

○治山技術基準改訂版に関する捕捉説明（事務連絡）：林野庁  
平成21年7月27日

ディスカッション  
メインピック



文書タイトル: 治山技術基準改訂版に関する補足説明  
カテゴリ: 所 管 : 治山係  
                  カテゴリー: 技術通知  
文書番号: 年度(西暦): 2009年度(注:年度は西暦、半角数字で入力のこと。)  
                  文書番号 : 事務連絡(注:○第○○号、数字は半角で入力のこと。)  
通知(作成)日: 平成 21年07月27 日

事 務 連 絡  
平成 2 1 年 7 月 2 7 日

各総合事務所 県土整備局  
河川砂防課 治山班 副主幹 様

治山砂防課 治山係長

治山技術基準改訂版に関する補足説明

このことについて、林野庁施工企画調整室設計基準班担当課長補佐より、別添のとおり事務連絡がありましたので参考としてください。

(担当) 治山係 吉竹





事務連絡  
平成21年7月15日

各都道府県  
各森林管理局  
治山事業担当課長 殿

治山技術基準改訂版に関する補足説明

林野庁計画課施工企画調整室  
設計基準班担当課長補佐

本年6月に開催しました治山技術基準（総則・山地治山編）＜改訂版＞説明会において、照会のありました案件を別紙のとおり整理しましたので、参考を送付します。

### 技術基準の適用の時期について

治山技術基準の改訂について（平成21年4月1日付け林整計第247号）で通知したように適用は平成21年10月1日以降、全面的な新基準への移行を考えている。

ただし、事業遂行上、本年9月以前に調査・測量等を開始した箇所については、安全性（注1）や経済性（注2）を損ねない範囲で、旧基準を適用することも可とする。

また、適用日以降、やむを得ず旧基準を適用して施設を設ける場合などは、第三者へ説明できるように実施主体において考え方等を整理することとする。

（注1）

安全性とは、基準の変化に伴い、安定に欠ける等の変化が予想される場合である。

（注2）

経済性とは、長期計画を実施する上の端緒にあたる工事等、後年度に改修せざるを得ないことが明白な場合等である。

### 7-5 [参考] 流出係数 P55

係数等が参考扱いとなったが、どのように整理して運用すればよいのか。

計算に用いる流出係数及び粗度係数等は、これまで同様、流域の地形及び当該流域における既存施設の状況等を検証して、総合的に勘案して決定すべきものと考えている。このことから当該表は各都道府県、局において流出係数等を決定する際の目安として掲載するもので、参考扱いとする。

流出係数について、参考において「0.7以上が望ましい」とされているが、その理由は何か。

学識経験者等による検討委員会において、荒廃地における流出係数の考え方について整理されたところである。この結果、一定値以上の流出係数を用いなければ、最終的に最大洪水流量が低く算出され、必要とする治山ダム放水路断面が確保されない場合がある。このことから、流出係数の決定に当たっては、森林の荒廃状況や過去の災害事例等を踏まえ技術者の判断に委ねられるものの、これまでの経験値から0.7以上を取ることが望ましいとされたところである。

### 表-21 マニングの粗度係数 P71

マニングの粗度係数の表について改正されたが、改正後の区分には改正前のどの区分が対応しているのか。特に改正前の「溪流」はどの区分に改正されたのか。

当該表の掲載に当たっては、出典元を明確にして内容を整理したものである。粗度係数の決定に当たっては、施設を設置する溪流の状況や当該溪流内の施設の

配置状況等を参考に判断することとする。

整理区分の概要は以下を参照願いたい。

(整理区分の概要)

新表の自然流路は、旧表の自然河川、山地流路、溪流、山岳地溪流が該当

新表の人工水路等は、旧表の人工水路等が該当（旧表にコンクリート管等、コルゲートパイプが追加）

新表の大流路は、旧表の自然河川中の大流路が該当

新表の山地流路は、旧表の自然河川中の山地流路が該当

新表の山岳地溪流は、旧表の溪流及び山岳地溪流が該当

### 3-1 治山ダムの目的 P116

床固工について記述ぶりが変更されたが、扱いをどのように考えれば良いのか。

床固工は、設置後に上流側の溪床縦断線に変化がないとしてきたが、上流側の縦断線に変化が生じないとは言い切れないため、旧基準の解説の記述を改めたところ。床固工自体の目的に変化はない。

### 3-6 治山ダムの高さ P123

治山ダムの高さの決定に当たって、判断する因子として流路の固定があったが、今回はこれが削除されたことから、除外されたと考えて良いか。

旧基準においては、治山ダムにより上流側に堆積する土砂の勾配（計画勾配）が緩く（水平に近づく）なると流水の流れに乱流（流水の蛇行）が生じて溪岸を侵食する可能性があるため、流水が乱流とならないように治山ダムの高さの検討において留意することとされていたものである。

しかし、これは全ての場合に適用しないこと、これが必ずしも流路の固定とならない場合があることから新基準においては削除したものである。

現地の条件が、治山ダム上流部における土砂の堆積勾配が緩くなった場合に乱流が発生すると想定される場合には、治山ダムの高さについて検討するか、流路工等により流路の固定を図る等の検討をしていただきたい。

### 3-7-4 治山ダム設置位置の計画高水流量 P125

最大高水流量の決定について、算出した値よりも多く流れたことが確認できない場合は、補正を行うことができないが、洪水痕跡の確認方法はどのように行うのか。

補正係数（ $f_q$ ）の求め方については、既存施設の越流状況や洪水痕跡、上流の荒廃状況等から求めることとする。

なお、施工予定箇所の溪流で洪水痕跡等が確認出来ない場合は、近隣の溪流等の荒廃状況等を参考に求めることもできる。

また、洪水痕跡等の断面積が最大洪水流量（ $Q$ ）から求められる放水路断面積よ

り下回った場合にあっては、最大洪水流量（ $Q$ ）に補正係数（ $f_q$ ）1を乗じて計画高水流量（ $Q_{max}$ ）を決定することとする。

3-7-6 治山ダムの放水路の高さ P127-128

計画水深の考え方は、平成16年の事務連絡を参考にしても良いとのことだが、具体的には、どのような事務連絡であったのか。

当該事務連絡以降、袖部の設計については、算出された数値を基に直近上位10cm単位に括って設計されているものが多いと認識している。

これは、当時の会計検査院の指摘における例示が「仮に放水路の深さを10cm単位で括約した場合には、コンクリートの節約ができる。」とされており、これを受けて当該事務連絡を発出したためにそのように取り扱うものが多くなっていると思料している。

算出された計画水深の設定に合わせて、治山ダムの高さも10cm単位とすべきか。

治山ダムの高さの設定については、大半の都道府県、局において算出された数値を基に標準断面表から適応する直近上位の断面を求めて設計しているため50cm単位に括った設計となっていると認識している。

治山ダムの安定計算においては、放水路の深さを決定するために用いた計画水深と治山ダムの荷重荷重として用いる計画水深の整合を図ることが望ましいと考えている。

治山ダムの高さについては、目的と効果、安全性、経済性、施工の効率性等を考慮して決定する必要があるが、計画水深の括り同様、何cm単位に括って扱うことが適切かという明確な線引きはできないところである。

安全性及び施工の効率性を考慮しない経済性の観点からは、設計の諸条件を満足する形で算出された高さとするのが妥当であろうが、施工の効率性まで含めた経済性を考慮すれば設計（施工において治山ダムの高さに変更が生じた場合の法勾配の対応等）の容易性、コンクリート打設時の施工性（打設回数の設定等）等まで総合的に勘案する必要があると考えられることから、引き続き50cm単位に括って扱うことも差し支えないものと考えている。

表-2 計画高水流量と余裕高 P129

開水路は今まで $Q \geq 2Q_{max}$ となっていたが、今回は表-2により余裕高のみを見込むこととなるのか。

縮流ぜき及び開水路いずれの場合においても、計画高水流量（ $Q_{max}$ ）の決定に当たっては最大洪水流量（ $Q$ ）に補正係数（ $f_q$ ）を乗じて求めることとしている。

さらに、放水路の余裕高については計画高水流量（ $Q_{max}$ ）から判断して適切な高さを加えることとする。

3-9-1-3 重力式治山ダムの安定計算に用いる荷重 P 132  
コンクリートの単位体積重量について、試験等行わない場合は23.0kN/m<sup>3</sup>に改められたが、地域内でバラツキがある場合はどのように対処すればよいか。

コンクリートの単位体積重量を改めたのは、林道技術基準との整合や他所管事業における取扱いの状況等を勘案した結果であり、試験等により確認しない場合に取り扱う標準的な単位体積重量としているところである。

コンクリートの骨材は、産出する地域により質が異なり、結果的にコンクリートの単位体積重量に大きな差違が見られることもある。

単位体積重量が恒常的に23.0kN/m<sup>3</sup>を大幅に上(下)回る場合は、地域の実情に合わせた数値を採用されたい。この場合、地域をどのような単位で括るのかは、各都道府県及び森林管理局の実情に併せて決定願いたい。(必要な場合には、都道府県と森林管理局において連絡調整をお願いしたい。)

また、他事業と単位重量に乖離があるのは望ましいことではないことから、比較事業の根拠等を確認、検討した上で整合性を図るべきである。

なお、単位体積重量23.0kN/m<sup>3</sup>以外の値を採用する場合には、森林管理局担当者へも伝達願いたい。

P 146の参考に「擁壁型間詰は、高いものは必要に応じて安定計算を行う。」とあるが、「高いもの」ほどの程度をいうのか。

治山ダム取り付け部が土砂である場合の間詰めは、一般的にコンクリート土留やコンクリートブロック土留等の構造物を設置し、土砂を埋め戻して行う場合が多く、中には施設の配置が数段におよぶものも見受けられる。

これら施設の高さについては、施設を構成する材料にもよるが経験的に2mや3mといった高さとするのが多く、その場合の標準的な断面(安定計算を含む。)を定めて適用している都道府県や森林管理局が多いと思料されるところである。

