

砂防基本計画策定指針（土石流・流木対策編）解説 変更箇所の対照表（変更箇所のみ抜粋※変更前後のページ番号等は載せていない）

変更後	変更前
【変更後の凡例】 ※<u>下線</u>は、現行指針からの変更・修正・加筆箇所を示す。 第1節 総説 解説 (9～11行目を削除) 第2節 土石流・流木対策計画の基本的事項 2.2 保全対象 土石流・流木対策における保全対象は、<u>土石流により被害の生じるおそれのある区域内における</u>保全人口、保全人家、保全田畑、公共施設等とする。 解説 <u>土石流により被害の生じるおそれのある区域は、土砂災害防止法に基づいて設定された土砂災害警戒区域を基本とする。なお、警戒区域に指定されていないなど、これによりがたい場合は、対象とする溪流において計画規模の降雨により発生する土石流の被害範囲を氾濫シミュレーション</u>	【変更前（現行）の凡例】 ※黄色ハッチは、改定案で削除した箇所を示す。 第1節 総説 解説 土石流の到達は、そのほとんどが2°（概ね1/30）以上の勾配までであるが、到達区間は対象流域の過去の災害実態、溪床堆積土砂の状態、最大粒径等に基づき設定する。 第2節 土石流・流木対策計画の基本的事項 2.2 保全対象 土石流危険溪流における保全対象は、土石流危険区域内にある保全人口、保全人家、保全田畑、公共施設等とし、設定に際しては計画基準点からの方向、距離、溪床との比高を考慮して設定する。 解説 保全対象は、土石流危険溪流および土石流危険区域調査要領（案）に基づき設定する。なお、土石流危険溪流以外の土石流が発生および流下する恐れのある溪流において砂防設備を計画する場合は、本指針を準用する。

ョン等により想定した区域を用いることができる。

2.3 計画規模

解説

原則として経験ならびに理論上、計画規模の年超過確率の降雨量（原則として年超過確率 1/100 の 24 時間雨量又は日雨量とする）に伴って発生する可能性が高いと判断される土石流および土砂とともに流出する流木等の流出量等を推定し、算出する。

2.5 計画で扱う土砂・流木量等

解説

（略）

また、土石流発生前に流出する細粒土砂や土石流と共に流下するが土石流・流木対策施設で捕捉出来ない細粒土砂は、計画対象外とする。

2.3 計画規模

解説

原則として経験ならびに理論上、計画規模の年超過確率の降雨量（原則として 24 時間雨量又は日雨量の 100 年超過確率とする）に伴って発生する可能性が高いと判断される土石流および土砂とともに流出する流木等の流出量等を推定し、算出する。

2.5 計画で扱う土砂・流木量等

解説

（略）

また、河川砂防技術基準計画編基本計画編における用語と本指針における用語の対比表を表－1に示す。本指針における用語は暫定的に、土石流対策技術指針（案）の用語を踏襲している。

表－1 河川砂防技術基準計画編基本計画編と本指針の用語の対比

本指針	河川砂防技術基準 計画編 基本計画編
—※	計画生産土砂量
計画流出土砂量	計画流出土砂量
計画流下許容土砂量	計画許容流出土砂量
計画流下許容流木量	—
計画土石流発生（流出）抑制量	計画生産抑制土砂量
計画流木発生抑制量	—

2.5.1.1 計画流出土砂量

解説

(略)

～～（参考）無流水溪流における計画流出土砂量の取扱い～～～～～～～～
～～～～～～

無流水溪流において、簡易貫入試験を用いて移動可能土砂の厚さを計測する等の詳細な調査を行うことで、崩壊可能土砂量を含めた移動可能土砂量を精度良く把握できる場合もある。その場合に限り、計画流出土砂量が1,000m³以下であっても調査に基づく土砂量を採用することができる。なお、無流水溪流は以下の条件全てを満たすものをいう。

- ・流路が不明瞭で常時流水がなく、平常時の土砂移動が想定されない溪流
- ・基準点上流の溪床勾配が 10° 程度以上で流域全体が土石流発生・流下区間

~~~~~

~~~~~

計画堆積土砂量	計画流出抑制土砂量
計画堆積流木量	—
—	計画流出調節土砂量
計画捕捉土砂量	—
計画捕捉流木量	—
計画流出流木量	計画基準点等に流出する流木量

※計画流出土砂量に含まれる。

2.5.1.1 計画流出土砂量

解説

(略)

