表 1施設諸元

堤長	137.0m
堤高	11.0m
元河床勾配	1/7
貯砂量	6,100m ³
立積	8,481m ³

3. 調査方法

今回計測に使用した地上型レーザーシステムは、最大点密度 0.45m (350m 先) RIEGL 社製の3次元レーザー形状計測装置 LMS-Z210 である(写真-2)。この機器は、パルスレーザーを使用した高速スキャナである。スキャナに接続されたパソコンでの操作により、構造物や地形などの計測対象地物を3次元座標のランダムなポイントデータとして取得することが可能である。

測定は、最大点密度で実施し、えん堤天端 2 箇所から堆砂域上流と上流から堰堤方向堆砂域の様子を照射し、基準点を元に合成を行った。

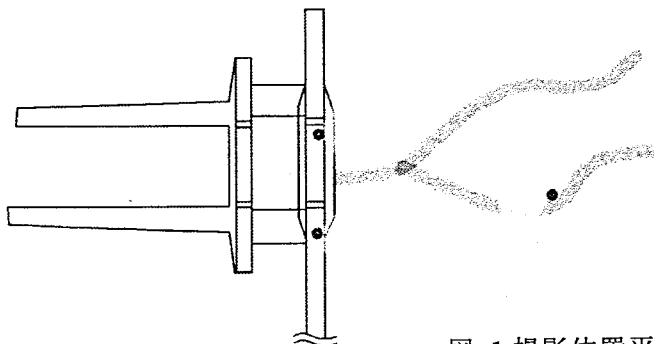


図 1 撮影位置平面図

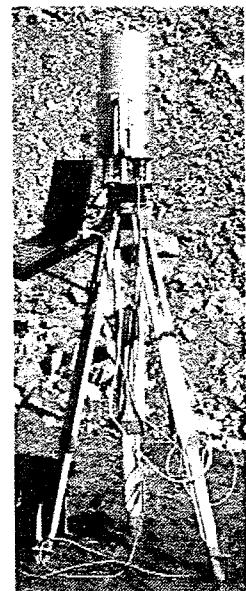


写真-2 LMS-Z210

4. 調査内容

4.1 面的な堆砂形状の把握

レーザー計測結果の鳥瞰図を見ると、えん堤左岸側の比較的広い段丘面は、河道に見られるような河床礫の分布による凹凸面と明らかに異なる平坦面が形成されている。平坦面は、2段形成され河床に堆積している礫とは異なる砂が砂州状に堆積している（写真-3）。下段の段丘面は、右岸側の同標高でも確認でき、段丘面には左岸同様に砂が堆積している（図-3）。このことから、土砂流出による堆積が2回あり、段丘面まで水位が上昇したことが推察される。

また、スリット部は、右側のスリット部を中心に上流側がすり鉢状に侵食されているとともにスリット下流の水叩き面には細粒土砂が多量に堆積している。

スリット砂防えん堤に関する模型実験では、洪水ピーク付近の土砂が、スリット部のせき上げ効果の影響により一時的に上流側に堆砂され、減水期に流出することが報告²⁾されている。

このことから、本えん堤においても一端堆積した土砂が減水期や平常時の中小出水によって流出したことが予想される。

4.2 継続的なモニタリング

本年度においては、大規模な出水が無かったため堆砂域の大きな変動が確認されていない。

このため、竣工当時の実測図面と今回の計測結果を比べてみた。この結果、定性的ではあるが流路や河床、溪岸地形が土砂の堆積によって変化していることが認められる。

レーザー計測では、河床材料の違いなどからわかるように細かな地形形状の違いを把握することができるため、土砂流出による小規模なマウンドや侵食崖などを把握することが可能と考えられる。

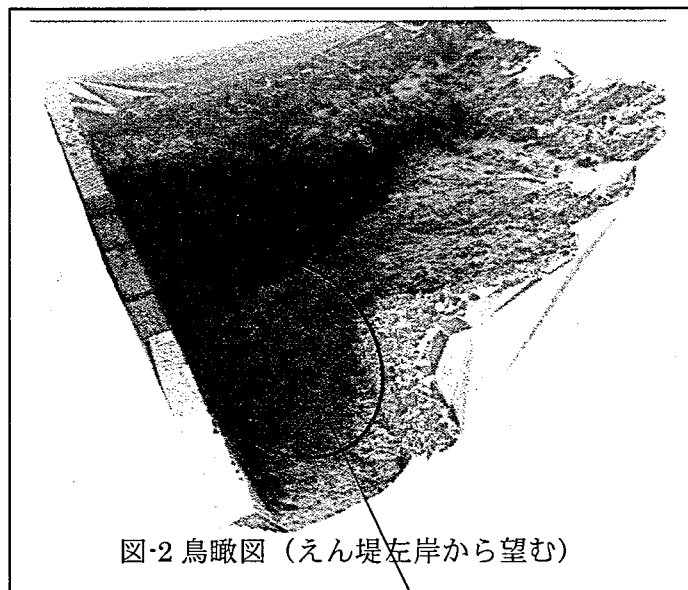


図-2 鳥瞰図（えん堤左岸から望む）



写真-3 左岸側段丘面の状況

5. まとめ

今回の報告では、コンクリートスリット砂防えん堤堆砂域の面的な情報を比較的容易に取得できる地上型レーザー計測器を用いて定性的な把握を行った。

今後は、定期的かつ大規模出水後などに継続的なモニタリング調査を行い堆砂形状や堆砂量など堆砂状況に関する定量的な変化を把握し施設効果の検証を行うとともに、より効果的なスリット砂防えん堤を開発するための基礎資料としてデータの蓄積を行っていく予定である。

6. 謝辞

今回の調査では、対象となるコンクリートスリット砂防えん堤の現地立ち入りや資料提供で国土交通省渡良瀬川河川事務所の皆様に快くご協力いただきました。この場を借りて厚く御礼申し上げます。

¹⁾ 吉田ら；神奈川県箱根町 椿沢で発生した土石流の実態報告，平成15年度 砂防学会研究発表会概要集

²⁾ 水山ら；スリットを有する砂防ダムに関する実験的研究，第28回水理講演会論文集

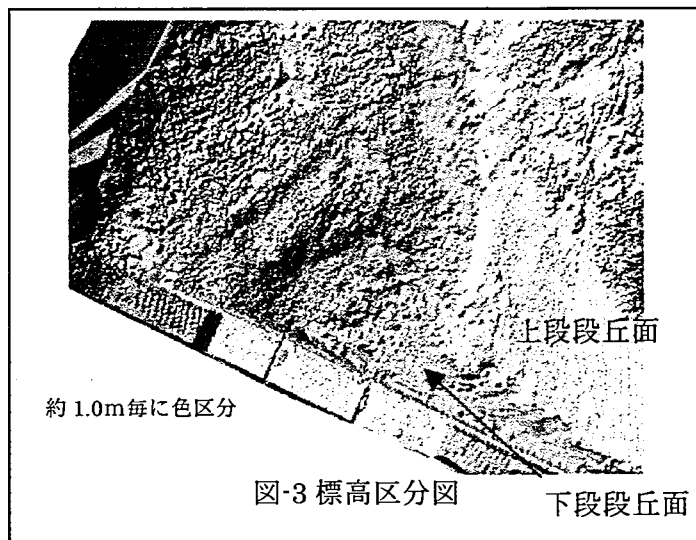


図-3 標高区分図

上段段丘面
下段段丘面