

土石流・流木対策の技術指針に関する講習会報告

(財)砂防・地すべり技術センター 企画部

12月11日(火)、砂防会館別館シェーンバツハ砂防(東京都千代田区)において、平成19年3月に公表された「砂防基本計画策定指針(土石流・流木対策編)」および「土石流・流木対策設計技術指針」に関する講習会を開催致しました。本講習会は、財団法人砂防・地すべり技術センターと社団法人全国治水砂防協会の主催、国土交通省の後援で、公益事業の一環として民間コンサルタントなどへの砂防技術移転を目的として開催したものです。

参加員の方は、国土交通省・都道府県、公益法人・民間企業等より547名に上りました。開催に当たっては、当センター池

谷理事長の開会挨拶の後、国土交通省砂防部保全課渡保調整官から挨拶を頂きました。また、講習会最後には国土交通省砂防部保全課近藤課長補佐から、指針を使うに当たっては表面的な記述に縛られず、現場をよく見て技術的な判断をするようにという重要なご指摘も頂きました。指針に関する基本的な考えは国土技術政策総合研究所危機管理技術センター砂防研究室水野主任研究官に説明して頂き、具体的な設計例は当センター砂防部鳴技術課長代理から説明しました。以下は(財)砂防・地すべり技術センターの企画部によって、まとめたものです。



なお、現在、国土技術政策総合研究所危機管理技術研究センター砂防研究室のホームページ(<http://www.nilim.go.jp/lab/rbg/faq.html>)で本指針に関する質問の受付及び過去の質問と回答の公開をしています。そちらもご参照下さい。また、次号のSABOにおいて、講習会及びその前後に受け付けた質問と回答について詳細を掲載する予定です。

砂防基本計画策定指針(土石流・流木対策編)および土石流・流木対策設計技術指針の解説



水野 秀明

みずの ひであき

国土技術政策総合研究所
危機管理技術研究センター
砂防研究室 主任研究官

2004年に改訂された「河川砂防技術基準」において、砂防基本計画は、生産源から海岸部に至るまで有害な土砂移動による被害に対する「水系砂防」、土石流による被害に対する「土石流対策」、土砂移動に伴って流動する流木による被害に対する「流木対策」、火山現象に起因して発生し広範囲・長期に影響を及ぼす被害に対する「火山砂防」、頻度は少ないが発生した場合には甚大な被害をもたらす可能性が大きい天然ダムの決壊などによる被害に対する「天然ダム等異常土砂災害対策」に分類されることとなった。

砂防基本計画策定指針(土石流・流木対策編)は、このうち直接的な被害を及ぼす土石流対策、流木対策に

ついて解説したものである。この改定を受け、従来の土石流対策指針(案)及び流木対策指針(案)、透過型砂防えん堤技術指針(案)に策定後蓄えられた知見を元に改訂を行ったのが土石流・流木対策設計技術指針である。

砂防基本計画策定指針(土石流・流木対策編)改訂の主なポイントとして以下の点があげられる。

1 計画捕捉量【2.6.2】と

計画発生(流出)抑制量【2.6.4】

(*【】内の数字は砂防基本計画策定指針(土石流・流木対策編)解説内の章・節番号を指す)

土石流・流木処理計画で、除石計画で確保した量を計上することが大きなポイントである。また、土石流・流木捕捉工の型式(透過型、不透過型、部分透過型)ごとに施設効果の計上方法の説明を行った。

2 計画流出土砂量の算出方法【2.7.1】

計画流出土砂量の算出方法は、「流域内の移動可能土

砂量」と「計画規模の土石流によって運搬できる土砂量」を比較して小さいほうの値を用い、土石流のピーク流量の算出に用いる「1波の土石流により流出すると想定される土砂量(Vdqp)」と異なることを説明した。

3 計画流出流量の算出方法【2.7.2】

流出が予想される流量の算出方法について説明を行った。

4 土石流ピーク流量の算出方法【2.7.3】

土石流ピーク流量を算出するにあたり、従来は降雨量に基づく算出方法も用いられていたが、改訂された指針では「1波の土石流により流出すると想定される土砂量(Vdqp)」に基づいて土石流ピーク流量を算出し、実測値がある場合で別の方法で推定できる場合にはその値を用いてよいとの説明を行った。

5 土石流の流速と水深の算出方法【2.7.5】

溪流の横断形状に合わせた土石流のピーク流量時の土石流の水深と流速を求める方法について説明を行った。

6 透過型・部分透過型の種類と配置【3.3.1.3】

透過型・部分透過型えん堤は、平時には閉塞されずに容量を確保し、計画規模の流出が発生した時には確実に閉塞させる機能をもつことが重要である。この目的を達成できるよう、配置・設計上の留意事項、透過部断面の構成部材に関して説明を行った。

土石流・流木対策設計技術指針の改訂の主なポイントとしては以下の点が挙げられる。

1 設計水深【2.1.3.1(4)】

(*【】内の数字は土石流・流木対策設計技術指針解説内の章・節番号を指す)