～～（参考）小規模溪流における計画流出土砂量の取扱い～～～～～～

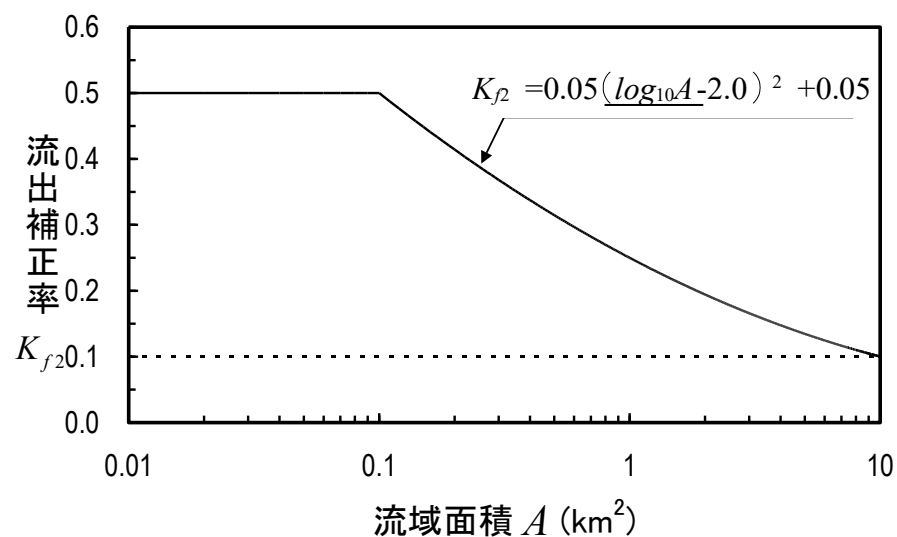
小規模溪流において、簡易貫入試験を用いて移動可能土砂の厚さを計測する等の詳細な調査を行うことで、崩壊可能土砂量を含めた移動可能土砂量を精度良く把握できる場合もある。その場合に限り、計画流出土砂量が 1,000m³ 以下であっても調査に基づく土砂量を採用することができる。なお、小規模溪流は以下の条件全てを満たすものをいう。

- ・ 流路が不明瞭で常時流水がなく、平常時の土砂移動が想定されない溪流
- ・ 基準点上流の溪床勾配が 10° 程度以上で流域全体が土石流発生・流下区間

~~~~~

~~~~~

2.6.1 計画流出土砂量の算出方法

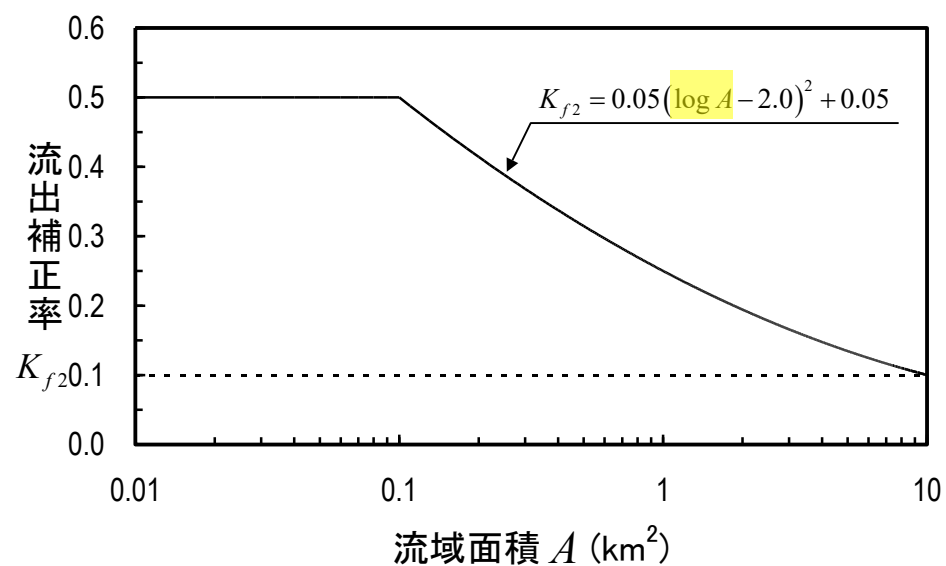
図－7 流出補正率⁵⁾

2.6.2 計画流出流木量の算出方法

解説

流木流出率（発生した流木の谷の出口への流出率）は、土石流・流木対策施設が無い場合 0.8～0.9 程度であったとの報告がある⁷⁾。計画流出流木量は実立積で表現するものとし、流域に土石流・流木対策施設が無い状

2.6.1 計画流出土砂量の算出方法

図－7 流出補正率⁵⁾

2.6.2 計画流出流木量の算出方法

解説

計画流出流木率（発生した流木の谷の出口への流出率）は、土石流・流木対策施設が無い場合 0.8～0.9 程度であったとの報告がある⁷⁾。流出流木量は実立積で表現するものとし、流域に土石流・流木対策施設が無