このことから、標準的な断面として定めているものよりも高さの高い構造物とする必要がある場合(標準的な断面等を定めていない場合も含む。)には、安定計算等を適切に行っていただきたいと考えているところ。

4-5 護岸工の構造 参考 P 161  
「表法勾配は3分を標準とする。」とあるが、理由は何か。

護岸工ののり勾配は一般的に3分を採用している事例が多いことから、記述を改めたものである。

ここでは標準として示しているので、護岸工を設ける目的と現地条件等に応じて適切な勾配を設けていただきたい。

護岸工ののり勾配を3分としない例

- ・ 親水箇所とするための配慮から傾斜護岸とする場合
- ・ 既設治山ダムの放水路側ののり勾配等に合致させる必要がある場合
- ・ その他、現地における制約等に対応する場合

6-6-4 流路工の曲流部の構造 P172

流路工屈曲部の天端高が高くなることを抑える手段はないか。

流路の放線及び平面線形が改良できないのであれば、床固工及びウォータークッション等を設けて、曲流部に至る事前に流速を減勢させる対策を検討することも必要である。

6-6-4 流路工の曲流部の構造 P172

流路工の屈曲部の余裕高について、他省庁が行う1/2の係数を掛ける手法を採用しているが、今後、どのように考えたら良いか。

都道府県において調査を実施した上で考え方の整理等を行い、独自の基準を作ることに異論はないが、他省庁の設計に関する基準については、事業の性質等が異なることから意見については控える。

ただし、全国水準から見て必要以上に簡素あるいは過剰な構造等は、施設災や補助治山等の採択において支障を来す場合もあるので、検討に当たっては十分ご留意願いたい。

表-2 水路工の種別 P198

水路工の種別について現行の種類から落とされているものがあるが、落とされた種別と理由は何か。

旧表から新表に整理する際に取り入れなかった種別については、新旧表により確認いただきたい。

新表には、現在においてコスト面や技術面等が総合的に考慮された中で一般的に施工されている種別を掲載することとし、コスト面や技術面から実態に即していないものについては、整理することとしたものである。

治山技術基準は、林野庁が監修しないとのことであるが、県の基準とするときの根拠はどのように考えたら良いか。

治山技術基準は、林野庁が定めて都道府県、局に通知したものであり、県の基準とするならば、当該通知を準用する等により、独自に設定することが妥当である。  
なお、治山技術基準として取りまとめられている冊子は、林野庁が著作権を有して発刊するものではなく、第三者が通知等、治山技術基準に関する資料を収集し製本して販売するものである。

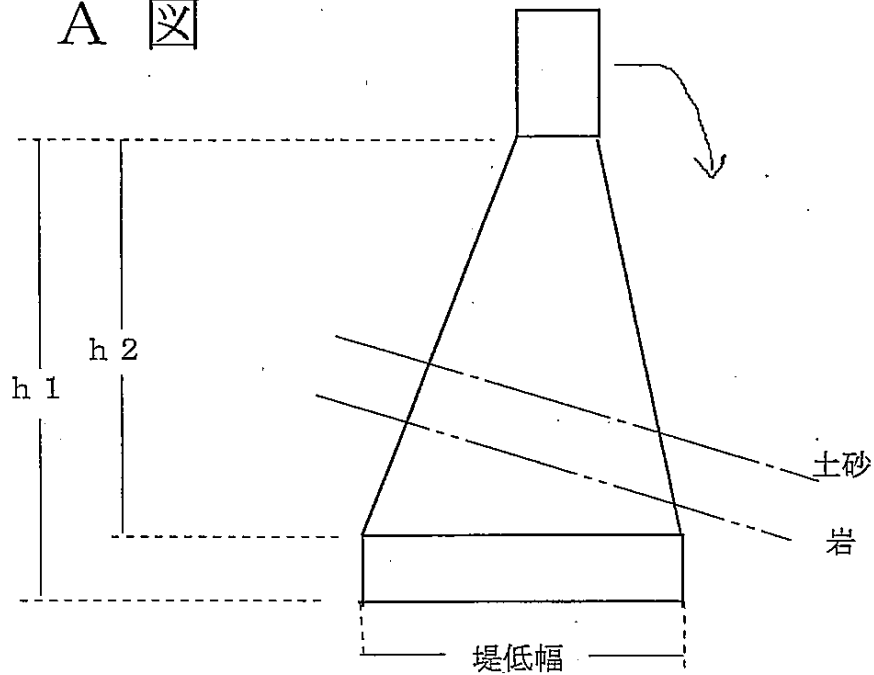
治山技術基準に記述されていない基準を各県で設定することは困難である。



治山技術基準は、全国一律で示すことができる事項について基準としてまとめたものである。地域の状況に応じて設定することが妥当である基準等については、従来同様、過去の状況や地域性等を踏まえて各都道府県、局で検討し設定を願いたい。

技術基準以外の参考として示した治山ダムの堤高等の考え方

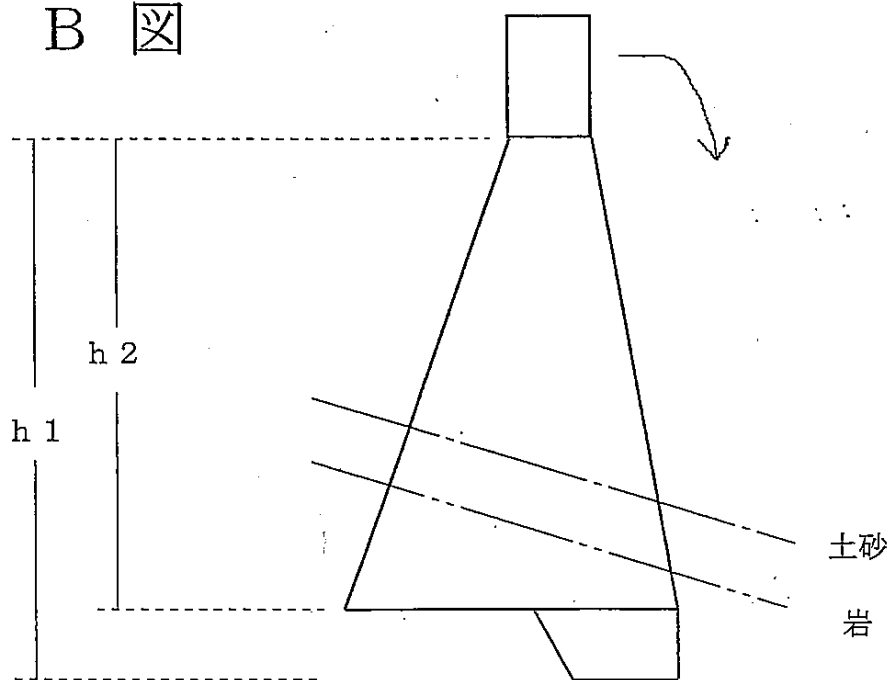
A 図



経済断面（通称箱堀）を採用した場合の安定計算を求める際の堤高は $h_1$ とし、また堤低幅はコンクリート部分のみで、堤体の法勾配を加味した周囲の岩盤部は含まない。

なお、コンクリートによる置き換えをした場合は、堤高は $h_2$ とし、置き換え部は堤体には含まない。

B 図



カットオフについては、コンクリートをカットする箇所が強固な岩であったとしても、周囲の岩盤部を通常の治山ダム断面と同様の扱いとする妥当性を箇所毎に説明することは困難であること、また、定着部が長期間に亘り同じ状態を維持することも考え難く、将来的には治山ダムに対し不安定な状況を招くおそれもあることから、施工は極力避けるべきである。

一方、洗掘防止のため下流のり先 ( $h_1 - h_2$ ) を設けた場合の高さは  $h_2$  とし、下流のり先 ( $h_1 - h_2$ ) は別途安定計算することとする。従って下流のり先部分 ( $h_1 - h_2$ ) 箇所とその背面の岩盤部をコンクリートとして見込んで安定計算は出来ないので留意すること。

以上

(担当：設計基準班 梅木・富永 内6147)

ディスカッション  
メインピック

文書タイトル: 治山技術基準改訂版に関する補足説明(No. 2)  
カテゴリ: 所 管 : 治山係  
                  カテゴリ: 技術通知  
文書番号: 年度(西暦): 2009年度(注:年度は西暦、半角数字で入力のこと。)  
                  文書番号 : 事務連絡(注:○第○○号、数字は半角で入力のこと。)  
通知(作成)日: 平成 21年12月09 日

事 務 連 絡  
平成 2 1 年 1 2 月 9 日

各総合事務所 県土整備局  
河川砂防課 治山班 副主幹 様

治山砂防課 治山係長

治山技術基準改訂版に関する補足説明

このことについて、林野庁施工企画調整室設計基準班担当課長補佐より、別添のとおり事務連絡がありましたので参考としてください。

(担当) 治山係 吉竹

  
補足説明その2.pdf

事務連絡  
平成21年11月24日

各都道府県  
各森林管理局  
治山事業担当課長 殿

治山技術基準改訂版に関する補足説明（N o 2）

林野庁計画課施工企画調整室  
設計基準班担当課長補佐

治山技術基準（総則・山地治山編）に関して、ご照会があった件について、別紙のとおり整理しましたので、ご参考に送付いたします。

なお、今般の改訂により、各都道府県・森林管理局におかれては、各種係数等の見直しを検討、実施されていることと存じます。今後、実態調査を予定しておりますので、その節はご協力をお願いいたします。

（担当：設計基準班 梅木・富永 内6147）

## ○ 第2章 調査

## I 7-5 洪水流出量の計算 [参考]

流出係数について、参考において「荒廃が進んだ流域に溪間工を設置する場合は、ピーク流量が大きいことから 0.7 以上が望ましい」とされているが、荒廃溪流に設置する治山ダムは全て該当するのか。

