

令和 5 年 7 月九州北部豪雨における鋼製透過型砂防堰堤の土石流・流木捕捉事例について

JFE 建材株式会社 ○後藤 智和, 吉田 一雄, 水山 高久

1. はじめに

令和 5 年 6 月 28 日以降、梅雨前線が九州北部付近に停滞し、周辺から暖かく湿った空気が流れ込んだ影響により 6 月 28 日から 7 月 16 日にかけて九州北部で豪雨が発生した。発生した豪雨は福岡県の英彦山観測所において最大 24 時間降水量 423.0mm を観測した。豪雨により複数箇所です土石流が発生したが、九州北部地方では過去の土砂災害を受けて実施された再度災害防止対策により鋼製透過型砂防堰堤が広域的に設置されており、それらが施設効果を発揮したことにより被害を防止した。

本報告では、平成 24 年 7 月九州北部豪雨、平成 29 年 7 月九州北部豪雨、令和 5 年 7 月九州北部豪雨の状況、被害を示し、再度災害防止対策として設置された砂防堰堤のうち、鋼製透過型砂防堰堤（J-スリット）、不透過型砂防堰堤に設置する張出しタイプ流木捕捉工（J-HD スリット）の調査結果について報告する。

2. 近年の九州北部地方で発生した豪雨の比較

平成 24 年、平成 29 年、令和 5 年 7 月九州北部豪雨の状況、被害を表 1 に示す。表 1 より、令和 5 年 7 月九州北部豪雨は過去に大きな被害をもたらした平成 24 年、平成 29 年に匹敵する豪雨であったが、土砂災害は減少している。これは、再度災害防止対策として設置された砂防堰堤が効果を発揮したためだと考えられる。

表 1 近年の九州北部地方で発生した豪雨の比較

	平成24年	平成29年	令和5年
降水期間 (九州地方)	7/11～7/14 (4日間)	7/5～7/6 (2日間)	6/28～7/10 (13日間)
降水量 (九州地方)	約2.8万mm	約1.1万mm	約5.3万mm
24時間降水量の 観測史上1位の更新数	8地点	3地点	7地点
氾濫等発生河川数 (九州地方)	28河川	31河川	51河川
土砂災害発生件数 (九州地方)	192件	325件	98件

3. 再度災害防止対策として設置された鋼製砂防堰堤

再度災害防止対策として設置された鋼製透過型砂防堰堤の施設効果を確認することを目的とし、鋼製透過型砂防堰堤（J-スリット）、不透過型砂防堰堤に設置する張出しタイプ流木捕捉工（J-HD スリット）の現地調査を 7 月 16 日、7 月 28 日、10 月 18 日に行った。調査を行った鋼製透過型砂防堰堤の一覧を表 2 に示す。現地調査を行った堰堤のうち、平成 24 年 7 月九州北部豪雨後に設置された堰堤は 2 基、平成 29 年 7 月九州北部

表 2 調査を行った鋼製透過型砂防堰堤

No	発注者	堰堤名	施工年月*	災害関連事業	製品
1	大分県日田土木事務所	大浦川	令和元年12月	平成24年7月九州北部豪雨再度災害防止対策	J-HDスリット
2	大分県日田土木事務所	五色谷川	令和2年1月		J-HDスリット
3	福岡県朝倉県土整備事務所	奈良ヶ谷川1	令和元年2月		J-スリット
4	福岡県朝倉県土整備事務所	山ノ神谷川(災関)	令和元年9月		J-スリット
5	九州地方整備局 筑後川河川事務所	土師川3号	令和2年11月		J-スリット
6	福岡県朝倉県土整備事務所	葛生谷川	令和2年12月		J-スリット
7	九州地方整備局 筑後川河川事務所	土師川2号	令和3年3月		J-スリット
8	福岡県朝倉県土整備事務所	鳥山谷川	令和3年9月		J-スリット
9	福岡県朝倉県土整備事務所	寒水川5	令和3年8月		J-スリット
10	福岡県朝倉県土整備事務所	寒水川6	令和3年9月		J-スリット
11	福岡県朝倉県土整備事務所	山ノ神谷川(激特)	令和3年12月		J-スリット
12	福岡県朝倉県土整備事務所	竹山口川	令和4年1月		J-スリット
13	福岡県朝倉県土整備事務所	山尾坂谷川	令和4年2月		J-HDスリット
14	福岡県朝倉県土整備事務所	奈良ヶ谷川2	令和4年3月		J-スリット
15	福岡県朝倉県土整備事務所	本迫谷川	令和4年9月		J-スリット
16	福岡県朝倉県土整備事務所	船底谷川	令和4年12月		J-スリット
17	福岡県朝倉県土整備事務所	倉谷川2	令和5年1月		J-スリット
18	福岡県朝倉県土整備事務所	導目木川	令和5年1月		J-スリット
19	福岡県朝倉県土整備事務所	今道川	令和5年2月		J-スリット

※鋼材の納入年月

表 3 船底谷川堰堤の諸元

流域面積	0.17 (km ²)	土石流流体力	178.2 (kN/m)
河床勾配	1/4.8	最大礫径	0.6 (m)
土石流ピーク流量	166.9 (m ³ /s)	鋼製高さ	10.5 (m)
土石流水深	1.95 (m)	水通し幅	10.0 (m)
土石流流速	7.04 (m/s)	鋼材重量	51.6 (t)



