

## 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一部変更と留意事項について

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を平成 19 年 3 月に策定し、これまで、土石流・流木対策を進めてきたところですが、近年の土石流災害実態等を踏まえて、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ついて、以下のようにより一部変更するとともに、留意事項を取りまとめました。

### 1. 変更事項・追加事項

#### ① 透過型堰堤、部分透過型堰堤の流木捕捉率

砂防基本計画策定指針（土石流・流木対策編）の「2.6.2.2 計画捕捉流木量」の解説における透過型堰堤、部分透過型堰堤の流木捕捉率について（国土技術政策総合研究所資料 No. 364 P. 21 の 5～6 行目）、以下の通り変更する。

(旧)

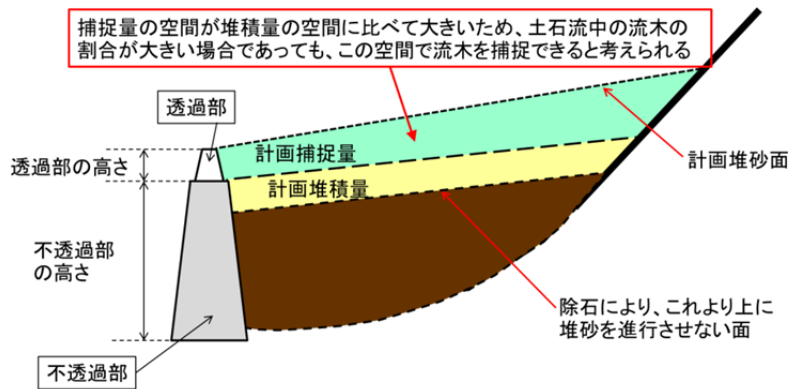
透過型砂防堰堤の場合、既往災害における流木捕捉の実態から、 $K_{w1} \leq 30\%$  が得られている<sup>3)</sup>。

(新)

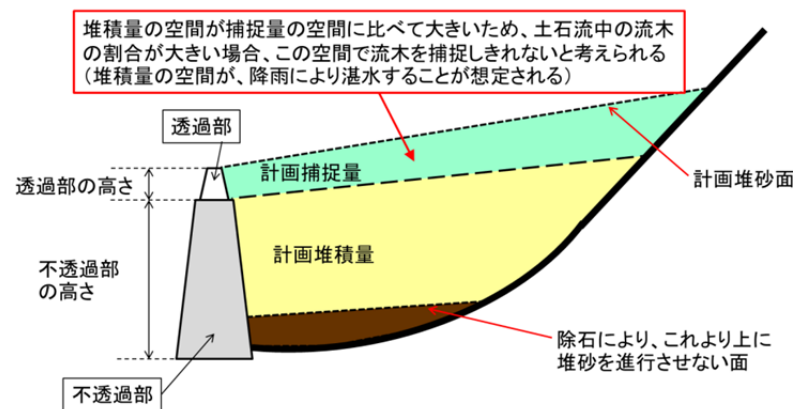
透過型砂防堰堤の場合、土石流中の土石または流木を選択的に捕捉することはなく、土石及び流木を同時に捕捉すると考えられる。このことから、既往災害における流木捕捉の実態<sup>3)</sup>においては、透過型堰堤の流木捕捉率（堰堤全捕捉量に対する流木捕捉量の割合）は概ね 30% 以下ではあるが、透過型堰堤における流木捕捉率（堰堤の計画捕捉量に占める計画流木捕捉量）は、計画規模の土石流の土砂量と流木量の合計に占める流木量の割合としてもよい。

また、部分透過型の流木捕捉率においても同様とする。計画堆積量を見込む場合は、計画堆積量に対する流木捕捉率を計画規模の土石流の土砂量と流木量の合計に占める流木量の割合としてもよい。なお、透過部の高さが不透過部の高さ比べて著しく小さい場合など、計画捕捉流木量（計画捕捉量×流木捕捉率）、計画堆積流木量（計画堆積量×流木捕捉率）の合計が、透過部の計画捕捉量を上回る場合は、計画捕捉流木量、計画堆積流木量の合計は、透過部の計画捕捉量とする。