「荒廃が進んだ流域」とは、自然災害等により、山腹斜面が広範囲にわたり崩壊、あるいは著しく表層が流失した場合などであり、降雨の際に表面水を吸収する機能が極端に低下した「はげ山」のような場所が地震等で出現し、新たに治山施設を設置するような状況を想定している。

このことから、流出係数を決定する際に新たな考え方を取り入れたものではなく、適切な係数を用いるために留意すべき点を記述したものと解されたい。

## ○ 第4章 溪間工の設計

## II 3-9-1-3 重力式治山ダムの安定計算に用いる荷重

治山ダム等の安定計算に用いる単位体積重量（静水及び越流水）に幅を持たせた理由は何か。

静水・越流水（ $9.8\text{kN/m}^3 \sim 11.8\text{kN/m}^3$ ）については、性能規定の考え方から施工予定地の荒廃状況（出水時における土砂の混入状況や事業計画の進行状況等）により判断するものとする。

なお、結果的に同一溪流内において、静水や越流水の単位体積重量が異なる場合もあり得る。

## III 3-10-3 治山ダムの間詰等

コンクリートブロックで施工する場合も安定計算が必要か。

コンクリートブロックで施工する場合の安定計算については、構造物の背面の状況（勾配、土質等）により判断する。

この場合、「第5章 山腹工の設計 3-3-1.1 練積土留工及び空積土留工」に準じて安定計算を行うものとする。

## IV 3-12-1-1 副ダムの構造

副ダムの放水路断面設計について考え方がいかに。

治山技術基準〔解説〕2で、「副ダムは、流送砂礫の径が大きくかつ流量も多い場合、または本ダムの堤高が高い場合で水叩きでは破壊されるおそれがある場合に用いる。

なお、本ダムの堤高が高い場合には、副ダムとともにウォータークッションを設ける。」としている。

以上のことを踏まえ、本ダムの洗掘防止のために設置する副ダムの水表側（背面）の状況を考慮して放水路断面を決定しなければならない。

V 3-12-2-3 水叩きの勾配

水叩きに勾配を付けた場合の有効落差の考え方がいかに。

解説2においては「水叩きに勾配を付けた場合の有効落差は、越流水の落水地点付近を基準として設定する」としている。これは、越流水が落下する地点までの距離が、水叩きに勾配を付けた場合であっても、水平の場合と大きな差がないとの前提の下、基本的に、水平と見なして有効落差を設定しても設計上の支障がないとの趣旨である。

ただし、勾配が大きくなり、水平と見なすことが妥当でないと考えられる場合は、実際の勾配に基づく有効落差との比較検討されたい。

VI 3-14 水平打継目

凹形、凸形、挿筋の使い分けはどのような基準で行うのか。

特に定めてはいない。

各実施主体が施工性や経済性を考慮し、選択されているものと考えている。

※資料参照（H17.3.31付け事務連絡）

VII 6-7-2 流路工における床固工及び帯工の構造等の選定

流路工内に設置する床固工の天端厚について、「3-9 治山ダム」の断面に準ずるとした理由は何か。

（旧基準では「治山ダムの水叩き工の垂直壁」に準ずるとされている）

「治山ダムの構造」の統一を図ったものである。

流送する土砂の粒径を想定して、必要な天端厚により設計されるものと考えている。

以上



事務連絡  
平成17年3月31日

各森林管理局  
各都道府県 治山事業担当課長 殿

林野庁

計画課設計基準班担当課長補佐  
〃 施工技術班担当課長補佐  
治山課施設実行・監査班担当課長補佐  
業務課治山班担当課長補佐

### 重力式コンクリート治山ダムの水平打継目について

治山ダムの水平打継目については、治山技術基準では原則として継手を設けるものとされているが、水平打継目に関して、

- ① 水平打継目の型式等の選定（凸型、凹型、相欠き型か、あるいは挿し筋による補強か）
- ② V型（全土圧型）の水平打継目の要否
- ③ 積算方法

については、各発注者によって取扱が区々である。

このため、下記のとおり考え方を取りまとめたので、今後の事業の実施に当たっては、下記を参照の上、適切に実施されるようお願いする。

### 記

#### 1 水平打継目の形式等の選定について

治山技術基準の解説では、「水平打継面には凸形、凹形等の継手を設けるもの」とし、「打継面を挿し筋で補強することもできる」としている。

個々の治山ダムの水平打継目の形式等については、発注者が選定することになるが、その際には水平打継目の効果と施工性及び経済性の観点から判断すること。

#### 2 V型（全土圧型）の水平打継目について

原則として治山ダムの水平打継目には、治山技術基準に基づき、継手を設けること。



### 3 適切な積算方法について

#### (1) 凸型、凹型及び相欠き型

製作型枠を設置する場合は、必要な型枠面積を計上すること。

#### (2) 挿し筋タイプ

鋼材代、鉄筋加工及び挿し筋設置の費用を計上すること。また、必要な挿し筋量については、計算等によって根拠を明らかにしておくこと。

なお、挿し筋設置の歩掛については、平成17年度から参考歩掛として示すこととしている。

ディスカッション  
メインピック



文書タイトル: 治山技術基準改訂版に関する補足説明(No. 3)  
カテゴリ: 所 管 : 治山係  
                  カテゴリー: 技術通知  
文書番号: 年度(西暦): 2009年度(注:年度は西暦、半角数字で入力のこと。)  
                  文書番号 : 事務連絡(注:○第○○号、数字は半角で入力のこと。)  
通知(作成)日: 平成 22年03月24 日

事 務 連 絡  
平成 2 2 年 3 月 2 4 日

各総合事務所 県土整備局  
河川砂防課 治山班 副主幹 様

治山砂防課 治山係長

治山技術基準改訂版に関する補足説明

このことについて、林野庁施工企画調整室設計基準班担当課長補佐より、別添のとおり事務連絡がありましたので参考としてください。

(担当) 治山係 吉竹

  
補足説明その3.pdf

事務連絡  
平成22年 3月 5日

各都道府県  
各森林管理局  
治山事業担当課長 殿

治山技術基準改訂版に関する補足説明 (N o 3)

林野庁計画課施工企画調整室  
設計基準班担当課長補佐

治山技術基準（総則・山地治山編）に関して、ご照会があった件について、別紙  
のとおり整理しましたので、ご参考に送付いたします。

(担当：設計基準班 梅木・富永 内6147)

## 第4章 溪間工の設計

### 3-7-4 治山ダム設置位置の計画高水流量

計画高水流量 ( $Q_{max}$ ) を求める際の補正係数 ( $f_q$ ) の端数処理いかん。

補正係数 ( $f_q$ ) の算出式により求められた値は、小数第2位四捨五入1位止めとする。

注) 補正係数 ( $f_q$ ) は、治山施設の構造を決定するための因子となることから、係数算出の根拠を明らかにするとともに、決定理由については、必ず安定計算書等に記載することとする。

### 3-7-6 治山ダムの放水路の高さ

〔解説〕 6 は具体的にどのような場合を想定しているか。

既設治山ダムに※近接する位置に新たに治山ダムを計画する際、既設治山ダムの放水路断面と、新たに洪水痕跡等を考慮して決定した放水路断面を比較した場合、放水路断面が異なるケースが想定される。

このような場合は、上流の不安定土砂の堆積状況や堆積土砂の流下の可能性、また上流の森林等の整備状況を踏まえ、総合的に検討するものである。

※近接とは、既設ダムに新設ダムの計画勾配が影響するなど、相互に関連する位置を指す。

○コンクリート構造物ひび割れ抑制対策マニュアル(案)：鳥取県  
平成 28 年 3 月

コンクリート構造物ひび割れ抑制対策マニュアル  
(案)

平成 28 年 3 月

鳥 取 県

#### 4. 4 砂防堰堤・谷止工

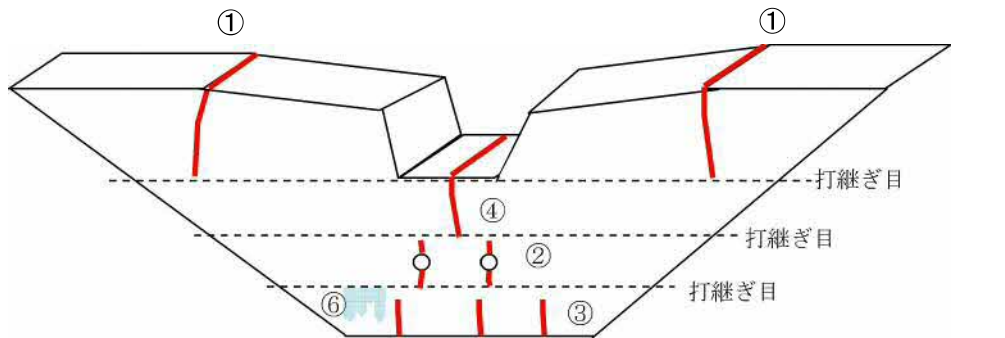
##### (1) ひび割れの発生パターン

図-8 に示すように、砂防堰堤・谷止工に見られるひび割れは、岩盤上や既設リフトのコンクリート上に打継いだ際、底部から鉛直方向に進展する形状が多い。これらはコンクリートの収縮を既設底面が拘束することが原因の温度ひび割れや乾燥収縮ひび割れである。