(a) 竣工後
(令和 5 年 3 月)



(b) 捕捉後
(令和 5 年 7 月)

写真 1 船底谷川砂防堰堤

豪雨後設置された堰堤は 17 基である。また、現地調査を行った堰堤のうち、3 基の詳細を以下に述べる。

3. 1. 船底谷川砂防堰堤

船底谷川砂防堰堤は平成 29 年豪雨後に計画され、令和 5 年 3 月に完成した鋼製透過型砂防堰堤（J-スリット）である。施工完了 4 ヶ月後に令和 5 年 7 月九州北部豪雨が発生し、土砂・流木を捕捉した。堰堤の諸元、竣工後、捕捉後の写真を表 3、写真 1 に示す。

現地調査の結果、天端の底部材に礫や流木が堆積していることを確認した。底部材の礫・流木の堆積状況



(a) 上流側



(b) 下流側

写真2 船底谷川砂防堰堤 底部材堆積状況

を写真2に示す。底部材の礫や流木の堆積より、礫の越流落下が想定される堰堤であるが、下流部材の凹み等の損傷がないことを確認した。これは下流部材の法勾配が不透過型砂防堰堤の下流法勾配と同じ1:0.2で設計されており、さらに下流部材の頂部に底部材を設置されていたことにより、越流落下礫に対する安全性が高まり、多重防御の越流落下礫対策が効果を発揮し、越流落下礫による損傷を防止したと考えられる。除石完了後に再度現地調査を行い、捕捉面（上流側部材）の鋼管部材の状況について調査を実施する予定である。

3.2. 鳥山谷川砂防堰堤

鳥山谷川砂防堰堤は平成29年豪雨後に計画され、令和3年9月に施工された鋼製透過型砂防堰堤（J-スリット）である。施工完了1年10ヶ月後に令和5年7月九州北部豪雨が発生し、土砂・流木を捕捉した。堰堤の諸元、捕捉後、除石後の写真を表4、写真3に示す。

捕捉後の現地調査の結果、土砂・流木は堰堤上流側に堆積し、下流側への流出がないことを確認し、堰堤が捕捉効果を十分に発揮したと考えられる。除石後の現地調査の結果、捕捉面、下流部材の鋼管に凹み等の損傷はなく、塗装剥がれが生じたのみであることを確認した。土砂捕捉後の機能回復は除石作業のみで完了し、補修工事は不要であることを確認した。

3.3. 大浦川砂防堰堤

大浦川砂防堰堤は令和元年12月に張出しタイプ流木捕捉工（J-HD スリット）の施工が行われた不透過型砂防堰堤である。施工完了7ヶ月後の令和2年7月に一度目の流木・土砂を捕捉し、除石後、さらに3年後に令和5年7月九州北部豪雨にて二度目の流木・土砂を捕捉した。堰堤の諸元、捕捉後、除石後の写真を表5、写真4に示す。

捕捉後の現地調査の結果、流木・土砂は堰堤上流側に堆積し、下流側への流出がないことを確認し、堰堤が捕捉効果を十分に発揮したと考えられる。除石後の現地調査の結果、鋼管に凹み等の損傷はなく、塗装剥がれが生じたのみであることを確認した。流木・土砂捕捉後の機能回復は除石作業のみで完了し、補修工事は不要であることを確認した。

表4 鳥山谷川砂防堰堤の諸元

流域面積	0.09 (km ²)	土石流流体力	24.39 (kN/m)
河床勾配	1/4.1	最大礫径	0.8 (m)
土石流ピーク流量	19.2 (m ³ /s)	鋼製高さ	6.0 (m)
土石流水深	0.7 (m)	水通し幅	4.5 (m)
土石流流速	4.05 (m/s)	鋼材重量	8.1 (t)



(a) 捕捉後下流側



(b) 除石後上流側

写真3 鳥山谷川砂防堰堤

表5 大浦川砂防堰堤の諸元

流域面積	1.5 (km ²)	最大礫径	0.8 (m)
河床勾配	1/16	堰堤高さ	8.3 (m)
土石流水深	1.34 (m)	鋼製高さ	3.0 (m)
土石流流速	3.04 (m/s)	水通し幅	7.0 (m)
土石流流体力	20.06 (kN/m)	鋼材重量	18 (t)



(a) 捕捉後上流側



(b) 除石後上流側

写真4 大浦川砂防堰堤

4. おわりに

九州北部地方では過去の土砂災害を受けて実施された再度災害防止対策により、鋼製透過型砂防堰堤が多数設置されている。令和5年7月九州北部豪雨では九州北部地方で広域的に土石流が発生したが、それらの堰堤が施設効果を発揮し、九州北部地方全体の被害を防止した。このように一つの災害により広域的に発生した土石流を多数設置された鋼製透過型砂防堰堤により被害を防止した事例は稀であり、鋼製透過型砂防堰堤の土砂災害に対する有効性を示した事例である。引き続き本災害の事例を通して得られた鋼製透過型砂防堰堤の有用性を周知し、地域住民の方々の「いのち」と「くらし」を守る取り組みを実施していく。