(a) 計画堆積量を見込む場合のイメージ図



(b) 計画捕捉流木量、計画堆積流木量の合計が計画捕捉流木量を上回る場合のイメージ図

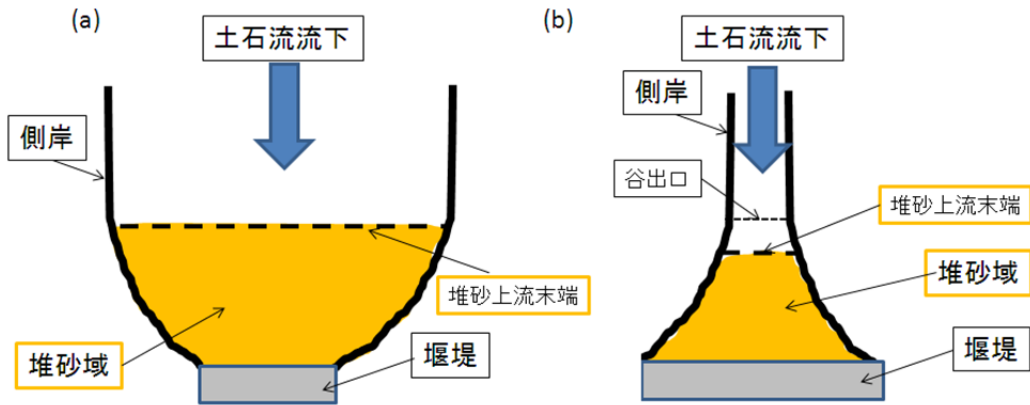


部分透過型の流木捕捉に関するイメージ図

## ② 土石流の流速と水深を求める際の流下幅の取り方

砂防基本計画策定指針（土石流・流木対策編）の「2.7.5 土石流の流速と水深の算出方法」の解説（国土技術政策総合研究所資料 No. 364 P. 48）に、土石流の流速、水深の算出にあたっての流下断面について、以下の記述を追加する。

土石流の流速、水深の算出にあたっては、当該堰堤の位置から堆砂上流末端または土石流発生区間の下端までの区間で、任意に3～5箇所を抽出し、各断面を台形に近似した上で、3～5箇所の断面の平均断面を用いる。ただし、断面形状が明らかに異なり、平均断面を用いることにより、堰堤の安定性の検討上、土石流の外力を過小評価するおそれがある場合は、過小評価とならないように留意する。また、当該堰堤の位置から堆砂上流末端までの区間に比べて、堆砂上流末端より上流の区間の断面形状が著しく異なり、土石流の外力を過小評価するおそれがある場合についても、過小評価とならないように留意する。



堰堤から堆砂上流末端までの断面形状が明らかに異なり、平均断面を用いることにより、堰堤の安定性の検討上、土石流の外力を過小評価するおそれがある場合のイメージ(上から見た図)

堆砂上流末端までの区間に比べて、堆砂上流末端より上流の区間の断面形状が著しく異なり、土石流の外力を過小評価するおそれがある場合のイメージ(上から見た図)

土石流の外力を過小評価するおそれのある場合のイメージ図

### ③ 計画発生（流出）抑制量の算出方法

砂防基本計画策定指針（土石流・流木対策編）の「2.6.4 計画発生（流出）抑制量」の解説（国土技術政策総合研究所資料 No. 364 P. 28）に、計画発生（流出）抑制量のうち流木の取扱いについて、以下の記述を追加する。

計画流木発生抑制量は、計画流出流木量を評価している区間に存在する流出流木量を対象とする。計画流木発生抑制量は、平常時堆砂面より下に存在する倒木、流木等の量について、計上することができる。

### ④ 最下流堰堤の水通し

土石流・流木対策設計技術指針の「2.1.3.2 本体構造（1）水通し断面」の解説（国土技術政策総合研究所資料 No. 365 P. 10～11）および「2.1.4.3 本体構造（1）水通し断面」の解説（国土技術政策総合研究所資料 No. 365 P. 25）に、水通し断面の設計について、以下の記述を追加する。

土石流・流木処理計画を満足する（整備率 100%）溪流の最下流の堰堤においては、水通し部の設計水深を「土砂含有を考慮した流量」（洪水時）を対象として定めてもよい。その場合、水通し幅は、現況の川幅、下流の流路幅を考慮し、適切に決めることとする。ただし、その場合であっても、下流の侵食対策については、袖部を越流する可能性についても考慮して実施する。