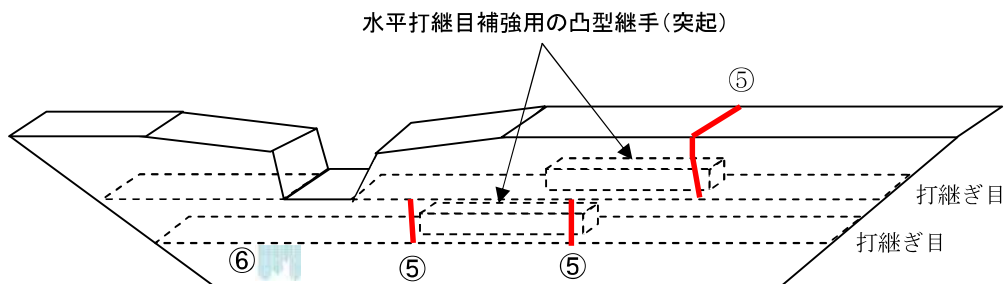
砂防堰堤・谷止工は断面寸法が大きいため、温度ひび割れが生じやすい。

特に砂防堰堤では、断面急変部 (図-8(a)中の①)、水抜き孔による断面欠損部 (同②)、岩盤上に打継いだ最下段のリフト (同③)、および水通し部 (同④) において、ひび割れが発生しやすい。一方、谷止工においては、砂防堰堤と同様のひび割れに加えて水平打継目補強用の凸型継手 (突起) 部周辺が断面欠損部となりひび割れが発生しやすい (図-8(b)中の⑤)。

砂防堰堤・谷止工では、打継ぎ目表面からひび割れではないが漏水が生じることもある (図-8(a) , (b)中の⑥)。



(a) 打継目から鉛直方向に進展するひび割れや断面急変部、欠損部などに見られるひび割れ



(b) 谷止工に見られるズレ止め補強突起部のひび割れ

図-8 砂防堰堤・谷止工に発生しやすいひび割れ

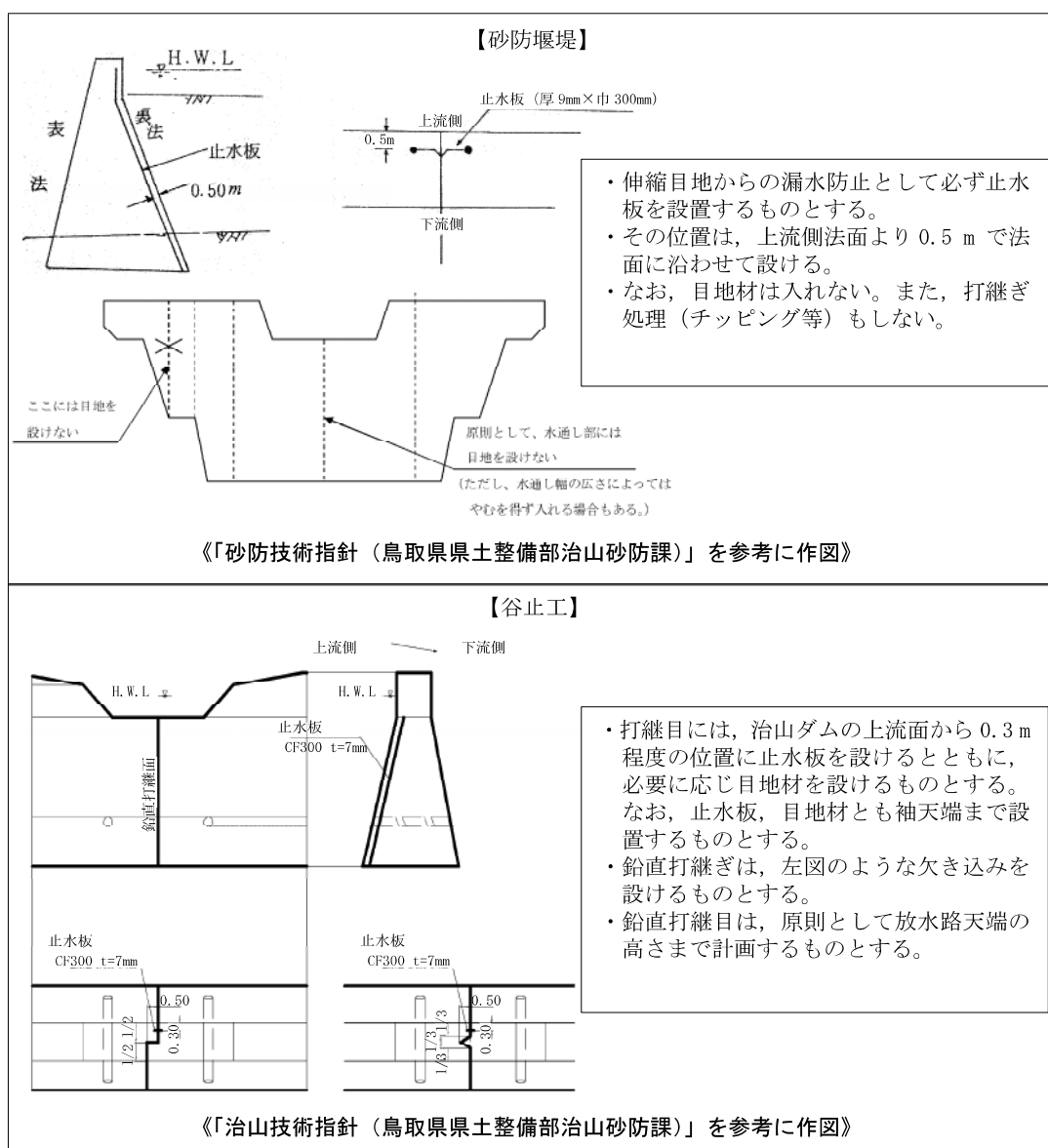
[鳥取県が推奨するひび割れ抑制対策（鳥取県試案）の解説]

※「**鳥取県試案**」は、ひび割れ抑制対策を実施するすべてのコンクリート構造物に適用する事項として取り扱うものである。



**(4) 砂防堰堤・谷止工などの水平打継面がある断面寸法の大きな無筋コンクリート部材では、延長 10 m 程度毎に 1 箇所の伸縮目地を設け、1 リフトの高さを共通仕様書の規定の範囲内のできる限り小さくする。**

伸縮目地の配置間隔は、これまでのひび割れ事例が長さ 10 m を超えるものに多かったことに基づいた。設計的に不具合がある場合は、別途検討のうえ個別に協議対応することとする。共通仕様書では 1 リフトの高さは 0.75 m 以上 2.0 m 以下と規定されているが、温度ひび割れ抑制のためにはできる限り小さい方が良く、これまでの実績によると 1.0 m 程度とすると効果が大きくなるものと思われる。



付図-3 砂防堰堤・谷止工の伸縮目地

○「土石流・流木対策指針」等の制定について（通知）：林野庁  
平成30年4月18日

県土整備部  
治山砂防課治山担当

文書番号： ※通常空欄 第201800008597号 ※施行文書番号を記入  
カテゴリ：  軽易処理通知文書 (該当する文書のときチェック。詳細はこちら)  
 例規的通知文書 (長期間効力を有する例規的な文書のときチェック)

施行日 : 2018/04/18

**「土石流・流木対策指針」等の制定について(通知)**

**内容**

第201800008597号  
平成30年4月18日

各総合事務所長  
西部総合事務所日野振興センター所長  
各県土整備事務所長 } 様

治山砂防課長  
(公印省略)

「土石流・流木対策指針」等の制定について (通知)

このことについて、平成30年3月20日付29林整計第546号及び29林整計第551号の  
おり林野庁から下記の通知がありました。ついては、事業実施に当たり参考としてください。

記

- 1 「土石流・流木対策指針」の制定について (平成30年3月20日付29林整計第546号林野  
庁森林整備部長通知)
- 2 「土石流・流木対策指針」の解説等の制定について (平成30年3月20日付29林整計第55  
1号林野庁森林整備部計画課長通知)

担当：治山担当 森谷  
電話：0857-26-7695  
ファクシミリ：0857-26-8130

## 土石流・流木対策指針

29 林整計第546号

平成30年3月20日

林野庁森林整備部長通知

### 第1章 目的及び定義

#### 第1節 目的

この指針は、山地災害危険地区等における山地災害の防止・軽減を図るため、土石流・流木対策に必要な技術に係る事項を取りまとめ、事業の円滑な実施に資することを目的とする。

#### 第2節 土石流・流木の定義

土石流とは、多量の土砂と水が一体となって突発的かつ急激に溪流を流下する現象（集合運搬）である。

流木とは、土石流または洪水流に伴って流出する倒木等である。

### 第2章 適用及び運用

#### 第1節 適用

土石流・流木対策は、土石流・流木災害の発生が危惧される箇所において、現地の状況に応じて効率的・効果的に実施するものとする。

#### 第2節 運用

治山事業における土石流・流木対策を実施する場合、治山技術基準及び解説を基本とするが、必要に応じて、この指針によることができる。

### 第3章 調査

#### 第1節 総説

土石流・流木対策は、治山事業の目的、趣旨等を踏まえた調査に基づき実施するものとする。

#### 第2節 土石流・流木調査の概要

土石流・流木による流体力や衝撃力を考慮した施設を計画、設計する場合には、現地の状況及び施設の構造等に応じた調査を行い、効率的かつ効果的な事業実施に資するものとする。

#### 第3節 調査項目

土石流・流木対策の調査は、治山技術基準（総則・山地治山編等）に則って、必要な各種調査を行うことを基本とする。

#### 第4節 地形調査の補足

地形調査は、土石流の発生区間、流下区間、堆積区間及び掃流区間を明らかにするために行うものとする。

#### 第5節 荒廃現況調査の補足

荒廃現況調査は、現況の土砂量及び流木量を把握するために行うものとする。

#### 第6節 荒廃危険地調査の補足

##### 6-1 総則

荒廃危険地調査は、土石流・流木発生の危険性の推定、並びに土砂量及び流木量を算出するために行うものとする。

##### 6-2 土砂量等の調査

土砂量等は、荒廃現況調査により、土石流の構成材料を把握した上で算出する。

##### 6-3 流木量の調査

流木量は、荒廃現況調査により、流木となり得る倒木及び立木の構成を把握した上で算出する。

#### 第7節 社会的特性調査の補足

社会的特性調査は、山地災害発生時の被害の範囲、保全対象等を明らかにするために行うものとする。

#### 第8節 とりまとめ

土石流・流木対策に有益な情報は、必要に応じて図面や図表等に取りまとめて整理し、事業の計画、設計及び効果の検証等に供するものとする。

### 第4章 計画

#### 第1節 総説

土石流・流木対策の計画は、効果的かつ効率的なものとなるよう留意する。

#### 第2節 治山計画の対象と優先度

対処すべき溪流が近接して複数ある等の場合には、あらかじめ優先順位を定めて施設の配置を計画する。

#### 第3節 施設配置計画

##### 3-1 土石流対策を中心とする計画

土石流対策を中心とする計画では、山腹工とともに遮水型治山ダムによる山脚固定、溪流内に堆積する不安定土砂の固定など発生源対策を検討するとともに、流下する土石流に対しては、透過型治山ダムの設置を検討し、流下時の捕捉に努めるものとする。