態を想定して算出する。

計画流出流木量を把握するために、流域現況調査、発生原因調査、発生場所・量、流木の長さ・直径等の調査、流出流木調査および流木による被害の推定調査を行う。

(略)

(1) 流域現況調査

計画流出流木量を算出しようとする地点より上流域における樹木、植生及び倒木（伐木、用材を含む）を調査する。

(略)

流木の発生原因を表-1に示す。

表-1 流木の発生原因

流木の起源	流木の発生原因
樹木の流出	①斜面崩壊の発生に伴う樹木の滑落 ②土石流等の発生源での樹木の滑落・流下 ③土石流等の流下に伴う溪岸・溪床の侵食による樹木の流出
過去に発生した倒木等の流出	④病虫害や台風等により発生した倒木等の土石流等による流出 ⑤過去に流出して河床上に堆積したり河床堆積物中に埋没していた流木の土石流等による再移動 ⑥雪崩の発生・流下に伴う倒木の発生とその後の土石流等による下流への流出

(3) 流木の発生場所、発生量、長さ、直径等の調査

い状態を想定して算出する。

流出流木量を把握するために、流域現況調査、発生原因調査、発生場所・量、流木の長さ・直径等の調査、流出流木調査および流木による被害の推定調査を行う。

(略)

(1) 流域現況調査

流出流木量を算出しようとする地点より上流域における立木、植生及び倒木（伐木、用材を除く）を調査する。

(略)

流木の発生原因を表-2に示す。

表-2 流木の発生原因

流木の起源	流木の発生原因
立木の流出	①斜面崩壊の発生に伴う樹木の滑落 ②土石流等の発生源での樹木の滑落・流下 ③土石流等の流下に伴う溪岸・溪床の侵食による樹木の流出
過去の発生した倒木等の流出	④病虫害や台風等により発生した倒木等の土石流等による流出 ⑤過去に流出して河床上に堆積したり河床堆積物中に埋没していた流木の土石流等による再移動 ⑥雪崩の発生・流下に伴う倒木の発生とその後の土石流等による下流への流出

(3) 流木の発生場所、発生量、長さ、直径等の調査

山腹斜面の現地踏査や、空中写真判読および過去の災害実態等をもとに、流木の発生原因を考慮して、流木の発生場所、発生量、長さ、直径等を調査する。ただし、倒木、伐木、溪床に堆積している流木で、伐木、用材の流出等人為の加わったものは一般にくい止め等移動を防止する対策を講じるもの⁸⁾とされており、実績からも豪雨等で移動した形跡は確認されない⁹⁾ことから、対策が講じられている場合は発生流木量には含めないものとする。また、用材は一時的に集積し搬出するものであるため、所有者に搬出時期等を確認した上で発生流木量に含めるか判断するものとする。

(略)

(3-2) 現況調査法による発生流木量の算出

推定された流木の発生原因・場所を基に流木の長さ、直径を調査し、発生流木量を算出する。

原則として流木の発生が予想される箇所に存在する樹木、倒木の量、長さ、直径を直接的に調査する方法（以下、「現況調査法」と呼ぶ。）を用いる。

(略)

この方法により降雨時に発生・流下する崩壊、土石流の範囲が推定されれば次に、崩壊や土石流の発生、流下範囲に存在する樹木、倒木および過去に発生して溪床等に堆積している流木等の量（本数、立積）や長さ、直径を調査することにより発生流木量、その長さおよび直径を推定することができる。

①密度あるいは本数：樹木、倒木の 100m² あたりの本数

②直径：樹木の胸高直径、倒木の平均直径

③長さ：樹木の高さあるいは倒木の長さ

山腹斜面の現地踏査や、空中写真判読および過去の災害実態等をもとに、流木の発生原因を考慮して、流木の発生場所、発生量、長さ、直径等を調査する。ただし、倒木、伐木、溪床に堆積している流木で、伐木、用材の流出等人為の加わったものは発生流木量には含めないものとする。

(略)

(3-2) 現況調査法による発生流木量の算出

推定された流木の発生原因・場所を基に流木の長さ、直径を調査し、発生流木量を算出する。

原則として流木の発生が予想される箇所に存在する樹木、流木等の量、長さ、直径を直接的に調査する方法（以下、「現況調査法」と呼ぶ。）を用いる。

(略)

この方法により降雨時に発生・流下する崩壊、土石流の範囲が推定されれば次に、崩壊や土石流の発生、流下範囲に存在する立木、倒木および過去に発生して溪床等に堆積している流木等の量（本数、立積）や長さ、直径を調査することにより発生流木量、その長さおよび直径を推定することができる。