## 2. 留意事項

### ① 計画捕捉流木量

砂防基本計画策定指針（土石流・流木対策編）「2.6.2.2 計画捕捉流木量」の算出にあたっては、以下の点に留意する。

計画捕捉流木量は、計画捕捉土砂量・流木量に、流木容積率を乗じて求めることを基本とする。計画捕捉土砂量×流木容積率ではないことに留意する。

### ② 計画堆積流木量

砂防基本計画策定指針（土石流・流木対策編）「2.6.3.2 計画堆積流木量」の算出にあたっては、以下の点に留意する。

計画堆積流木量は、計画堆積土砂量・流木量に、流木容積率を乗じて求めることを基本とする。流木容積率は、計画捕捉流木量算出に用いる流木容積率と等しいとすることを基本とする。

### ③ 移動可能土砂量と運搬可能土砂量の比較

砂防基本計画策定指針（土石流・流木対策編）「2.7.1 計画流出土砂量の算出方法」にある計画流出土砂量の算出にあたっては、以下の点に留意する。

計画流出土砂量は、流域内の移動可能土砂量と運搬可能土砂量（計画規模の土石流によって運搬できる土砂量）を比較して小さい方とすることを基本とする。

### ④ 移動可能土砂量の算出における崩壊可能土砂量の取扱い

砂防基本計画策定指針（土石流・流木対策編）「2.7.1 計画流出土砂量の算出方法」にある移動可能土砂量の算出にあたっては、以下の点に留意する。

移動可能土砂量は、流出土砂量を算出しようとしている地点から1次谷の最上流端までの区間の移動可能溪床堆積土砂量と崩壊可能土砂量の和とすることを基本とする。なお、崩壊可能土砂量を的確に推定することが困難な場合においては、0次谷における移動可能溪床堆積土砂量の平均断面積に、0次谷の長さ（1次谷の最上流端から流域最遠点までの長さ）を乗じて崩壊可能土砂量を求めることを基本とする。

### ⑤ 運搬可能土砂量の算出に用いる流出率

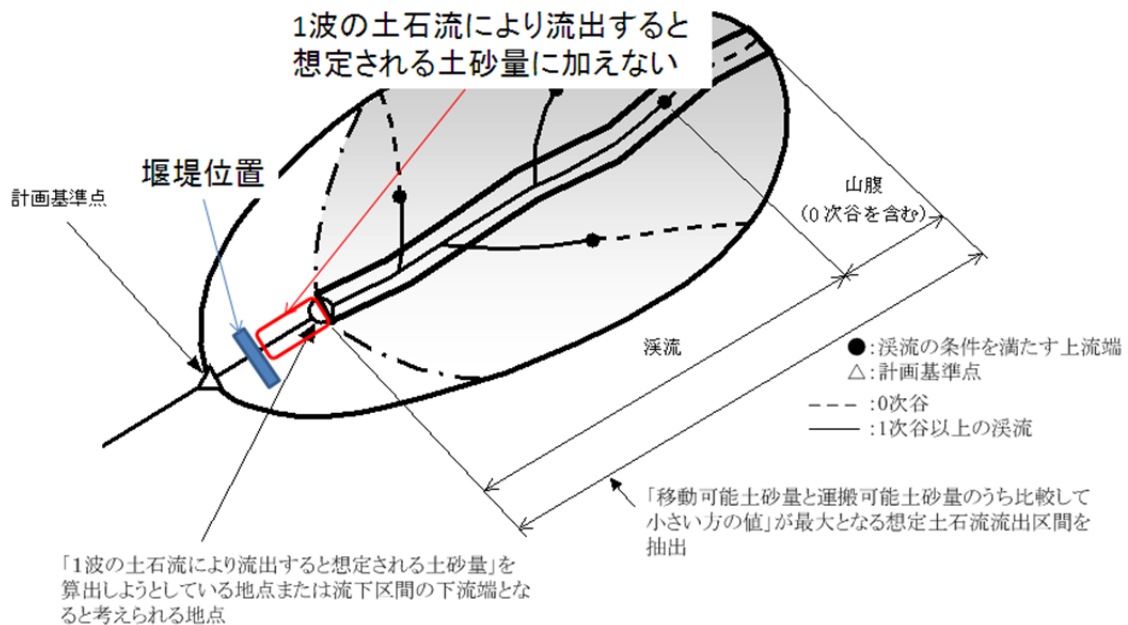
砂防基本計画策定指針（土石流・流木対策編）「2.7.1 計画流出土砂量の算出方法」にある運搬可能土砂量の算出にあたっては、以下の点に留意する。