### 3-2 流木対策を中心とする計画

流木対策を中心とする計画は、流木の発生源対策を進めるとともに、適宜、透過型治山ダム（流木捕捉式治山ダム）を設置することを検討し、出水時の捕捉に努めるものとする。

## 第5章 溪間工の設計

### 第1節 総説

土石流・流木対策の中心となる溪間工の設計は、設置目的を明確にし、効果的かつ効率的なものとなるよう努めるものとする。

### 第2節 治山ダムの設計の補足

#### 2-1 治山ダムの型式及び種別の選定

治山ダムは、土石流及び流木の抑制、抑止のために必要な工種・工法、型式及び種別を選定する。

#### 2-2 治山ダムの位置

治山ダムの設置位置は、山脚の固定、土石流・流木の流下抑制・軽減等の機能を考慮して、適切な場所を選定する。

#### 2-3 既存の治山ダムの機能強化

現地の状況に応じて、既存の重力式コンクリートダムを改造し、スリットを設けることで機能を強化させ、効率的に土石流・流木災害の防止及び軽減に努めるものとする。

#### 2-4 透過部の高さの決定

透過型治山ダムの透過部の高さは、土石流及び流木災害を防止もしくは軽減し、現地の状況に適したものとする。

#### 2-5 治山ダムの放水路

治山ダムの放水路は、土石流・流木の流下抑制、抑止方法等に応じて決定する。

#### 2-6 治山ダムの透過部の間隔

透過型治山ダムの透過部（スリット）の間隔は、土石流・流木の流下抑制、抑止方法等に応じて決定する。

#### 2-7 治山ダムの設計流量

設計流量は、土石流ピーク流量もしくは計画高水流量とする。

#### 2-8 治山ダムの袖

治山ダムの袖は、放水路の形状に応じたものとするとともに、土石流・流木の流下に対して安全が保たれる構造とする。

## 2-9 治山ダムの断面

### 2-9-1 のり勾配

治山ダムの下流のり勾配は、土石流・流木の流下に対して安全なものとする。

### 2-9-2 天端厚

治山ダムの天端厚は、土石流・流木の流下に対して安全なものとする。

### 2-9-3 治山ダムに働く外力

土石流・流木対策のための治山ダムの断面決定に用いる荷重は、土石流流体力等を考慮する。

## 2-10 治山ダムの洗掘対策

治山ダムの基礎は、土石流・流木の流下に伴い発生する洗掘等による破壊に対しても安全でなければならない。

## 第6章 山腹工及び森林整備

### 第1節 総説

山腹崩壊は土石流及び流木の要因となり得ることから、山腹工及び森林整備を適正に行うことにより山腹斜面の保全に努め、土石流及び流木の発生防止及び軽減を図るものとする。

### 第2節 山腹工

土石流及び流木災害の要因となることが危惧される山腹斜面においては、山腹工により斜面の安定に努めるものとする。

### 第3節 森林整備

#### 3-1 山腹斜面における森林整備

山腹斜面における森林では、適切な森林施業が行われるよう配慮する。

#### 3-2 溪流内における森林整備

溪流内における森林整備は、主として森林の持つ土砂流出防止機能の維持・増進を図ることを目的とする。

## 第7章 維持管理

### 第1節 総説

土石流・流木対策として設置された治山施設等は、山地災害に対して、その機能を十分に発揮するよう維持・管理に努めるものとする。

土石流・流木対策指針解説等

29 林整計第551号

平成30年3月20日

林野庁森林整備部計画課長通知

第1章 目的及び定義

第1節 目的

この指針は、山地災害危険地区等における山地災害の防止・軽減を図るため、土石流・流木対策に必要な技術に係る事項を取りまとめ、事業の円滑な実施に資することを目的とする。

〔解説〕

この指針は、土石流や流木による山地の荒廃を防ぐとともに、地域住民の安全・安心を確保するため、土石流・流木に係る山地災害対策に必要な技術的な諸事項を取りまとめ、事業の調査・設計時の目安として活用する目的で編集したものである。



## 第2節 土石流・流木の定義

土石流とは、多量の土砂と水が一体となって突発的かつ急激に溪流を流下する現象（集合運搬）である。

流木とは、土石流または洪水流に伴って流出する倒木等である。

### 〔解説〕

土石流には、巨石や砂礫を多く含むものから、泥流を主体とするものまで、各種の形態があり、それぞれの特徴を異にする。前者（石礫型）は一般的に先端部に巨礫や石礫が集まった段波状を呈し、その後続流として高濃度の土砂流や泥流が見られる。後者（泥流型）は、先端部には必ずしも石礫を有しないが、段波状を呈することが多い。

当指針では、衝撃力や流体力を考慮する必要がある事象（通常時の流水とは異なる）を対象としていることから、巨石や砂礫を多く含むものから土砂流、泥流までの現象を広義の意味での「土石流」とする。

## 第2章 適用及び運用

### 第1節 適用

土石流・流木対策は、土石流・流木災害の発生が危惧される箇所において、現地  
の状況に応じて効率的・効果的に実施するものとする。

#### 〔解説〕

#### 1. 概要

林野庁では、山地災害が発生する可能性がある箇所を「山地災害危険地区（崩壊土砂流出危険地区）」として指定している。これらの場所等で治山事業を実施する場合には、地域の安心・安全を確保するよう、必要に応じて土石流や流木の流下に対して効率的かつ効果的に事業を実施する。

#### 2. 対象とする対策

当指針で対象とする「土石流・流木対策」とは、保全対象との位置関係や山地の荒廃状況等から、治山施設の必要性が高く、その施設の構造決定に当たって衝撃力や流体力等を考慮する必要がある対策をいう。なお、主な対策と考慮すべき流体力等は以下の通りとする。

- ・土石流対策を中心とする場合：土石流の流体力及び衝撃力、流木の衝撃力を考慮
- ・流木対策を中心とする場合：流木の衝撃力を考慮

※第5章第2節2-8「治山ダムの袖部」、2-9-3「治山ダムに働く外力」参照

なお、衝撃力や流体力を考慮しない谷止工、床固工、流路工等にも溪床勾配の緩和、溪岸の保護、堆砂空間の創出等により、土石流・流木災害の防止または軽減効果がある。しかし、これらは治山技術基準にその詳細が示されていることから、これらの「調査・計画・設計」については、治山技術基準によることとする。

#### 3. 対象とする土石流及び流木

当指針は、日本の一般的な森林に覆われた溪流において発生する土石流及び流木を想定している。このため、森林が消失した火山地帯や、大規模な荒廃が進行中の流域、流域面積の広い地域等、当指針の適用が適切でないと判断される場合においては、その都度、検討を加える必要があることに留意する。

#### 〔参考〕土石流・流木対策を講ずる箇所の選定

土石流・流木対策を講ずる箇所の選定にあたっては、山地災害危険地区等の森林について、以下により、荒廃状況や流木発生の危険性を確認し、選定することを基本とする。

- (1) 0次谷等の凹地形及び溪床・溪岸が荒廃している又は荒廃の兆候が見られる溪流
- (2) 荒廃又は荒廃の兆候がみられる箇所と同一の地質が溪流内に広く分布している溪流
- (3) 溪流沿いに土石流等で流木化するおそれのある立木が多数存在している溪流

## 第2節 運用

治山事業における土石流・流木対策を実施する場合、治山技術基準及び解説を基本とするが、必要に応じて、この指針によることができる。

### 〔解説〕

#### 1 治山技術基準との関連性

「治山技術基準（総則・山地治山編等）」に定められていない事項については、治山技術基準の趣旨を十分理解した上で、当指針を活用することとする。

#### 2 事業間の調整等

同一流域内で、他省庁所管の土石流対策等に係る事業計画が先行または並行して立案されている場合には、対象とする土砂量、流木量や施設規模等について、当該計画との整合性を考慮する。

なお、他事業との調整の際には、土石流・流木の規模の不確定要素が多いこと、また、地域の安全・安心を確保する点から、必要に応じて対象とする土砂量や流木量をより安全側に設定することが出来る。

#### 3 実績の蓄積

土石流・流木対策に用いる構造物は、技術的な蓄積が少ないことから、「調査・計画・設計」に当たっては、PDCA サイクルに留意して、各地域に適した工種・工法の把握に努め、より効果的で効率的な事業の推進に資することが望ましい。

## 第3章 調査

### 第1節 総説

土石流・流木対策は、治山事業の目的、趣旨等を踏まえた調査に基づき実施するものとする。

#### 〔解説〕

##### 1 目的

治山事業の目的は、荒廃山地又は荒廃のおそれのある山地に対して溪間工、山腹工等を実施することにより、森林の整備・保全を図ることである。

したがって、治山事業における土石流・流木対策は、土石流・流木の発生や流下の抑制、抑止を図ることにより、森林の荒廃を防止し、保全対象及び地域住民の安全・安心に資する必要がある。

##### 2 時期

土石流・流木対策の調査は、山地災害発生直後等、個別箇所に対策を講じる必要がある場合は適宜、また、広域な対策を講じる必要がある場合には、全体計画調査時や災害発生時等に行う。