①密度あるいは本数：樹木、伐木、倒木、流木等の 100m² あたりの本数

②直径：樹木の胸高直径、伐木、倒木、流木の平均直径

(略) (3-3) 実績値に基づく発生流木量の算出 (略) ここで、A：流域面積 (km²) (溪床勾配が 5° 以上の部分の流域面積) である。V_{wy1} の値は図－9 より、針葉樹なら概ね 1,000 m³/km² 程度、広葉樹なら概ね 100 m³/km² 程度で包含できる。 2.6.3 土石流ピーク流量の算出方法 解説 (略) V_{dqp} は 1,000m³ を下限値とする。これは、本指針 2.5.1.1～(参考) <u>無流水溪流</u>における計画流出土砂量の取扱い～を適用する場合を除き、全ての土石流・流木対策施設の設計について適用する。 2.6.5 土石流の流速と水深の算出方法 解説 (略) 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<u>過小</u>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。 2.6.8 最大礫径の算出方法	③長さ：樹木の高さあるいは<u>伐木</u>、<u>倒木</u>、<u>流木</u>の長さ (略) (3-3) 実績値に基づく発生流木量の算出 (略) ここで、A：流域面積 (km²) (溪床勾配が 5° 以上の部分の流域面積) である。V_{wy} の値は図－9 より、針葉樹なら概ね 1,000 m³/km² 程度、広葉樹なら概ね 100 m³/km² 程度で包含できる。 2.6.3 土石流ピーク流量の算出方法 解説 (略) V_{dqp} は 1,000m³ を下限値とする。これは、本指針 2.5.1.1～(参考) <u>小規模溪流</u>における計画流出土砂量の取扱い～を適用する場合を除き、全ての土石流・流木対策施設の設計について適用する。 2.6.5 土石流の流速と水深の算出方法 解説 (略) 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<u>過少</u>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。 2.6.8 最大礫径の算出方法
--	--

(略)

なお、調査の対象外とする礫の判断については、以下に留意すること。

- ・堰堤の計画地点において、計画規模相当の土石流発生事例があった場合は、移動した礫の礫径を確認し、調査の対象に含めるか検討すること。一方、当該溪流で土石流発生履歴が無い場合には、同様の地形や地質を有する周辺流域における実績を参考とすること。
- ・溪床勾配が 1/6 程度よりも急な区間（土石流発生・流下区間）においては、「山腹より転がってきたと思われる礫」であっても、土石流として移動する可能性があることに留意し、過去の土石流による礫の移動実績（調査地点における相対水深等）を参考に、現地の地形や想定される流量及び水深から、土石流発生時に移動する可能性がある礫径を推定し、調査の対象の参考とすること。（参考を参照）
- ・溪床勾配が 1/6 程度よりも緩い区間（土石流堆積区間）においては、「角張っていたり材質が異なっていたり、明らかに山腹より転がってきたと思われる巨礫で土石流として移動しないと予想されるもの」は調査の対象外とすること。

(参考) 土石流による礫の移動実績の例

- ・事例は少ないが、過去の実績より、「特に外力条件が厳しい現場」においては、相対水深が少なくとも 0.6 以上となる礫（想定される土石流水深の約 1.7 倍程度の礫）については、土石流発生時に移動する可能性があると考えられる。

(略)

溪流名	発生日時	溪床勾配	流域面積	土石流 ピーク流量 (推定値)	移動した 巨礫の径 ($D_{95} \sim D_{100}$)	相対水深 (h/d) (D_{100} 相当)
小梨子沢 (梨子沢第 1砂防堰 堤)	H26.7.9	1/5.0	0.58km ²	733.8m ³ /s	1.6～3.0m	1.10
根知川支川 (樽倉沢)	H29.10.23 (推定)	1/3.8	0.82km ²	537m ³ /s	2.75～4.55m	0.57

2.6.9 流木の最大長、最大直径の算出方法

流木の最大長、および、最大直径は、計画流出流木量算出のための調査結果から推定する。なお、流木の最大長は土石流の平均流下幅を考慮するものとする。

解説

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土石流・流木対策施設の構造検討時に流木による衝撃力を算出する際に使用する。流木の最大長は、流木捕捉工の部材純間隔の設定に使用する。

流木の最大長 L_{wm} (m) は、土石流の平均流下幅を「土石流発生時に侵食が予想される平均溪床幅」 B_d (m)、上流から流出する樹木の最大樹高を

2.6.9 流木の最大長、最大直径の算出方法

流木の最大長、および、最大直径は、流出流木量算出のための調査結果から推定する。なお、流木の最大長は土石流の平均流下幅を考慮するものとする。

解説

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堰堤の構造検討時に流木による衝撃力を算出する際に使用する。流木の最大長は、流木捕捉工の部材純間隔の設定に使用する。