運搬可能土砂量の算出時に用いる流出補正率は流域面積によって異なるが、上限を0.5、下限を0.1とすることを基本とする。

### ⑥ 1波の土石流により流出すると想定される土砂量の算出

砂防基本計画策定指針（土石流・流木対策編）の「2.7.3 土石流ピーク流量の算出方法」における1波の土石流により流出すると想定される土砂量の算出にあたっては、以下の点に留意する。

1波の土石流により流出すると想定される土砂量は、施設の計画地点または土石流流下区間の下流端と考えられる地点より上流の範囲において、移動可能土砂量と運搬可能土砂量を算出、比較し、小さい方とすることを基本とする。なお、これは流出土砂量を算出しようとしている地点（計画基準点等）より上流の移動可能土砂量と運搬可能土砂量を算出、比較する計画流出土砂量の算出方法とは異なる。



1波の土石流により流出すると想定される土砂量の算出のイメージ図

### ⑦ 流木の最大長、最大直径

砂防基本計画策定指針（土石流・流木対策編）の「2.7.8 流木の最大長、最大直径の算出方法」においては、以下の点に留意する。

流木の最大長、最大直径は、土石流・流木対策設計技術指針における砂防えん堤の構造検討時に流木による衝撃力を算定する際に使用する。

### ⑧ 砂防えん堤の型式と計画で扱う土砂量等

砂防基本計画策定指針（土石流・流木対策編）「3.3.1.1 砂防えん堤の型式と計画で扱う土砂量等」にある「平常時堆砂面」、「土砂処理計画上必要な量」に関して、以下の点に留意する。

図-18（1）の上の図において、「平常時堆砂面」とは、定期的な除石を行わない場合の堆砂面であって、計画堆積量に相当する空間の除石を行わなくてよいことを示すものではない。

また、同図における「土砂処理計画上必要な量だけ除石により空間を維持」とあるが、計画堆積量に相当する空間に一部でも土砂または流木が堆積した場合は、計画堆積量に相当する空間に堆積した土砂（流木を含む）の除石を行い、空間を維持する必要があることを示している。

## 3. 修正事項

### ① 土石流・流木施設配置計画の策定の流れ

国土技術政策総合研究所資料 No. 364 P. 5 図-1 の下から 2 つ目の箱書き

(誤) 土石流・流木対策施設配置計画の策定

(正) 土石流・流木対策施設配置計画の策定

### ② 計画流出流木量

国土技術政策総合研究所資料 No. 364 P. 12 解説の 1 から 2 行目

(誤) その際、式 (17) の  $L_{dy13}$ 、 $B_e$  は、本指針 2.5.1.1 で求めた値と同じとする。

(正) その際、式 (17) の  $L_{dy13}$ 、 $B_d$  は、本指針 2.5.1.1 で求めた値と同じとする。

### ③ 計画捕捉流木量

国土技術政策総合研究所資料 No. 364 P. 21 解説の 14 から 17 行目

(誤) 土石流・流木対策施設を配置しようとしている地点より上流において、計画流出流木量から計画捕捉流木量、計画堆積流木量、計画流木発生抑制量の和を差し引いた値が 0 以下 の場合、配置しようとしている土石流・流木対策施設は計画流木発生抑制量、計画堆積流木量、計画捕捉流木量の順で計上する。

(正) 土石流・流木対策施設を配置しようとしている地点より上流において、計画流出流木量から計画捕捉流木量、計画堆積流木量、計画流木発生抑制量の和を差し引いた値が 0 以上 の場合、配置しようとしている土石流・流木対策施設は計画流木発生抑制量、計画堆積流木量、計画捕捉流木量の順で計上する。

④ 計画堆積量

国土技術政策総合研究所資料 No. 364 P. 24 解説の 1 行目

(誤) 計画堆積量は、対策施設によって異なる。

(正) 計画堆積量は、土石流・流木対策施設によって異なる。

⑤ 崩壊可能土砂量

国土技術政策総合研究所資料 No. 364 P. 35 解説の 14 から 16 行目

(誤) ここで、 $A_{dy12}$  : 0 次谷における移動可能溪床堆積土砂量の平均断面積 ( $m^2$ )、 $L_{dy12}$  : 流出土砂量を算出しようとする地点より上流域の 1 次谷の最上端から流域の最遠点までの流路谷筋に沿って計った距離 (m) で支渓がある場合はその長さも加える。