#### 〔参考〕 治山技術基準における扱い

治山技術基準（総則・山地治山編等）では、治山事業に必要な一般的な調査項目、調査方法について、第2編第1章～第3章、第4編第2章等で示している。

## 第2節 土石流・流木調査の概要

土石流・流木による流体力や衝撃力を考慮した施設を計画、設計する場合には、現地の状況及び施設の構造等に応じた調査を行い、効率的かつ効果的な事業実施に資するものとする。

### 〔解説〕

土石流・流木に関する調査には以下のような内容があり、現地の状況及び施設の構造等に応じた調査内容を選定し、効率的かつ効果的な事業実施に資することとする。

土石流発生の危険性・・・土石流対策の必要性及び優先度

土石流水深・・・・・・・・施設の安定計算（流体力）

石礫の大きさ・・・・・・・・スリット間隔等

想定される土砂量・・・・・・・・土石流対策の必要性及び優先度、施設の有効高の決定等（土砂量、総量（水＋土砂）、ピーク流量）

流木発生の危険性・・・・・・・・流木対策の必要性及び優先度

流木の大きさ・・・・・・・・スリット間隔等

想定される流木量・・・・・・・・流木対策の必要性及び優先度

### 〔参考〕

調査内容の選定に当たっては、土石流・流木の性質及び構造を十分理解した上で、現地の状況を勘案し、決定する必要がある。

#### 1 土石流・流木の性質

土石流や流木の発生は、特異な気象条件下での崩壊や森林の根系の及ばない深さからの崩壊等が発生源になる等、発生原因には不確定要素が多く、森林整備の実施のみで完全に防ぐことはできない点に留意する。

土石流・流木は、植生、地形・地質等の状況により、構成材料や含水率等の点で地域差があることに留意する。技術基準や文献のほか、近隣地域における過去の災害の発生状況等を勘案して、対象とする土石流・流木の全体像を把握することが重要である。

#### 2 土石流の流下区間と堆積

土石流の発生～堆積現象は、溪床の勾配と土石や含水率等、構成材料に依存する。この中でも溪床の勾配は、土石流移動の要因となり易く、一般に溪床勾配が15度以上（礫径が大きい場合は、20度以上（治山技術基準第2編第2章9-3-2表-28 p114））の区間で発生～流下を開始することが知られている。

流下区間は、土石流のエネルギーが最大となることが多いので物理的な抑止が困難であるが、溪床勾配が10度を下回る堆積区間に達すると、自然に構成材料と流水の分離が進み堆積が始まる。

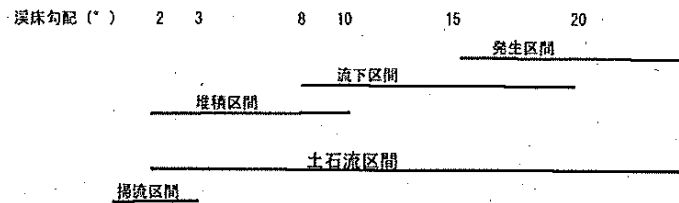


図-1 土石流の形態と溪床勾配

### 3 流木の流下区間と堆積

流木が移動を開始する要素は、流木の材料となる堆積物等と流向のなす角、溪床勾配、水深であり、いずれも大きくなるほど流木の移動を容易にすることに留意する。

流木は、流下時に衝突による折損を繰り返すことから、立木時点の長さから  $1/3 \sim 1/2$  程度に短くなることが知られている。

流木が単体で移動する場合は、掃流区間にまで流下する可能性があるが、土石流とともに発生する場合は、土石流が減勢～停止すると流木も同様の挙動を示すことがある。

### 4 石礫型土石流の特徴

石礫型の土石流は、巨礫や流木等が先頭に集中することが特徴的である。したがって慣性力の大きさから直進性が強く、屈曲部を直進したり保全対象を破壊することがある。また、溪床堆積物や崖錘堆積物を洗掘、侵食しながら規模を拡大して流下するため、極端なU字型の侵食痕を残す。速度は、 $5 \sim 10\text{m/sec}$  程度。また、堆積物は明確な層状を成さないことが多い。

### 5 泥流型土石流の特徴

泥流型の土石流は、細粒の含有率が高く、先端部に段波（盛り上がり）をもち、 $10 \sim 20\text{m/sec}$  の速度で流下する。先端部に巨石が集中するフロント部を形成することはないが、堆積物は層状を呈する場合がある。また、泥流型土石流は、石礫型土石流と比較し緩勾配（ $1 \sim 2\%$ ）まで到達することがある。

### 6 大規模な土石流の特徴

土石流の規模が大きくなると、災害発生前の溪流の流心位置やその線形が大きく異なる場合がある。よって、大規模な土石流が想定される箇所では施設計画位置、放水路形状、施設の方向等を検討する場合には、より広範囲な地形調査等を行う必要がある。

### 第3節 調査項目

土石流・流木対策の調査は、治山技術基準（総則・山地治山編等）に則って、必要な各種調査を行うことを基本とする。

#### 〔解説〕

- 1 土石流・流木対策の調査は、治山技術基準（総則・山地治山編、地すべり防止編）に準じて行うものとするが、既に、全体計画調査等を行っている流域においては、災害等で変化が生じた事項、新たに判明した事項等について調査し、既存の調査内容の修正、補足に留めることができる。
- 2 次節以降の内容は、他省庁の基準や論文等により補足しているものもあることから、現地の状況との適合に留意し、活用することとする。

#### 〔参考〕 治山技術基準（総則・山地治山編）の調査項目

- 1 地形調査 2 土質、地質調査 3 土壌調査 4 林況、植生調査 5 気象調査  
6 水文調査 7 荒廃現況調査 8 荒廃危険地調査 9 環境調査 10 社会的特性調査

#### 第4節 地形調査の補足

地形調査は、土石流の発生区間、流下区間、堆積区間及び掃流区間を明らかにするために行うものとする。

〔解説〕

##### 1 地形調査による遷急点の設定

土石流の発生と流下は、溪床勾配に依存することから、概ね溪床勾配が 15 度を上回る遷急点等を明らかにして、発生区間、流下区間、堆積区間、掃流区間等の把握を行う。

なお、施工区域に溪床の勾配が 10 度を下回る区間があれば、堆積区間の遷急点についても設定し、流下区間と区別して、より効果的な対策を講じるよう努める。

また、施工地が、ごく小さい溪流の場合又は大転石が存在する等、溪床勾配による設定が困難な場合には、溪床勾配と堆積土砂から移動の可否を判定する式〔参考〕を参考にして、溪床の勾配 20 度を上限に遷急点を設定しても良い。

##### 2 レーザープロファイリングデータの活用

レーザープロファイリングのデータは、広い面積の地形、森林の現況を的確に把握することに優れている。このことから、既存のデータは有効に活用するとともに、必要に応じて新規調査を実施することが望ましい。また、土石流災害が発生した箇所において、災害発生前のデータがある場合には、災害後のデータとの差分をとることで、土砂の侵食及び堆積量を算出することが可能となる。

〔参考〕土石流の可能性を判定する目安

溪床勾配と堆積土砂から移動の有無を判定する式。

$$\tan \theta \geq \frac{C_{*} (\sigma - \rho)}{C_{*} (\sigma - \rho) + \rho (1 + h_0/d)} \cdot \tan \phi$$

$\theta$  : 溪床勾配 (°)

$d$  : 代表粒径 (m)

$h_0$  : 表面流の水深 (m)

$C_{*}$  : 堆積層の土砂の容積濃度

$\sigma$  : 砂の密度 (kN/m<sup>3</sup>)     $\rho$  : 水の密度 (kN/m<sup>3</sup>)

$\phi$  : 堆積土砂の内部摩擦角 (°)

(出典) : 山地保全学 小橋澄治編 1993. 4



## 第5節 荒廃現況調査の補足

荒廃現況調査は、現況の土砂量及び流木量を把握するために行うものとする。

### 〔解説〕

- 1 調査方法は、治山技術基準に準じることとし、調査対象は、土石流及び流木災害の発生源や構成材料になり得るものとする。
- 2 溪流部の調査では、調査時に把握可能なものを対象とし、流木となり得る倒木または立木の量及び大きさ、土石流時に移動する不安定土砂量等を把握する。
- 3 山腹崩壊地が見られる場合には、崩壊地内に残存している土砂量、拡大見込み土砂量等を調査する。
- 4 崩壊土砂が、直下の溪流を埋没させ、河川を閉塞している場合には、土塊の量、上流の湛水状況、水位の増加程度等から土石流発生危険性を判断する。

## 第6節 荒廃危険地調査の補足

### 6-1 総則

荒廃危険地調査は、土石流・流木発生の危険性の推定、並びに土砂量及び流木量を算出するために行うものとする。

#### 〔解説〕

荒廃危険地調査では、前述の荒廃現況調査により把握した量（現地調査により把握可能な土砂量及び流木量）に経験式等から推定される量を合わせ、土石流時に流出するとみられる土砂量及び流木量を把握する。これらを基に計画（施設の必要性及び優先度等）や設計（施設の構造決定等）を行い、効果的かつ効率的な事業実施に努める。

#### 〔参考〕土砂量及び流木量の算定範囲

複数の支溪流を有する溪流において、土砂量及び流木量を算出する場合には、最も土砂量及び流木量の多い溪流のみを対象にする。土石流の発生は一時的なもので、複数の支溪流で発生した土石流のフロント部が合流点で合流する確率は低い。このことから、複数の支溪流がある流域で、各支溪流の土砂量及び流木量を合計した場合には、実際の自然現象より過大に算出されることが想定される。

