

八幡谷溪流で土石流を捕捉した鋼製砂防堰堤の除石について

砂防鋼構造物研究会 ○山口聖勝 國領ひろし
京都大学大学院 水山高久

1. はじめに

2009 年 7 月 20 日～21 日にかけて山口県内での集中豪雨により各地に土石流が発生したが、八幡谷溪流に設置された鋼製透過型砂防堰堤（I 型および B 型）は土石流を捕捉して災害を防止した。ここでは、前回報告した八幡谷溪流上流に設置された I 型スリット堰堤の下流に位置するスリットダム B 型の土石流捕捉形態を調べるために現地調査を行い、その原因や特色について考察したものである。これまで鋼製透過型砂防堰堤による土石流の捕捉事例としては、礫のみの捕捉、礫＋土砂の捕捉、礫＋流木＋土砂の捕捉形態があった。一方、前回報告した I 型スリット堰堤は 流木＋土砂のみの捕捉事例であったが、その下流に位置するスリットダム B 型は I 型スリット堰堤の除石終了から 3 ヶ月後に除石・除木作業が行われ、現地調査を実施した結果、今回も土石流の捕捉状況は上記のような - の捕捉事例とは異なり、流木＋土砂のみの捕捉で、礫が到達していなくても流木があれば土砂を捕捉できる事例であることが分かった。以下に土石流捕捉形態を確認するために現地調査を実施した結果を報告するものである。

2. 鋼製透過型砂防堰堤の計画諸元

鋼製透過型砂防堰堤(スリットダム B 型)は、山口県八幡谷溪流に 2004 年に建設された。写真-1 は土石流捕捉前のスリットダム B 型を示したものである。
スリットダム B 型の計画諸元は表-1 のとおりである。



写真-1 土石流捕捉前のスリットダム B 型

表-1 鋼製透過型砂防堰堤の計画諸元

流域面積	A=1.32km ²
河床勾配	I=1/14
土石流ピーク流量	Qsp=103.2m ³ /s
土石流水深	h=1.76m
土石流流速	U=3.89m/s
土石流流体力	F=43.24kN/m
礫の衝突エネルギー	E=10.31 kN・m
最大礫径	D95=1.0m
スリット純間隔	S=1.0m (D95×1.0)
堰堤高さ	H=8.5m
有効高さ	Hs=6.0m
水通し幅	W=15.0m
計画捕捉量	3,000m ³

3. 除石・除木調査

写真 - 2(a)に示すように、スリットダム B 型の土石流捕捉後の状況は、上流側がほぼ満砂状態になっていたが、除石・除木後は写真-2(b),(c)のようになっており、除石作業を請け負った施工業者からの聞き取りによると、上流側の I 型と同様に、堆砂域には巨礫はなく、流木と土砂だけであったとのことである。すなわち、土石流の捕捉形態は、流木＋土砂であったと言える。



写真-2 鋼製透過型砂防堰堤 (B 型) の除石状況

4. 損傷調査

鋼製透過型砂防堰堤が土石流捕捉後に機能回復(貯砂空間の確保)をするため、除石・除木が行われた。そこで、施設の安全性・健全度を確保するため、損傷調査を実施した(写真-3,4)。今回の調査は、主として B 型を中心に行ったが、比較のため I 型の場合も表-2 に示す。

I型の土石流捕捉後の損傷は、表-2のようにほとんど損傷が見受けられなかった。これは、捕捉形態の 流木 + 土砂の形態によるもので、巨礫による衝突がなかったためである。

一方、今回調査したB型の場合も捕捉形態が 流木 + 土砂の形態であったため、表-3のような損傷結果となった。すなわち、土石流捕捉後に流水等に曝された箇所は塗装の剥離等が多少確認されたが、板厚測定結果から板厚の減少はなく、母材は健全であると判断された。なお、フランジの開き、ボルトの破断、鋼管のへこみもなく、これらの施設は健全な状態であると判断された。

表-2 I型損傷調査結果

調査項目		調査結果	適 要
外 観	全体	変位・変形等なし 塗装の剥離程度	倒れ・傾き： 89.6～90.0度
	フランジ	開きなし	
	ボルト類	破断、脱落なし	
へこみ量		なし	
板 厚		15.94mm	設計値：16.00mm

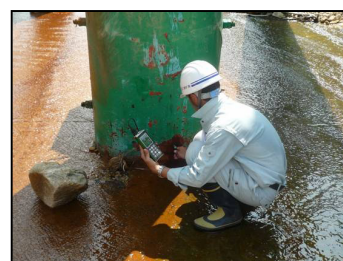


写真-3 I型損傷調査状況

表-3 B型損傷調査結果

調査項目		調査結果	適 要
外 観	全体	変位・変形等なし 塗装に粒状の膨れ、 剥離が確認された	
	フランジ	開きなし	
	ボルト類	破断、脱落なし	
へこみ量		なし	
板 厚	上流柱：16.7mm	設計値：16.00mm	
	下流柱：14.7mm	設計値：14.00mm	
	フランジ：21.7mm	設計値：22.00mm	



写真-4 B型損傷調査状況

5. 渓流調査結果

スリットダムB型が捕捉した土砂及び流木は本川からの土石流ではなく、写真-5に示す左支川からの土石流による土砂及び流木と推定される。左支川の状況を写真-6に示す。



(a)崩壊源頭部

(b)下流部

写真-6 左支川の状況



写真-5 土石流発生後の八幡谷溪流の状況

6. 考察

I型スリット堰堤の下流に設置されたスリットダムB型の捕捉状況として、堰堤近傍には巨礫が存在せず、上流に設置されたI型スリット堰堤と同様に流木と土砂による捕捉状況であった。捕捉した土砂は左支川からの土石流であると推定されるが、左支川からの土石流に含まれる巨礫は、本川と支川の合流点よりも上流に停止している状況であった。巨礫が停止した要因としては、合流点付近は勾配が緩くなったためと思われる、流木と土砂のみが堰堤付近まで流下したものと想定される。これらのことから、鋼製透過型砂防堰堤は土石流中に流木がある程度含まれた状況であれば、巨礫を含まずとも一定の土石流捕捉効果が得られることが確認された。

謝辞：今回の土石流堆積物の除去に関して山口県砂防課および山口県防府土木建築事務所の藤原新氏に大変お世話になり、心から感謝申し上げるものである。

参考文献 吉田一雄，山口聖勝，水山高久：鋼製透過型砂防堰堤による土石流の捕捉事例について，砂防学会誌，Vol.63, No.5, pp.43-46, 2011年1月