(正) ここで、 $A_{dy12}$  : 0 次谷における移動可能溪床堆積土砂の平均断面積 ( $m^2$ )、 $L_{dy12}$  : 流出土砂量を算出しようとする地点より上流域の 1 次谷の最上端から流域の最遠点までの流路谷筋に沿って測った距離 (m) で支渓がある場合はその長さも加える。

⑥ 運搬可能土砂量

国土技術政策総合研究所資料 No. 364 P. 36 解説の 1 から 4 行目

(誤) (2) 計画規模の年超過確率の降雨量によって運搬できる土砂量 ( $V_{dy2}$ )  
計画規模の年超過確率の降雨量によって運搬できる土砂量は、計画規模の年超過確率の降雨量 ( $P_p$  (mm)) に流域面積 ( $A$  ( $km^2$ )) を掛けて総水量を求め、これに流動中の土石流濃度 ( $C_d$ ) を乗じて算定する。その際流出補正率 ( $K_{r2}$ ) を考慮する。

(正) (2) 「計画規模の土石流」によって運搬できる土砂量 ( $V_{dy2}$ )  
「計画規模の土石流」によって運搬できる土砂量は、計画規模の年超過確率の降雨量 ( $P_p$  (mm)) に流域面積 ( $A$  ( $km^2$ )) を掛けて総水量を求め、これに流動中の土石流濃度 ( $C_d$ ) を乗じて算定する。その際流出補正率 ( $K_{r2}$ ) を考慮する。

⑦ 計画堆積量

国土技術政策総合研究所資料 No. 364 P. 49 図-16 の  $B_d$  の注書き

(誤) (図-9 (1) 参照)

(正) (図-8 (1) 参照)

⑧ 土石流・流木対策施設配置計画

国土技術政策総合研究所資料 No. 364 P. 54 解説の 1 行目

(誤) 計画で扱う土砂量等土石流・流木対策施設を配置する。

(正) 計画で扱う土砂量等を処理するよう土石流・流木対策施設を配置する。

⑨ 砂防えん堤の型式と計画で扱う土砂量等

国土技術政策総合研究所資料 No. 364 P. 58 解説の 2 から 4 行目

(誤) 平常時堆砂勾配 ( $\theta_n$  (°)) で傾いた平面より下で移動可能土砂量あるいは発生流木量を評価している場合のみ、計画発生 (流出) 抑制量を見定める。

(正) 計画堆砂勾配 ( $\theta_p$  (°)) で傾いた平面より下で移動可能土砂量あるいは発生流木量を評価している場合のみ、計画発生 (流出) 抑制量を見定める。

⑩ 砂防えん堤の設計及び配置上の留意事項

国土技術政策総合研究所資料 No. 364 P. 63 解説の 12 から 14 行目

(誤) なお、堆積区間に透過型または、部分透過型を配置するときであっても、透過部断面全体を礫により閉塞させるように、土石流の流下形態の変化を考慮して施設配置計画を作成する。

(正) なお、堆積区間に透過型または、部分透過型を配置するときであっても、透過部断面全体を礫により閉塞させるように、土石流の流下形態の変化を考慮して土石流・流木対策施設配置計画を作成する。

⑪ 流木止め工によるせき上げ高

国土技術政策総合研究所資料 No. 365 P. 64 解説の 5 から 6 行目

(誤) 縦部材のみによるせき上げの水位は次式<sup>参1)</sup>により算定できる。

$$\Delta h_{h0} = k_m \cdot \sin \theta_m \cdot \left( \frac{R_m}{B_p} \right) \frac{U_h^2}{2g} \dots (\text{参 1})$$

(正) 縦部材のみによるせき上げの水位は次式<sup>参1)</sup>により算定できる。

$$\Delta h_{h0} = k_m \cdot \sin \theta_m \cdot \left( \frac{R_m}{B_p} \right)^{4/3} \cdot \frac{U_h^2}{2g} \dots (\text{参 1})$$



#### **4. 今後の検討事項**

以下の項目については引き続き、データ等の取得、検討を実施し、適宜、指針等に反映していく予定です。

- ・ 流出土砂量
- ・ ピーク流量
- ・ 降雨量と流出土砂量、ピーク流量の関係
- ・ 侵食区間、堆積区間の地形的特徴
- ・ 土石流の容積濃度、土石流堆積物の容積濃度
- ・ 流木の発生量