

災害後に設置された鋼製透過型砂防堰堤に関する調査と今後の対応

砂防鋼構造物研究会 ○川村崇成 石川信隆 飯塚幸司 國領ひろし
 (一財) 砂防・地すべり技術センター 嶋 丈示
 政策研究大学院大学 水山高久

1. はじめに

わが国の砂防事業においては、土石流および流木対策を主目的とした鋼製透過型砂防堰堤の設置が昭和 50 年代より進められている。そして近年では土石流・流木対策設計技術指針の中でも鋼製透過型砂防堰堤が土石流や流木対策の基本として位置付けられ、その適用範囲が拡大してきている。

平成 10 年代以降には、台風や集中豪雨等による土砂災害後の緊急対策事業（災害関連緊急砂防事業、砂防激甚災害対策特別緊急事業、等）においても、その特長を活かして鋼製透過型砂防堰堤が多く設置されてきた。本報告は、土砂災害後 10 年が経過した溪流および流域に設置された鋼製透過型砂防堰堤とその周辺状況について調査し、土砂災害後に設置された鋼製透過型砂防堰堤の効果や機能について検討したものである。

2. 災害後の鋼製透過型砂防堰堤設置実績

鋼製透過型砂防堰堤には、中小出水時の無害な土砂は流して施設効果量（捕捉量）を維持する、という機能がある¹⁾。この機能を踏まえ、災害後の対策として設置された鋼製透過型砂防堰堤の基数を表-1 に示す。この期間に、災害関連緊急砂防事業（以下、「災関事業」と呼ぶ）では 73 基、砂防激甚災害対策特別緊急事業（以下、「激特事業」と呼ぶ）では 69 基、合計 142 基もの鋼製透過型砂防堰堤が設置された。

表-1 災害後の鋼製透過型砂防堰堤設置実績
 (平成 12 年度～平成 26 年度) (基)

| 災害発生年度 | 災害関連緊急砂防事業 | 砂防激甚災害対策特別緊急事業 |
|--------|------------|----------------|
| 平成12年度 | 8 | 5 |
| 平成13年度 | 0 | 1 |
| 平成14年度 | 3 | 0 |
| 平成15年度 | 0 | 0 |
| 平成16年度 | 0 | 11 |
| 平成17年度 | 5 | 14 |
| 平成18年度 | 39 | 12 |
| 平成19年度 | 6 | 10 |
| 平成20年度 | 3 | 0 |
| 平成21年度 | 1 | 2 |
| 平成22年度 | 0 | 2 |
| 平成23年度 | 5 | 3 |
| 平成24年度 | 3 | 9 |
| 平成25年度 | 0 | 0 |
| 平成26年度 | 0 | 0 |
| 合計 | 73 | 69 |

※格子形 41基、B型 24基、T型 5基、A型 15基、J-スリット 57基

3. 調査概要と結果紹介

本調査では、土砂災害後 10 年が経過した溪流に着目し、平成 17 年度に発生した土砂災害における災関事業および激特事業で設置された鋼製透過型砂防堰堤を調査対象とした。同年度には台風 14 号や梅雨前線の影響による豪雨により、九州地方を中心として多くの溪流で土石流災害が発生している。今回は、調査対象堰堤 19 基中 9 基の堰堤について調査を実施した。調査項目は、対象溪流における土砂等の堆積状況、堰堤本体の変状の有無、土砂の流出痕跡の有無である。また過去の出水高さについては、鋼管柱の塗装の摩耗状況から推定した。表-2 に調査結果一覧を示すとともに、2 事例を紹介する。