流木の最大長 L_{wm} (m) は、土石流の平均流下幅を「土石流発生時に侵食が予想される平均溪床幅」 B_d (m)、上流から流出する立ち木の最大

H_{wm} (m) とすると $H_{wm} \geq 1.3B_d$ の場合 $L_{wm} \doteq 1.3B_d$ $H_{wm} < 1.3B_d$ の場合 $L_{wm} \doteq H_{wm}$ として推定する。流木の最大直径 R_{wm} (m) は、上流域において流木となると予想される<u>樹木</u>の最大胸高直径(流木となることが予想される<u>樹木</u>のうち、大きなものから数えて5%の本数に当たる<u>樹木</u>の胸高直径)とほぼ等しいとして推定する。また、流木となると予想される倒木についても調査するものとし、最大直径が過小に見積もられないよう留意する。 2.6.10 流木の平均長、平均直径の算出方法 流木の平均長、および、平均直径は、<u>計画</u>流出流木量算出のための調査結果から推定する。なお、流木の平均長は土石流の最小流下幅を考慮するものとする。 解説 流木の平均長 (L_{wa} (m)) は、土石流の最小流下幅を B_{dm} (m)、上流から流出する<u>樹木</u>の平均樹高を h_{wa} (m) とすると、	樹高を H_{wm} (m) とすると $H_{wm} \geq 1.3B_d$ の場合 $L_{wm} \doteq 1.3B_d$ $H_{wm} < 1.3B_d$ の場合 $L_{wm} \doteq H_{wm}$ として推定する。流木の最大直径 R_{wm} (m) は、上流域において流木となると予想される<u>立木</u>の最大胸高直径(流木となることが予想される<u>立木</u>のうち、大きなものから数えて5%の本数に当たる<u>立木</u>の胸高直径)とほぼ等しいとして推定する。また、流木となると予想される倒木(<u>伐木、用材を除く</u>)についても調査するものとし、最大直径が過小に見積もられないよう留意する。 2.6.10 流木の平均長、平均直径の算出方法 流木の平均長、および、平均直径は、流出流木量算出のための調査結果から推定する。なお、流木の平均長は土石流の最小流下幅を考慮するものとする。 解説 流木の平均長 (L_{wa} (m)) は、土石流の最小流下幅を B_{dm} (m)、上流から流出する<u>立木</u>の平均樹高を h_{wa} (m) とすると、
---	---

$h_{wa} \geq B_{dm}$ の場合 $L_{wa} \doteq B_{dm}$

$h_{wa} < B_{dm}$ の場合 $L_{wa} \doteq h_{wa}$

となる。

また、平均直径 R_{wa} (m) は、上流域において流木となると予想される樹木の平均胸高直径とほぼ等しいとする。

第3節 土石流・流木処理計画

解説

(略)

(5～6行目、表－4を削除)

3.1 土石流・流木処理計画の策定の基本

解説

土石流・流木処理計画は、本指針 4.3.1.1 を参考に「計画規模の土石流」および土砂とともに流出する流木等の計画流出量 (V)、計画流下許容量

$h_{wa} \geq B_{dm}$ の場合 $L_{wa} \doteq B_{dm}$

$h_{wa} < B_{dm}$ の場合 $L_{wa} \doteq h_{wa}$

となる。

また、平均直径 R_{wa} (m) は、上流域において流木となると予想される立木の平均胸高直径とほぼ等しいとする。

第3節 土石流・流木処理計画

解説

(略)

表－2 河川砂防技術基準計画編施設配置等計画編と本指針の用語の対比

本指針	河川砂防技術基準 計画編 施設配置等計画編
－※	土砂生産抑制計画
土石流・流木処理計画	土砂流送制御計画
－※	流木対策計画※※

※：土石流・流木処理計画に含まれる。

※※：土砂生産抑制計画、土砂流送制御計画に含まれる。

3.1 土石流・流木処理計画の策定の基本

解説

土石流・流木処理計画は、本指針 4.3.1.1 を参考に「計画規模の土石流」および土砂とともに流出する流木等の計画流出量 (V)、計画流下

(W)、土石流・流木対策施設の計画捕捉量(X)、計画堆積量(Y)、計画発生(流出)抑制量(Z)との間に、式(24)を満足するように策定する。

3.2.2 計画捕捉流木量

解説

(2) 不透過型砂防堰堤の計画捕捉流木量

(略)

なお、土石流・流木対策施設の計画地点に流入する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以下となった場合、当該土石流・流木対策施設の計画捕捉流木量はより流下する計画上の値は「0」とする。

