

土石流区間に配置されたコンクリートスリット砂防堰堤の

改良の必要性・改良方法の選定についての一考察

青森県県土整備部 河川砂防課

株式会社 パスコ 森田真一・○吉田圭佐

1. はじめに

土石流区間に配置されたコンクリートスリット砂防堰堤から土砂が流出する事例¹⁾を受けて『コンクリートスリット砂防堰堤は土石流区間には原則設置しない』という趣旨の事務連絡が国土交通省砂防部保全課から全国に配信され、青森県では県内に存在する土石流区間に設置されたコンクリートスリット砂防堰堤について、土石流捕捉工としての機能評価により改良の必要性について検討を実施し、上記の通達によりコンクリートスリット砂防堰堤に懸念される現象（スリット部での堰上げ）等に対する施設改良方針を立案した。

本報告は青森県において実施された、土石流区間に配置されたコンクリートスリット砂防堰堤の改良の必要性検討および改良方法の選定の考察について事例紹介を行うものである。

2. 青森県内のコンクリートスリット砂防堰堤配置状況

平成16年3月現在における青森県内の透過型砂防堰堤の配置状況は総数55施設であり、その内訳は図1に示すとおり、

- コンクリートスリット砂防堰堤 ; 47施設
- 鋼製透過型砂防堰堤 ; 8施設

となる。この47施設のコンクリートスリット砂防堰堤のうち施工済および施工中の施設は39施設となる。さらに39施設のうち土石流捕捉を目的とした施設は17施設となることから、この17施設が検討対象の施設となる。

3. 現地調査方法と基本事項検討

3.1 現地調査方法について

現地調査は土石流捕捉工として期待される施設機能の検討を行う上で必要なる基礎資料の把握のため踏査を実施するものとした。調査項目は以下の項目を確認することとした。

- 堰堤上流側の状況（現況溪床勾配、礫の質・量の確認等）
- 堰堤下流側の状況（堆砂空間の有無、保全対象との関係、礫径の質・量の確認等）
- 堰堤上流側の礫径調査（ダムサイトを挟んで上下流200m間の100個以上の巨礫礫径調査）
- スリット内部の状況（堰上げ痕跡、礫の通過痕跡、摩耗状況等）

3.2 基本事項検討について

対象施設の諸元等の基本事項を既往設計報告書等から次の項目について整理した。

- 土石流危険溪流か；土石流によって直接的な被害を被るか否か
- 砂防計画について；流域の砂防計画が立案されているか、計画生産土砂量（計画流出土砂量）の根拠、対象砂防堰堤配置区間の土砂処理方針、対象砂防堰堤配置区間の施設配置方針、計画施設の上下流の状況、堰堤上流側から流出される土砂量に対する当該施設での土砂整備率、施設の目的（土石流対策施設等）、ダムサイト下流側の状況
- 設計対象流量；計算方法、日雨量、流出係数、流域面積、清水流量、土石流の発生頻度、設計流量
- 土石流諸元；土石流ピーク流量、元河床勾配、土石流水深、土石流流速、土石流流体力
- 構造諸元；水通し幅、水通し高、水通し天端幅、有効高、堰堤高、スリット本数、スリット幅、巨礫礫径調査結果、最大礫径 d_{95} 、堤体断面形状、スリット部の補強

3.3 現地調査結果の総括

現地調査結果は施設毎に調査票にとりまとめた。

また土石流捕捉工としての機能評価を実施するための基礎資料となる調査項目は、①土石流危険溪流か、②保全対象に対して最下流施設に該当するか、③保全対象との距離(m)、④堆砂空間の有無、⑤礫径調査結果、⑥スリット幅・本数、⑦透過型砂防堰堤の連続配置か、の7項目についてとりまとめを行った。

現状で竣工直後の施設が多いため、土砂堆積やスリット内部の礫等による通過痕跡・堰上げ痕跡等はほぼ全施設見られなかった。資料収集整理により既往施設設計報告書では礫径調査の根拠が示されていないものがあった。