表-2 調査結果一覧

| | 災害関連緊急砂防事業 | | | 砂防激甚災害対策特別緊急事業 | | | | | |
|-------------|------------|-------|-------|----------------|-------|----------|----------|----------|----------|
| | 南平川 | 汐井川 | 小谷内川 | 南平川 | 新湯川 | 幕川 | 早楠川 | 田の平川 | 黒谷川 |
| 竣工年 | 平成18年 | 平成19年 | 平成18年 | 平成21年 | 平成21年 | 平成23年 | 平成23年 | 平成23年 | 平成23年 |
| 鋼製部有効高さ | 9.0m | 9.5m | 9.5m | 10.5m | 9.5m | 10.5m | 10.5m | 10.0m | 9.5m |
| 常時流水の有無 | 有 | 有 | 有 | 有 | 有 | 有 | 有 | 有 | 有 |
| 堆積状況 | 堆積の有無 | 有 | 有 | 有 | 無 | 有 | 無 | 有 | 無 |
| | 堆積物の内容 | 主に流木 | 流木とゴミ | 主に流木 | 主に流木 | - | 流木と土砂 | - | 流木 |
| | 堆積高 | 1.5m | 1.0m | 0.5m | 1.2m | - | 2.0m | - | 少量 |
| 堰堤本体の変状の有無 | 無 | 無 | 無 | 無 | 無 | 無 | 無 | 無 | 無 |
| 土砂の流出痕跡の有無 | 無 | 無 | 無 | 無 | 無 | 無 | 無 | 無 | 無 |
| 過去の出水高さ(推定) | 0.7~0.8m | 0.5m | 0.5m | 0.3~0.4m | 無 | 0.8~1.0m | 0.5~0.6m | 0.7~0.8m | 1.0~1.5m |

3.1 新湯川砂防堰堤（格子形堰堤）／熊本県

写真-1.1 および写真-1.2 に、新湯川砂防堰堤の竣工直後と今回調査時の状況を比較した写真を示す。今回の調査結果では堰堤の上流に堆積物は確認されなかった。また、堰堤上下流において土砂が大量に流下した痕跡は見られなかった。堰堤本体については、底版近傍の鋼管にて塗装の剥がれが確認されなかったことや、摩耗や凹み等の変状が確認されなかったことから、竣工後に大きな出水は発生していないと推定される。また、本堰堤は竣工後7年程度経過しているが、土砂の堆積物が確認されなかった。この結果から、平時の土砂を下流に流し、施設効果量を維持するという鋼製透過型砂防堰堤の特長が十分発揮されているといえる。



写真-1.1 新湯川砂防堰堤（平成21年竣工直後）



写真-1.2 新湯川砂防堰堤（平成28年調査時）

3.2 幕川砂防堰堤（格子形堰堤）／熊本県

写真-2.1 および写真-2.2 には幕川砂防堰堤の設置状況を比較した写真を示す。本堰堤では堰堤の上流側において、土砂および流木が2.0m程度の高さまで堆積していた。これは、今回の調査を実施した堰堤の中で最も大きな堆積高であった。堆積状況から、出水時に先行して流下した流木が堆積のきっかけとなり、その後流下した小礫を含む土砂が堆積したものと考えられる。また底版近傍の鋼管における塗装の摩耗状況等からは、過去の出水時の水深は最大で0.8m～1.0m程度であったと推定される。この結果から、出水による水位上昇によって流下する流木は鋼製透過型砂防堰堤で捕捉して下流へ流出させない、という効果が発揮されている。また堆積高は鋼製部有効高の9%程度であり、施設効果量への影響はごく僅かである²⁾。



写真-2.1 幕川砂防堰堤（平成23年竣工直後）



写真-2.2 幕川砂防堰堤（平成28年調査時）

4. おわりに

今回調査を行った鋼製透過型堰堤では9基中6基で堆積物が確認された。災害後の溪流では不安定土砂や流木の流下が起こりやすい傾向にあると考えられるが、鋼製透過型堰堤では出水による流木の流下を防いでいる事例が確認できた。また、同時に大きな施設効果量（捕捉量）を維持していることも確認できた。よって、土石流発生時にも高い土砂・流木捕捉効果を期待できる。

今後も調査を継続して災害後の土砂・流木の流下傾向を把握し、災害直後の不安定土砂対策とその後の土石流・流木対策に適した鋼製透過型堰堤の開発に取り組んでいきたい。

参考文献：1) 植野利康，籠橋慶太，守山浩史，佐伯拓也：鹿児島県下における鋼製透過型堰堤の追跡調査報告，平成26年度砂防学会研究発表会概要集 B,P.246-247,2014 2) 一般財団法人 砂防・地すべり技術センター：鋼製砂防構造物設計便覧，P.150-151,平成21年度