

鋼製透過型砂防えん堤の維持管理に関する一考察

砂防鋼構造物研究会	○ 守山 浩史
砂防鋼構造物研究会	石川 信隆
(財)砂防フロンティア整備推進機構	星野 和彦

1 . はじめに

平成 19 年 3 月に土石流対策指針が改定され、透過型えん堤が土石流・流木対策施設の基本であると位置づけられた。透過型えん堤は掃流状態の土砂を通過させるため、長期間ポケットの維持が可能であるが、土石流・流木を捕捉した際には、容積回復のための除石が必要となる。しかし、透過型えん堤の除石・除木に関する研究や報告は非常に少ない状況であったため、砂防鋼構造物研究会は鋼製透過型えん堤の除石・除木の実施状況を調査し、その結果を、昨年(平成 27 年)の砂防学会研究発表会において紹介した。

今回は、平成 16～19 年に発生した災害において鋼製透過型えん堤が効果を発揮した事例を調査して、それらに対する除石・除木の実施状況を把握することができたので、ここでは、それらの調査結果を踏まえ、鋼製透過型えん堤の維持管理に関して述べるものである。

2. 鋼製透過型えん堤の除石・除木に関する調査の実施

砂防鋼構造物研究会は、鋼製透過型えん堤の除石・除木作業の実態を把握すべく、昨年に引き続いて(財)砂防フロンティア推進機構の協力のもと、調査を実施した。

本調査は、アンケート方式により実施した。調査の結果、全国47道府県のうち90%を越える都道府県で、鋼製透過型えん堤が採用されていることが判明した。

2. 鋼製透過型えん堤の土石流・流木捕捉実績

調査を進めた結果、平成 16～19 年度に透過型えん堤が土石流・流木捕捉に効果を発揮し、さらに除石・除木が行なわれたことが分かった。また計画中の鋼製透過型えん堤が 23 施設に及ぶことが確認された。そして、それら施設に対して詳細調査を実施した。そのうち、効果事例の代表として岐阜県の菅沼谷第一えん堤を写真 1 に示す。



写真1 土石流捕捉事例(菅沼谷第1えん堤)

菅沼谷えん堤は、平成 16 年 10 月 20 日の台風 23 号に伴い発生したと見られる土石流・流木を完全に捕捉している。本えん堤は保全対象直上流に設置された。

いわゆる最下流えん堤である。えん堤の下流 20m の範囲には、土石流のフロント部が到達する前に流出したと思われる 60cm 程度の礫の堆積が見られたが、さらに下流の保全対象までの間には土石流が到達した形跡は認められず、下流にも被害が発生しなかったことが報告されている¹⁾。

3. 除石・除木

3.1 除石・除木の実施状況

除石・除木の実施時期について調査を実施した結果、ほとんどの施設で次年度の出水期の前までに、除石・除木が実施されていることが判明した。今回のアンケートは、その対象のほとんどが指針が改訂される以前であったが、調査の結果から基本的には指針に従い緊急除石が実施されていることが確認された。土石流・流木の捕捉時と撤去後の状況の一例として、写真 2 に福井県の前谷川えん堤を示す。



捕捉時



除石後



除石作業の状況

写真2 除石・除木の事例（前谷川えん堤）

3.2 礫および流木の除去方法

礫および流木の掘削・撤去・搬出につき調査を実施したところ、基本的にえん堤の上流堆砂域から除石・除木作業が実施されていた。新指針においては、除石

は原則として上流側から実施することが表記されており、実際の現場においても作業の安全性が優先されたことが推察される。なお、上流側への工事用道路の確保については、以下のとおり回答があった。

- ・常設の管理用道路・一般道を利用 ... 12 例
- ・存置していた工事用道路を利用 ... 4 例
- ・仮設備として工事用道路を設置 ... 3 例
- ・道路が設置できず、索道を設置 ... 1 例

3.3 除去された土砂・流木の処理

捕捉された土砂・流木の撤去後の処理についても調査したところ、再利用された事例と産業廃棄物として処理されて事例が、半々と同程度であった。再利用された事例としては、土砂に関しては多くが近くでの工事や、残土処理として対応されていた。また流木に関しては、石を噛んでおり製材が難しいことより、多くがチップ化や、炭焼き等の二次利用がなされていた。