3.3.2 計画堆積流木量

解説

(2) 不透過型砂防堰堤の計画堆積流木量

(略)

なお、土石流・流木対策施設の計画に流入する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以下となった場合、当該土石流・流木対策施設より流下する計画上の値は「0」とする

3.4.1 計画土石流発生(流出)抑制量

許容量(W)、土石流・流木対策施設の計画捕捉量(X)、計画堆積量(Y)、計画発生(流出)抑制量(Z)との間に、式(24)を満足するように策定する。**なお、式(24)は、河川砂防技術基準計画編に示されている考え方に準じて、土石流・流木対策として新しく作成したものである。**

3.2.2 計画捕捉流木量

解説

(2) 不透過型砂防堰堤の計画捕捉流木量

(略)

なお、土石流・流木対策施設の計画地点に流入する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以下となった場合、当該土石流・流木対策施設**の計画捕捉流木量は「0」とする。**

3.3.2 計画堆積流木量

解説

(2) 不透過型砂防堰堤の計画堆積流木量

(略)

なお、土石流・流木対策施設の計画に流入する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以下となった場合、当該土石流・流木対策施設**の計画堆積流木量は「0」とする。**

3.4.1 計画土石流発生(流出)抑制量

解説 計画土石流発生（流出）抑制量は計画堆砂勾配の平面と現溪床が交わる地点から堰堤までの区間（図－ 1 7 に示す斜線部）に移動可能溪床堆積土砂が存在する場合に計上する。 3.4.2 計画流木発生抑制量 解説 土石流・流木対策施設の計画地点に流入する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以下となった場合、当該土石流・流木対策施設より<u>流下する計画上の値は「0」とする。</u> 第4節 土石流・流木対策施設配置計画 総説 （略） （3～4行目、表－5を削除）	解説 計画土石流発生（流出）抑制量は計画堆砂勾配の平面と現溪床が交わる地点から堰堤までの区間（図－ 1 7 に示す斜線部）移動可能溪床堆積土砂が存在する場合に計上する。 3.4.2 計画流木発生抑制量 解説 土石流・流木対策施設の計画地点に流入する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以下となった場合、当該土石流・流木対策施設の<u>計画流木発生抑制量は「0」とする。</u> 第4節 土石流・流木対策施設配置計画 総説 （略） <u>また、河川砂防技術基準計画編施設配置等計画編における用語と本指針における用語の対比表を表－3に示す。</u> <u>表－3 本指針で用いる土石流・流木対策施設の種類と河川砂防技術基準計画編施設配置等計画編との用語の対比</u>
---	--

4.3.1 土石流・流木捕捉工

解説

土石流・流木捕捉工を計画・配置するにあたっては、想定される土砂および流木の流出現象として、土石流中の土石の粒径、土石流の濃度、流木の大きさ（長さ、太さ）、流木の多寡などを想定し、形式・形状を決める必要がある。また、平常時堆砂勾配が現溪床勾配と大きく変化する場合や堆砂延長が長くなる場合は、堆砂地において土石流の流下形態が変化することに注意する必要がある。なお、計画・配置するにあたっては、本川のみならず、支川等から流入する土石流等の外力の可能性についても考慮すること。特に、土石流・流木の捕捉機能を有する施設については、急勾配で外力の条件が厳しい箇所（参考を参照）への配置を避け、できるだけ流下区間・堆積区間に配置すること。

本指針		河川砂防技術基準 計画編 施設配置等計画編
土石流・流木発生抑制工	土石流・流木発生抑制山腹工	山腹保全工、流木発生抑制施設
	溪床堆積土砂移動防止工	砂防堰堤、床固工、帯工、護岸工、溪流保全工、流木発生抑制施設
土石流・流木捕捉工		砂防堰堤、流木捕捉施設
土石流導流工		導流工
土石流堆積工		遊砂地工
土石流緩衝樹林帯		砂防樹林帯
土石流流向制御工		導流堤

4.3.1 土石流・流木捕捉工

解説

土石流・流木捕捉工を計画・配置するにあたっては、想定される土砂および流木の流出現象として、土石流中の土石の粒径、土石流の濃度、流木の大きさ（長さ、太さ）、流木の多寡などを想定し、形式・形状を決める必要がある。また、平常時堆砂勾配が現溪床勾配と大きく変化する場合や堆砂延長が長くなる場合は、堆砂地において土石流の流下形態が変化することに注意する必要がある。

土石流・流木捕捉工として、主として砂防堰堤を用いるが、分離堰堤（水抜きスクリーン）等も土石流・流木捕捉工として考え、砂防堰堤以外の土石流・流木捕捉工に本指針を準用することを妨げない。