設計水深を求めるにあたり、不透過型砂防えん堤は、①土砂含有を考慮した流量に対する越流水深の値、②土石流ピーク流量に対する越流水深の値、③最大礫径の値、の内最も大きい値、透過型えん堤は上記②と③の内大きい値とすることについて説明を行った。

また、従来は最大礫径を求めるにあたり、「土石流として流出されると予想される土砂の粒径をダム計画地

点より上流の溪床及びダムサイト下流各々200m間の溪床堆積物を踏査し、100個以上の巨礫の頻度分布を調べ、累加曲線の95%程度をもって最大礫径とする」としていたが、改訂後は、「最大礫径は、砂防えん堤計画地点より上流および下流各々200m間に存在する200個以上の巨礫の粒径を測定して作成した頻度分布に基づく累積値の95%に相当する粒径とする。」となっているなどの変更点についての説明を行った。

2 水通し断面【2.1.3.2(1)および2.1.4.3(1)】

水通し断面を求めるにあたり、不透過型砂防えん堤は設計水深に余裕高を加えることを原則とし、部分透過型砂防えん堤と透過型えん堤は余裕高を考慮しなくてもよい。地形などの理由により水通し断面を確保できない場合で袖部を含めた断面によって対応する方法について説明した。

3 非越流部の安定計算

【2.1.3.3(1)、2.1.4.4、2.1.5.4】

非越流部の安定計算について、各型式において考慮の必要な設計外力を説明し、また、安定計算の方法を説明した。

4 袖部の破壊に対する構造計算【2.1.3.3(2)】

例を示し、袖部の破壊に対する設計手順を説明した。

5 前庭保護工【2.1.3.4】

前庭保護工の設計に当たり留意する点を説明した。

6 透過部断面の設定【2.1.4.3(3)】

確実な土石流の捕捉を行うため、部位ごとに開口部間隔の設定方法を説明した。また、模型実験の映像により適切な間隔の効果を説明した。

説明後の質疑応答では、複数溪流が合流する場合や火山地帯での流出土砂量の算定法について、また土石流の流速を算出する場合の溪流断面位置の設定方法、流下幅の最大値の目安などについて多くの質問が寄せられ、水野主任研究官から回答を行った。

砂防基本計画策定指針（土石流・流木対策編）および土石流・流木対策設計技術指針に基づく計画・設計事例の解説



嶋 大尚
しま ひろなお
(財)砂防・地すべり技術センター
砂防部 技術課長代理

流域面積0.12km²の仮想溪流を用いた指針に基づく具体的な計画・設計事例の説明を行った。

説明は以下のような順序で、図面や具体的な計算事例を交えながら砂防基本計画の策定手順を解説した。

Step 1: 計画で扱う土砂量等

計画流出土砂量(計画流出土砂量・計画流出流木量)、計画流下許容量(計画流下許容土砂量・計画流下許容流木量)、土石流ピーク流量の設定方法の説明を行った。

Step2: 土石流・流木処理計画

計画流出量、計画流下許容量、計画補足量・計画堆積量・計画発生(流出)抑制量を用いた土石流・流木処理計画の策定の基本についての説明を行った。

Step3: 土石流・流木対策施設配置計画

除石を考慮した砂防えん堤(透過型・不透過型)の計画流出量、計画流下許容量、計画補足量・計画堆積量・計画発生(流出)抑制量と土石流・流木対策施設配置計画についての説明を行った。

Step4: 除石計画策定

除石(流木の除去を含む)計画の考え方および平常時および緊急時などの除石の実施時期についての説明を行った。

設計については以下のように砂防えん堤の型式ごとに段階を踏み、図面や具体的な計算事例を交えながら土石流・流木対策設計技術指針に基づく設計手順を解説した。

・透過型砂防えん堤

Step 1: 水通し断面の設計

土石流ピーク流量を算出するための、1波の土石流

により流出すると想定される土砂量と、その推定に必要な想定土石流流出区間の考え方を示し、土石流ピーク流量等を用いた水通し断面の設定方法についての説明を行った。

Step2: 透過部断面・本体(基礎)・袖の設計

最大礫径D₉₅を用いた透過部断面の設定方法、礫と流木の衝撃力を考慮した袖部の断面形状を求めるためのせん断強度、許容圧縮応力度・許容曲げ引張応力度の考え方について説明した。

・不透過型砂防えん堤

Step 1: 水通し断面の設計

不透過型砂防えん堤の場合は、透過型に比べて水通し断面の設定には「土砂の含有を考慮した流量」も考慮する必要があることと、余裕高の考え方についての説明を行った。

また、「土石流ピーク流量に対する越流水深」あるいは「最大礫径」によって水通し断面を決定する場合で、地形などの理由により水通し断面を確保できない場合の設計水深の考え方についても説明を行った。

Step2: 本体(基礎)・袖の設計

透過型砂防えん堤と同様に礫と流木の衝撃力を考慮した袖部の断面形状を求めるためのせん断強度、許容圧縮応力度・許容曲げ引張応力度の考え方について説明した。

Step3: 前庭保護工の設計

本事例の場合、不透過型砂防えん堤を設置した場合には、流木止めが必要となったため、前庭保護工の考え方を示した。