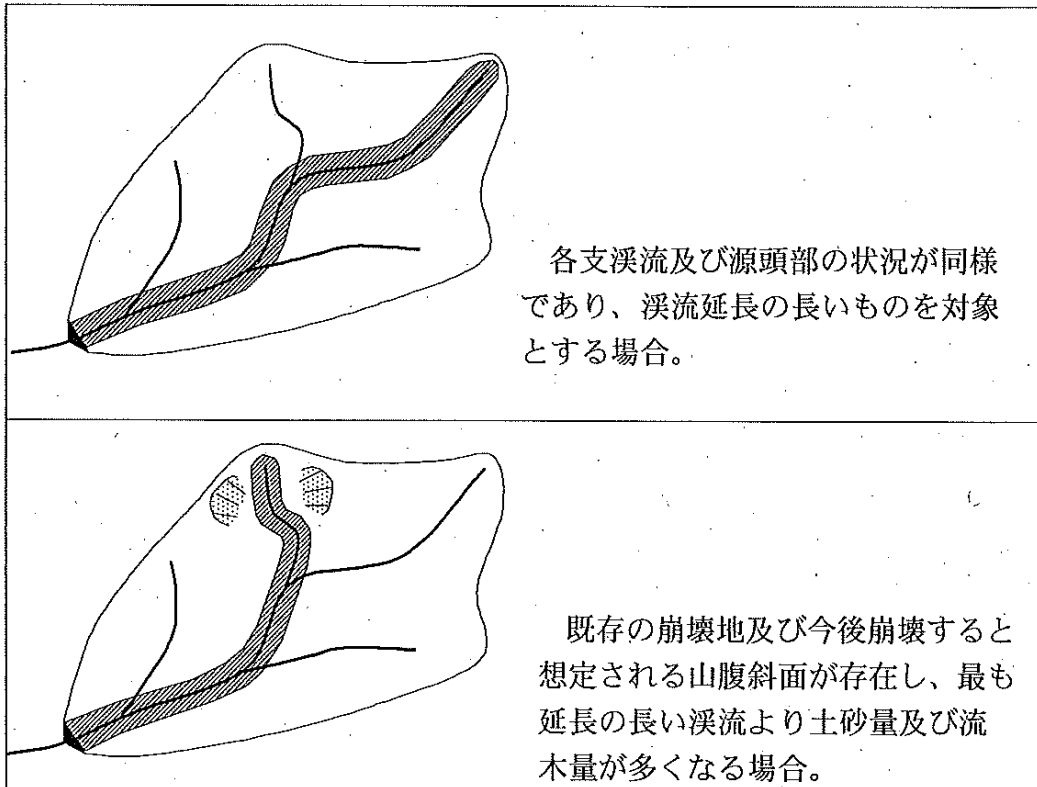


図-2 算定範囲のイメージ

## 6-2 土砂量等の調査

土砂量等は、荒廃現況調査により、土石流の構成材料を把握した上で算出する。

〔解説〕

### 1 土砂量等の算定基準点

土砂量等は、次のいずれかの場所を計算上の基準点とし、その上流域の土砂量および流木量を算出する。

- (1) 流域の最下流に位置する既存の溪間工
- (2) 今後設置するであろう基幹的な溪間工の適地

### 2 土石流発生時の土砂量の算出

土石流発生時の土砂量は、算定基準点から上流の面積を対象とし、次の式により算出する。なお、全体計画及び流域別調査の実施地域と重複しており、調査時点から大きな変化が生じていない場合には、当該調査の土砂量（崩壊発生予測箇所）のデータを参考とする。

$$V(\text{土砂量}) = V1 + V2 + V3$$

V1：現状で溪床に堆積している不安定土砂量及び溪床の侵食により生じる土砂量。不安定土砂及び現溪床からの侵食深・幅は、現地調査等により溪流内の仮想断面を設定して求める。風化の少ない露岩区間、既存の治山ダムにより捕捉できる土砂量は計上しない。

$$V1 = V11 + V12 + V13 - V14$$

V11：発生区間（溪床勾配 15～20 度以上）に堆積している不安定土砂量

V12：流下区間（発生区間の勾配以下）に堆積している不安定土砂量

V13：発生区間の侵食土砂量（V11 以外）

V14：既存の治山ダムの捕捉量

V2：溪床に接続する既往崩壊地上の不安定残土量（残留土砂量）。

$$V2 = V21 + V22$$

V21：発生区間の溪床に接続する既往崩壊地上の不安定土砂量

V22：流下区間の溪床に接続する既往崩壊地上の不安定土砂量

V3：溪床に接続する斜面の新規崩壊発生見込み量に伴う土砂量。新規崩壊発生地やそこからの土砂量の推定は、治山技術基準第2編第2章9-2-1

（p108）崩壊発生要因の調査及び第2章9-2-2（p109）山腹荒廃危険地の推定における〔解説〕を参照する。

なお、新規崩壊発生の予測は難しく、現実の事象と乖離したものとなるおそれがあることから、過去の災害の事例を踏まえた手法「（参考）新規崩壊発生見込み量とそれに伴う土砂量（V3）の推定例」等による計上も可能である。

$$V3 = V31 + V32$$

V31：発生区間の溪床に接続する斜面の新規崩壊見込み量

V32：流下区間の溪床に接続する斜面の新規崩壊見込み量

V1～V3の推定が困難な溪流においては、過去の災害の事例を踏まえた手法「(参考)新規崩壊発生見込み量とそれに伴う土砂量(V3)の推定例」等による計上も可能である。

複数の支溪流がまとまる溪流では、最も土砂量の多い支溪流のみを対象とする。

### 3 流木量の算出

本章第6節6-3〔解説〕2「流木量の算出」を準用して、土石流に含まれる流出流木量を推定する。

### 4 礫径調査

溪流の礫径調査は、基幹的な治山施設の仮想設置箇所もしくは溪流内に残留する土石流堆積物の前後200mずつ計400mの区間において、100個程度の礫径を測定する。なお、調査対象の礫は、通常の流水で移動するものは除き、土石流発生時に移動するものを対象とする。測定結果は、頻度分布を分析し、最大礫径(頻度分布における90%の値)を求める。

〔参考〕新規崩壊発生見込み量とそれに伴う土砂量(V3)の推定例

#### 1 式による算出

(1) 発生区間、流下区間の溪床に接続する斜面を対象として、所定(計画)の降雨(100年確率や既往最大の降雨)により発生が予想される崩壊面積を推定する。

(2) 該当する山腹斜面のうち、崩壊の現況等から概略の対象範囲を決める。この際、次のような箇所は崩壊しやすいと考えられることから、留意する必要がある。

①人工林で15年生以下の幼齢林の箇所

②凹型地形の箇所

③粘着力が低い土質の箇所、または降雨等により粘着力が低下しやすい箇所

(3) 決定した対象範囲における現在の崩壊地面積(又は崩壊率)を基準として、次式により求める。

$$\text{新規崩壊発生面積(率)} = \text{現在の崩壊地面積(又は崩壊率)} \cdot \frac{\text{計画降雨量(100年確率日雨量など)}}{\text{既往最大日雨量}}$$

(出典) : 治山流域別調査の考え方を準用

#### 2 過去の経験による算出

(1) 次の場合には、前記の算出方法によらず、過去の調査結果から発表されている「降雨量と崩壊発生との関係」のデータから推定する。

①現在の崩壊地が非常に少ない場合、又は逆に非常に多い場合

②1の式による算出方法によることが適当でないと考えられる場合

(2) 「降雨量と崩壊発生との関係」のデータからの推定手法は、次式による。

①雨量指数(X)の算出

$$X = P / P50$$

P : 豪雨時の日雨量(100年確率日雨量)

P50 : 50年確率日雨量

②新生崩壊の面積率 (s/a) %

$$(s/a) = cX^m$$

c、m : 係数 (値は④に記述)

s : 崩壊面積合計

a : 流域面積

(出典) : 砂防学講座 第3巻 (社) 砂防学会監修 1992.6

③雨量指数と新生崩壊の面積率の関係は、次図による。

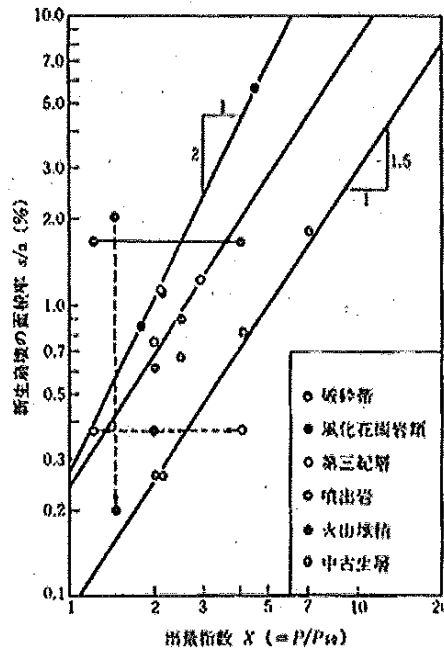


図-3 雨量指数と新生崩壊の面積率

(出典) : 砂防学講座 第3巻 (社) 砂防学会監修 1992.6

④c およびm値は、次の地質条件による。

- ・ 中古生層地帯      c=1/11、 m=3/2
- ・ 第三紀層地帯他      c=1/4.2、 m=3/2
- ・ 風化花崗岩他      c=1/3.7、 m=2

(3) 推定した崩壊地のうち、20~30%程度が土石流を形成して流下するものとして、崩壊深を乗じ土砂量を求める(昭和57年5月豪雨による長崎災害の調査結果では、山腹崩壊箇所のうち78%が斜面で停止したが、22%が土石流を形成して下流へ流出したとの調査結果がある)。

(出典) : 京大防災研究所年報第26号A S58.4

(4) 推定崩壊地の規模や崩壊深は、現地と同様な地形条件を有する近傍の箇所において、観察できる既存の崩壊状況を勘案して決める。

### 6-3 流木量の調査

流木量は、荒廃現況調査により、流木となり得る倒木及び立木の構成を把握した上で算出する。

#### 〔解説〕

#### 1 流木量の算定基準点

流木量は、次のいずれかの場所を計算上の基準点とし、その上流域で発生する流木の流出量を算出する。

- (1) 流域の最下流に位置する既存の溪間工
- (2) 今後設置するであろう基幹的な溪間工の適地
- (3) 森林内を流下する溪流の最下流部（森林外との境界）付近