土石流・流木捕捉工として、主として砂防堰堤を用いるが、分離堰堤（水抜きスクリーン）等も土石流・流木捕捉工として考え、砂防堰堤以外の土石流・流木捕捉工に本指針を準用することを妨げない。

（参考）「特に外力条件が厳しい箇所」の目安（平成26年7月に損傷した梨子沢第1砂防堰堤周辺の状況及び平成29年10月（推定）に損傷した根知川第10号砂防堰堤周辺の状況より考えられる条件）

○「特に外力条件が厳しい箇所」の目安

・周辺の流域を含む過去の土砂移動実績等から、特に外力条件が厳しいと判断される箇所。

・溪床勾配 $\geq 1/5$ かつ $D_{95} \geq 1.6\text{m}$

○「極めて大きい礫」の目安

・2辺平均の径が概ね3m以上の礫。

※「極めて大きい礫」の調査方法は、 D_{95} の設定のために実施する巨礫粒径調査のデータを参考にしてもよい。

4.3.1.3 透過型・部分透過型の種類と配置

解説

(1) 透過型および部分透過型の配置に関する基本的な考え方
(略)

なお、流水にせき上げ背水を生じさせて流砂を一時的に堆積させる目的の透過型及び部分透過型砂防堰堤は、洪水の後半に堆積した土砂が下流に流出する危険性があるため、土石流区間には配置しない。

4.3.1.3 透過型・部分透過型の種類と配置

解説

(1) 透過型および部分透過型の配置に関する基本的な考え方
(略)

なお、流水にせき上げ背水を生じさせて流砂を一時的に堆積させる目的の透過型及び部分透過型砂防堰堤は、洪水の後半に堆積した土砂が下流に流出する危険性があるため、土石流区間に配置しない。

4.3.3 土石流導流工

土石流導流工は、土石流を安全な場所まで導流するもので、土石流ピーク流量に対応する流下断面とする。

参考文献

- 1) 建設省河川局砂防部砂防課（1999）：土石流危険渓流および土石流危険区域調査要領（案）」、p.17
- 2) 桜井亘（2002）：小規模な溪流で発生する土石流の流出土砂量に関する研究、土木技術資料、44-4、p.6-7
- 3) 工藤司、内田太郎、松本直樹、桜井亘（2015）：レーザープロファイラデータを用いた土石流侵食幅・侵食深の解析、土木技術資料、57-11、p.22-25
- 4) 小山内信智、内田太郎、曾我部匡敏、寺田秀樹、近藤浩一（2005）：簡易貫入試験を用いた崩壊の恐れのある層厚推定に関する研究、国土技術政策総合研究所資料、第261号、46pp.
- 5) 建設省河川局砂防部砂防課（1989）：土石流対策技術指針（案）
- 6) 松岡暁、山越隆雄、田村圭司、長井義樹、丸山準、小竹利明、小川紀一郎、田方智（2009）：LiDARデータの差分処理による流域土砂動態把握の試み、砂防学会誌、Vol.62、No.1、p.60-65
- 7) 石川芳治、水山高久、福澤誠（1989）：土石流に伴う流木の発生及び流下機構、砂防学会誌、Vol.42、No.3、p.4-9
- 8) 林野庁（2023）：「主伐時における伐採・搬出指針」の一部改正について、令和5年3月31日 4林整整第924号 林野庁長官通知、p.6

4.3.3 土石流導流工

土石流導流工は、土石流を安全な場所まで導流するもので、土石流ピーク流量に対応する断面とする。

参考文献

- 1) 建設省河川局砂防部砂防課（1999）：土石流危険渓流および土石流危険区域調査要領（案）」、p.17
- 2) 桜井亘（2002）：小規模な溪流で発生する土石流の流出土砂量に関する研究、土木技術資料、44-4、p.6-7
- 3) 工藤司、内田太郎、松本直樹、桜井亘（2015）：レーザープロファイラデータを用いた土石流侵食幅・侵食深の解析、土木技術資料、57-11、p.22-25
- 4) 小山内信智、内田太郎、曾我部匡敏、寺田秀樹、近藤浩一（2005）：簡易貫入試験を用いた崩壊の恐れのある層厚推定に関する研究、国土技術政策総合研究所資料、第261号、46pp.
- 5) 建設省河川局砂防部砂防課（1989）：土石流対策技術指針（案）
- 6) 松岡暁、山越隆雄、田村圭司、長井義樹、丸山準、小竹利明、小川紀一郎、田方智（2009）：LiDARデータの差分処理による流域土砂動態把握の試み、砂防学会誌、Vol.62、No.1、p.60-65
- 7) 石川芳治、水山高久、福澤誠（1989）：土石流に伴う流木の発生及び流下機構、砂防学会誌、Vol.42、No.3、p.4-9
- 8) 神野忠広・吉田俊康・石田哲也・宮原靖・藤本拓史・守岩勉（2010）：流木量算出のための林相区分および材積量算出への航空レ