4. 除石・除木に関する課題

鋼製透過型えん堤は、表流水が開口部から流出するため湛水が発生せず、除石の際に水抜きや足場架設が不要で、撤去作業が容易にできるという特長を有しており²⁾、調査時に入手した作業写真からもその事が確認できた。また、アンケート結果についても工事に関する意見は特に見受けられず、現場での作業は順調に行われたと推察される。

一方、今回のアンケートにおいて、維持管理における課題として寄せられた意見は以下のとおりである。

- (1) 除石実施のタイミングについて
- (2) えん堤の補修の判断基準について

除石実施のタイミングについては、調査の結果ほとんどの施設で、次年度の出水期前に実施されていた。一方で、除石に関する計画やガイドラインを持つ都道府県は全体の 10%にも満たないことも判明した。

また、今回の調査では土石流により袖部が破壊されたケースが一例あったものの、透過部の構造物について、補修が必要とされたケースは無かった。しかし、えん堤の健全性および補修の判断につきガイドラインが欲しいとの意見があった。

5. 鋼製砂防えん堤の維持・管理に関する提案

今回の調査を実施した結果、鋼製砂防えん堤の維持・管理マニュアルの必要性を強く認識した。砂防鋼構造物研究会は、維持・管理マニュアルの提案を実施すべく（財）砂防フロンティア推進機構の協力のもと、平成 20 年度に、全国の直轄砂防事務所に対しヒアリングと現地調査を実施した。その結果を基に、現在マニュアル（案）の検討を実施している。今後、それを基に研究会より、鋼製えん堤の維持・管理に関する提案を行ないたいと考えている。現在取りまとめの途中ではあるが、その内容について簡単に紹介する。

維持管理の基本的な考え方

鋼製えん堤が土石流・流木の捕捉に十分な機能を発揮できるよう、点検を実施し必要に応じて、除石・除木およびえん堤の補修を実施する。また施設の耐用年数を延長するための腐食・摩耗対策も合わせて実施する。

点検方法

調査の結果、点検に関するガイドライン等が準備されているところは少なく、また準備されている場合でも、チェックリストの内容はコンクリートえん堤用であった。鋼製えん堤専用の定期および異常時点検に対するマニュアル（案）を提案する。

健全性の調査

鋼管構造の鋼製えん堤に関しては、鋼管のへこみが 10%以下の場合は補修が不要、40%を越える場合は、補強・取替が必要とする案を目安として提案している³⁾。これに加え、塗装、摩耗、錆等の判定基準の目安をチェックリスト化し、提案する予定である。

対策工法

鋼製えん堤の補修方法やその事例についても、本マニュアル（案）に記載する予定である。

今回のアンケートの対象にはならなかったが、松本砂防事務所の南股第 4 号えん堤では、平成 10 年の台風 7 号により発生した土石流を捕捉した後、後続流に含まれる巨礫が天端から落下し、部材の一部が破損した事例が報告されている⁴⁾。調査の結果、えん堤自身は土砂を捕捉した状態で、その機能・構造を維持していたため、しばらくは経過観察をされていたが、平成 19 年に部材の交換補修が実施されている。その事例を写真 3 に示す。



(a) 補修前

(b) 補修後

写真3 えん堤の補修事例（南股第4号えん堤）

6. あとがき

今回、鋼製透過型えん堤の除石・除木に関する調査を実施した結果、全ての鋼製透過型えん堤において、除石・除木作業が大きな問題無く実施されていることが確認された。

本報告および現在とりまとめ中のマニュアル（案）が、今後の鋼製砂防えん堤の維持管理の参考となれば幸いである。

参考文献

- 1) 葛西俊一郎・水山高久・稲垣暁、砂防学会誌、最下流に設置した鋼製透過型えん堤の土石流捕捉機能に関する調査、Vol.59, No.4, p.48-53, 2006
- 2) 尾崎幸忠・鴨川義宣・水山高久・葛西俊一郎・嶋丈示、流木が混入した土石流の鋼製透過型ダムによる捕捉形態の調査、砂防学会誌、Vol.51, No.2, p.39-44, 1998
- 3) 守山浩史・石川信隆・吉川知弘、透過型えん堤の除石について、平成 20 年度砂防学発表会概要集、p.292-293, 2008
- 4) 今井一之・中村敏幸・葛西俊一郎・嶋丈示、南股 4 号砂防えん堤の補修工事、平成 20 年度砂防学発表会概要集、p.294-295, 2008