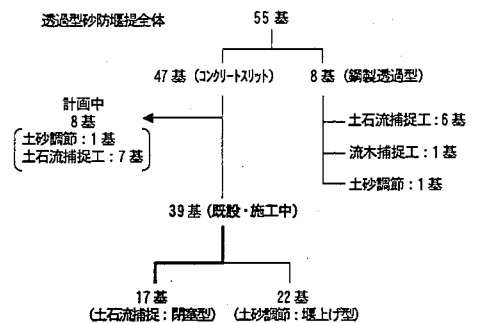


図1 透過型施設の内訳

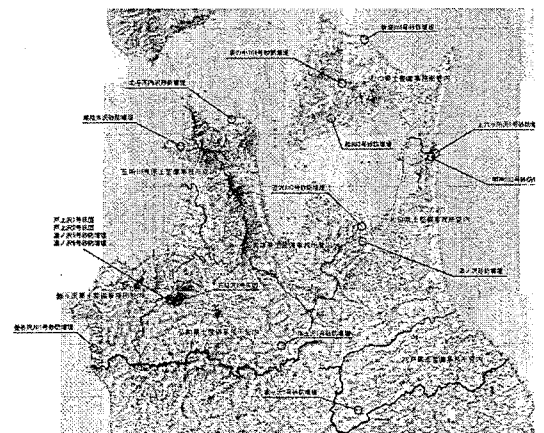


図2 対象施設の分布状況

4. コンクリートスリット砂防堰堤の改良の必要性・改良方法の選定の検討について

今回の検討においては、施工中および施工済みのコンクリートスリット砂防堰堤を対象とした施設改良の必要性・改良方法について検討を行った。

4.1 コンクリートスリット砂防堰堤改良の必要性の検討

(1) チェック項目の抽出

改良の必要性を検討するに当たり、そのチェック項目は次のように決定した。

- 土石流対策のコンクリートスリット砂防堰堤か
- 保全対象に対して最下流か
- 土石流を止められるのか
- 土砂収支上、対象土砂量を満足できるか

(2) 改良が必要な施設の抽出

チェック項目を踏まえ、改良が必要な施設の抽出は図3に示すフローとした。

このフローで改良の必要性を検討した結果、対象となる17施設すべての施設が改良な施設として抽出された。

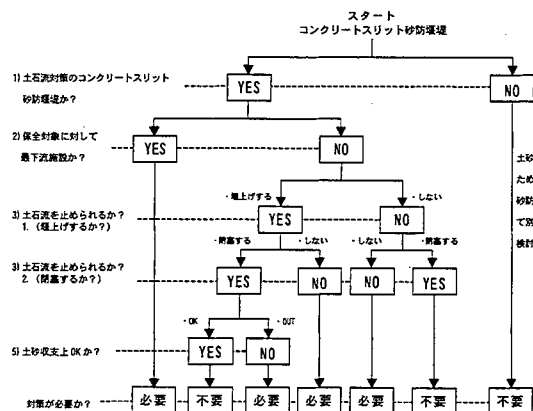


図3 改良が必要な施設の抽出フロー

4.2 施設改良の検討

既設コンクリートスリット砂防堰堤の改良フローを図4に示す。

(1) 堰上げに対する施設構造の改良

堰上げを軽減させるためには透過部断面を拡大せざるを得ないが、対象施設は既に竣工済み施設もしくは施工中の施設であるため、透過部断面を広くする等の大幅な施設構造の改良は、施工性・経済性も悪く現実的ではない。堰上げが発生し土石流中の最大礫径が透過部まで到達しなかった場合でも、下流側で被害を及ぼす危険のある礫を捕捉すれば災害にいたらない。そのような礫を捕捉するための方法として、鋼製の棧を設置することとした。

(2) 最大礫径に対してスリット間隔が広い施設の改良

渓床に存在する土石流時に流出する最大礫径によってスリット部を閉塞することができない施設(スリット幅が最大礫径 d_{95} の1.5倍以上ある施設)で土石流を捕捉させるためには、

- スリット部を最大礫径にあわせて狭くする
- 鋼製の棧を設置して棧の間隔を最大礫径が閉塞する間隔とする

等が、考えられるが、「スリット部を最大礫径にあわせて狭くする」方法は、透過部断面積を小さくすることとなり堰上げが発生しやすい状態となること、また、現状の狭い透過部にコンクリートをさらに打設することの施工性や後打ちする微少なコンクリート躯体と堤体本体の一体性が確保できるか等の問題がある。

したがって、最大礫径に対してスリット間隔が広い施設の改良についても、(1)と同様、鋼製の棧を用いることで、施設改良するものとした。

4.3 対象施設の改良方法

対象施設の改良方法は、大半の施設が鋼製の棧による改良方法が選択され、一部鋼製の棧を設置しても土砂の捕捉が困難と考えられる施設については不透過型化等の対応が必要と判断した。また、鋼製の棧による施設改良対象施設のうち『保全対象に対して最下流に当たる施設』、『透過型が連続配置されている区間の下流側の施設』が棧間隔の設定に注意を要する施設となり、前者は礫が閉塞せずに流出した場合に甚大な被害が生じること、後者は設定した間隔よりも小礫径の礫が流下²⁾³⁾する恐れがあるためである。

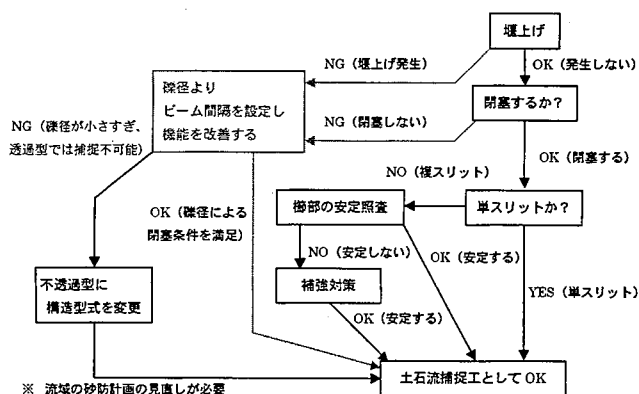


図4 既設コンクリートスリット砂防堰堤の改良フロー

5. おわりに

本報告では、土石流区間に配置されたコンクリートスリット砂防堰堤の改良必要性・改良方法についての一考察をまとめ、今後の課題として、保全対象に対して最下流の施設の改良、鋼製の棧を設置しても透過部の閉塞が見込めない施設についてはそれら施設の改良方法について個別に検討する必要がある。

1) 吉田ら；神奈川県箱根町椿沢で発生した土石流の実態報告、平成15年度 砂防学会研究発表会概要集

2) 水野ら；上部の格子間隔が狭い土石流対策透過型ダムに関する研究、平成7年度 砂防学会研究発表会概要集

3) 西川ら；土石流危険渓流に設置する半透過型スリット砂防ダムの土砂捕捉効果について、新砂防 Vol.52, No.4, 1999