9) 林野庁(2017):「流木災害等に対する治山対策検討チーム」中間取りまとめ、p.4

1 0) 神野忠広・吉田俊康・石田哲也・宮原靖・藤本拓史・守岩勉(2010): 流木量算出のための林相区分および材積量算出への航空レーザ計測データの活用方法、平成22年砂防学会研究発表会概要集、p.131-132

1 1) 嶺一三(1958): 測樹、朝倉書店、146pp.

1 2) 水山高久(1990): 土石流ピーク流量の経験的な予測、文部省科学研究費重点領域研究、「自然と災害の予測と防災力」研究成果、土石流の発生及び規模の予測に関する研究、文部省科学研究費 重点領域研究「自然災害の予測と防災力」研究成果、p.54

1 3) 高橋保(1978): 土石流の発生と流動の機構、土と基礎、Vol.26, No.6, p.46

1 4) 芦田和男、高橋保、沢田豊明(1976): 山地流域における出水と土砂流出、京大防災研年報19-B, p.345

1 5) 水山高久、瀬尾克美(1984): 山地小流域の洪水到達時間及び短時間降雨強度と継続時間の関係、砂防学会誌、Vol.37、No.3、p.20 及びその修正砂防学会誌、Vol.39、No.1、p.16

1 6) 水山高久、上原信司(1984): 土石流の水深と流速の観測結果の検討、砂防学会誌、Vol.37、No.4、p.23

1 7) 水山高久、上原信司(1981): 湾曲水路における土石流の挙動、土木技術資料、Vol.23、No.5、p.243-248

1 8) 武澤永純、内田太郎、鈴木隆司、田村圭司(2009): 鹿児島県船石川で発生した深層崩壊に起因する土石流の推定、砂防学会誌、Vol.62、No.2、p.21-28

1 9) 大坂剛、高橋英一、國友優、山越隆雄、能和幸範、木佐洋志、石塚

レーザ計測データの活用方法、平成22年砂防学会研究発表会概要集、p.131-132

9) 嶺一三(1958): 測樹、朝倉書店、146pp.

1 0) 水山高久(1990): 土石流ピーク流量の経験的な予測、文部省科学研究費重点領域研究、「自然と災害の予測と防災力」研究成果、土石流の発生及び規模の予測に関する研究、文部省科学研究費 重点領域研究「自然災害の予測と防災力」研究成果、p.54

1 1) 高橋保(1978): 土石流の発生と流動の機構、土と基礎、Vol.26, No.6, p.46

1 2) 芦田和男、高橋保、沢田豊明(1976): 山地流域における出水と土砂流出、京大防災研年報19-B, p.345

1 3) 水山高久、瀬尾克美(1984): 山地小流域の洪水到達時間及び短時間降雨強度と継続時間の関係、砂防学会誌、Vol.37、No.3、p.20 及びその修正砂防学会誌、Vol.39、No.1、p.16

1 4) 水山高久、上原信司(1984): 土石流の水深と流速の観測結果の検討、砂防学会誌、Vol.37、No.4、p.23

1 5) 水山高久、上原信司(1981): 湾曲水路における土石流の挙動、土木技術資料、Vol.23、No.5、p.243-248

1 6) 武澤永純、内田太郎、鈴木隆司、田村圭司(2009): 鹿児島県船石川で発生した深層崩壊に起因する土石流の推定、砂防学会誌、Vol.62、No.2、p.21-28

1 7) 大坂剛、高橋英一、國友優、山越隆雄、能和幸範、木佐洋志、石塚忠範、宇都宮玲、横山康二、水山高久(2013): 桜島における土石流荷重計による単位体積重量測定、砂防学会誌、Vol.65、No.6、p.46-50

忠範、宇都宮玲、横山康二、水山高久（2013）：桜島における土石流荷重計による単位体積重量測定、砂防学会誌、Vol.65、No.6、p.46-50 20）藤村直樹、黒岩知恵、泉山寛明、赤澤史顕、水野秀明（2016）：不透過型砂防堰堤による流木の捕捉と流出に関する実験報告書、土木研究所資料第4331号	18）藤村直樹、黒岩智恵、泉山寛明、赤澤史顕、水野秀明（2016）：不透過型砂防堰堤による流木の捕捉と流出に関する実験報告書、土木研究所資料第4331号
--	---