

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. 緒言

これまで鋼製透過型砂防堰堤による土石流の捕捉事例には、①礫のみの捕捉、②礫＋土砂の捕捉、③礫＋流木＋土砂の捕捉といった形態があったが、前回報告¹⁾した八幡谷溪流における I 型の土石流捕捉形態は、これまでの捕捉形態とは異なり、④流木＋土砂の捕捉形態であったことが確認されていた。本溪流内には鋼製透過型砂防堰堤が 2 基(I 型と B 型)設置されており、下流側の B 型の除石・除木は未調査であったので、今回改めて土石流捕捉形態を調べるため、現地調査を行ったので、ここに報告するものである。



写真-1 鋼製透過型砂防堰堤(B型)の除石状況

2. 除石・除木調査

写真 - 1 (a)に示すように、B 型の土石流捕捉後は上流側がほぼ満杯になっていたが、除石・除木後は写真-1(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、④流木＋土砂であったと言える。

3. 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・除木を行った後の施設の安全性・健全度を確認するため、損傷調査を実施した。損傷調査項目は、施設の健全度を評価する指標として、表-1 の項目とした。

表-1 損傷調査項目

調査項目		確認・調査方法	摘要
外観	全体	目視	損傷が確認された場合、詳細調査を行う
	フランジ	目視	フランジ部の開き
	ボルト類	目視	ボルトの破断、脱落等
へこみ量		目視	へこみが確認された場合には、へこみ量を測定する
板厚		超音波板厚計	

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④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。

表-2 I 型損傷調査結果

調査項目		調査結果	摘要
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	
厚		15.90～15.97mm	設計値：16.00mm



写真-2 I 型損傷調査状況

一方、今回調査の B 型の場合も捕捉形態が④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、流水等があっ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-3 B型損傷調査結果

調査項目		調査結果	摘要
外観	全体	変位・変形等なし 塗装の剥離程度	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 下流柱：14.7mm フランジ：21.7mm	設計値：16.00mm 設計値：14.00mm 設計値：22.00mm



写真-3 B型損傷調査状況

4. 溪流調査 下流側の鋼製透過型砂防堰堤(B型)は、図-1に示すように本溪からの土砂流出のみではなく、左支溪からの土砂流出も想定された。そこで左支溪の現況断面を調査し、溪岸、溪床崩壊状況から土砂流下量を推定する

表-4 代表的な現況断面

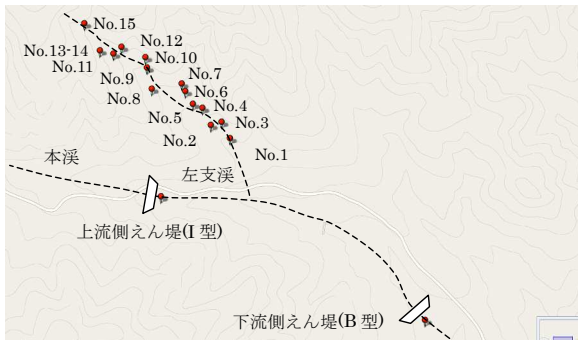


図-1 流域概要図

測点	幅(m)	高さ(m)
No.1-2	5.8	1.0
No.3	3.5	2.3
No.4	4.2	2.3
No.5-6	11.5	2.1
No.7-8	5.9	2.7
No.9	8.8	3.6
No.10-11-12	7.5	3.0
No.13-14	12.0	3.1
No.15	12.0~15.0	8.0



(a)崩壊源頭部(No.15 付近)



(b)中腹部(No.7 付近)



(c)下流部(No.1-2 付近)

写真-4 現況断面状況

5. 考察 ①現地に存在する礫は、写真-4に示すように堰堤まで到達していないことが判明した。②土石流区間であっても、必ずしも先頭部に巨礫が集中して土石流第一波が流下してくるとは限らず、地形、地質、樹種によっては、溪岸の立木が流木となって土砂とともに流下する現象も考えられる。③これらの現象は、流木で開口部が閉塞され、上流域に土砂が堆積した後は、溪床勾配が緩和され移動礫が停止したことも考えられる。④捕捉された流木長と設計時に設定された開口断面(柱材間隔など)の関係を確認することも今後の施設設計の参考になると考えられる。⑤本溪流においては、想定される礫が堰堤まで流下しなかったことが考えられるが、施設は健全であり、今後の施設の共用に問題がないと思われる。⑥一部塗装が剥離しているが、腐食の進行は確認されず、表面処理(塗装)の有効性があったと考えられる。⑦当初計画では本流からの土砂流出を想定していたが、B型の土石流捕捉は、想定外の左支溪からの土砂流入が考えられる。本溪流と支溪流との土砂生産量、流下量について概略計算を行い、土砂収支を検討する必要がある。

参考文献

- 1)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