#### 2 流木量の算出

算定基準点から上流の流域面積を対象に調査を実施し、次の式から流木量を算出する。

$$T \text{ (流木量)} = t \cdot (T_1 + T_2 + T_3)$$

t: 流出率 (0.9程度) ※ (参考1) 流出率の推定

- (1) T<sub>1</sub>: 対象溪流の溪畔林の立木量、または溪床および溪岸付近に堆積している倒木の量。既存もしくは計画中の治山ダムにより流下の阻止が可能な倒木や立木、支溪流の山腹斜面に存在し、流出までのタイムラグや自然復旧が見込まれる倒木については計上しない。
- (2) T<sub>2</sub>: 新規崩壊発生、土石流（洪水流）の溪岸侵食に伴い発生が予測される流木の量。新規崩壊発生に伴う流木量は、本章本節6-2〔解説〕2「土石流発生時の土砂量の算出」で求めるV<sub>3</sub>の計上に伴う量とする。本数材積等数量の算出は、森林簿又は標準地調査により求める。
- (3) T<sub>3</sub>: 既崩壊地内の倒木の量。ただし、崩壊地または直下の下流において山腹工や溪間工等を実施して、崩壊地からの土砂流出を抑止する計画がある場合には計上しない。
- (4) 荒廃が進行している特定の溪流があれば、別途、荒廃溪流が分岐する合流点から上流の面積を対象とすることができる。また、T<sub>1</sub>～T<sub>3</sub>の集計による算出が困難な溪流では、過去の災害の事例を踏まえた手法〔参考1〕等により計上することができる。
- (5) 複数の支溪流がまとまる溪流では、最も流木量の多い支溪流のみを対象とする。

#### 3 流木量の現地調査

流木量の算出は、対象範囲の流木等を全て調査する全数調査法と、対象範囲の中で代表箇所をサンプル調査するサンプリング調査法が考えられるが、原則、サンプリング調査法により流木量を算定するものとする。

ただし、溪流延長が短く、流木発生の対象範囲が小さい等、サンプリング調査法による算出が困難である場合には、現地状況に応じて全数調査法や〔参考3〕及び〔参考4〕等により流木量の算出を検討するものとする。

サンプリング調査範囲は、図4を参考とし、現地状況に応じて調査範囲を決定する。

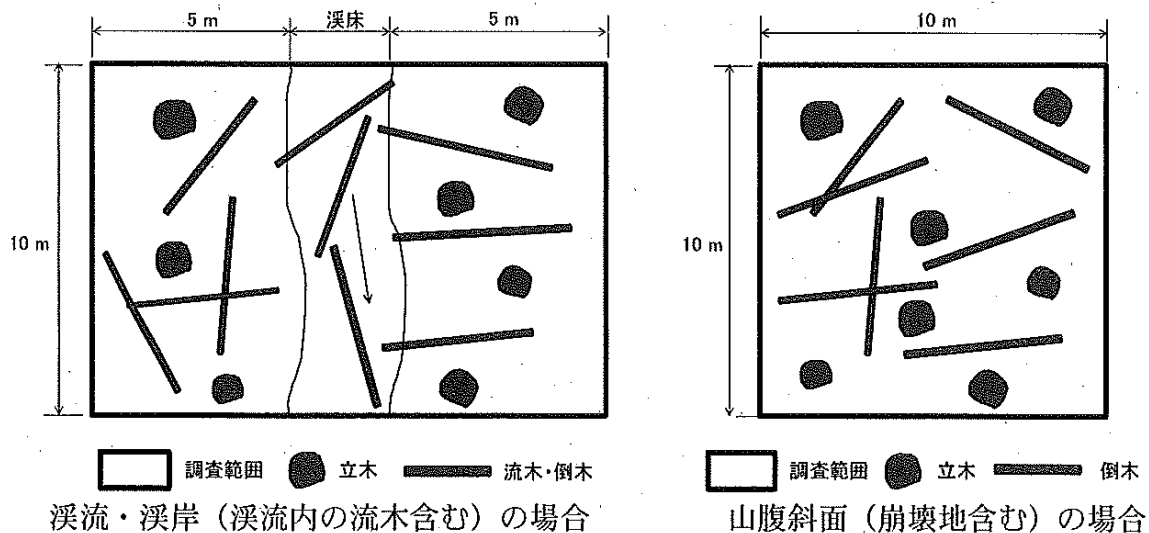


図-4 サンプリング調査範囲模式図

#### 4 土石流対策の優先性

森林内で発生する土石流の多くは、流木を含み発生することから、その対策は流木対策を兼ねる場合が多い。このことから流木と土石流対策を同時に行う場合で、かつ、土石流対策に重きをおく場合には、土石流対策を通じて流木対策を講じるものとする。

〔参考1〕流出率の推定

谷の出口における流木流出率については、下図に示すとおり既往の実態調査結果がある。ばらつきがみられるが、治山施設が無い場合、流出率は大きいもので0.8～0.9程度を示している。当指針で流木量を算出するにあたっては、治山施設が無い状態を想定するものとし、流出率は0.9程度が目安となる。

	施設	災害名	平均径
●	無	昭和57年 長崎災害(3溪流)	10cm以上
◐	有	昭和62年 山形災害(4溪流)	10cm以上
○	有	昭和63年 広島災害(7溪流)	10cm以上
△	有	同上(6溪流)	10cm未満
○	無	同上(3溪流)	10cm以上
△	無	同上(4溪流)	10cm未満

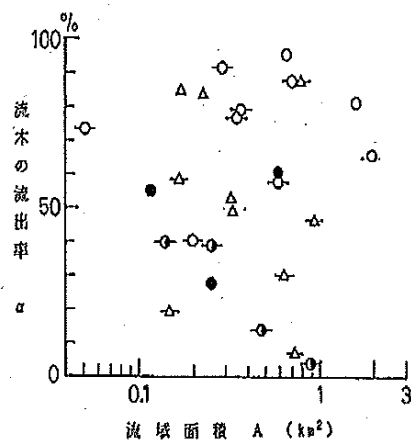


図-5 流域面積と流木の流出率

(出典) : 砂防学会誌 Vol. 42 No3 1989 を一部修正

〔参考2〕流木の起源

流木の新・旧の別を分析すると、総流出量のうち河道や山腹に堆積していた古い倒木、流木起源の流木が2～5割含まれていたとするデータも存在する。

現地において、河道内に堆積している倒木や流木の量を河床表面の状態から推測することは困難であり、流域面積が大きくなるほど流木の類推量と実際の流出量の差が生じる可能性があることに留意する必要がある。

(出典) : 平成15年台風10号に伴う集中豪雨による流木発生等の実態調査(北海道林業試験場)



〔参考3〕生産土砂量と発生流木幹材積の関係から流木量を推定する方法

生産土砂量と発生流木幹材積との間にも相関関係が認められ、発生流木量は、生産土砂量のおおよそ2%以内とされている。(次図参照)。

$$Vg = 0.02 Vy$$

$Vy$  : 土砂量 ( $m^3$ )

$Vg$  : 流木量 ( $m^3$ )

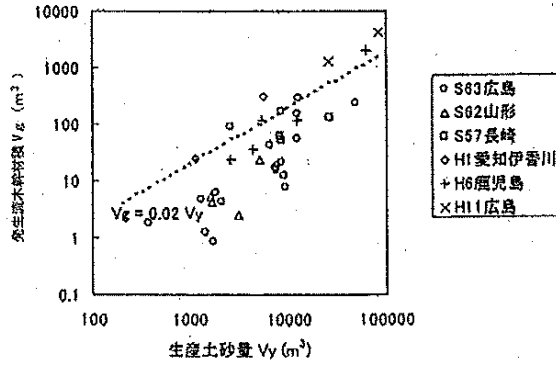


図-6 生産土砂量と発生流木幹材積

(出典) : 流木対策指針(案)計画編 建設省砂防部砂防課 H12.7

〔参考4〕流域面積から流木量を推定する手法

$$Vg = \alpha \cdot A$$

$Vg$  : 流木量 ( $m^3$ )

$A$  : 流域面積 ( $km^2$ )

$\alpha$  : 係数 (100~1000 程度 : 平均 500、次図参照)

なお、 $\alpha$ の値については、近傍に流木発生事例があり、これらの発生量に関するデータがある場合、これから単位流域面積当たりの流木発生量を求め、用いることができる。

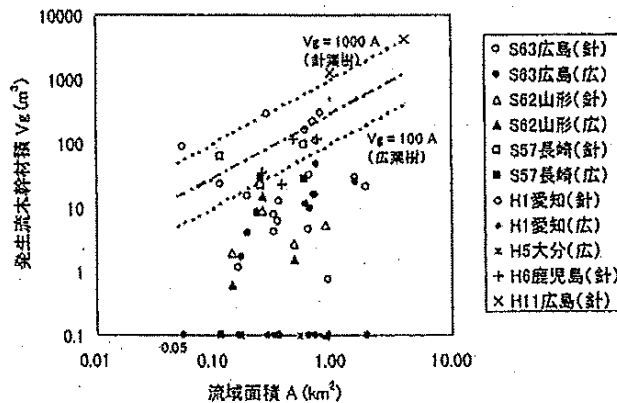


図-7 流域面積と発生流木幹材積

(出典) : 流木対策指針(案)計画編 建設省砂防部砂防課 H12.7

〔参考5〕流木に関する諸量

流木に関する諸量は、次により計算することができる。

- 1 流木の直径、長さは、現地踏査の結果や新規崩壊発生見込み地における森林調査等のデータより求める。

(1) 谷の出口に流出する流木の最大長  $L_{max}$  は、谷を流下すると予想される土石流の平均流下幅を  $W_{av}$ 、上流から流出が予想される立木の最大樹高を  $h_{max}$  とすると、おおよそ次の関係が成り立つ。

$$h_{max} \geq 1.3W_{av} \text{ のとき } L_{max} \doteq 1.3W_{av}$$

$$h_{max} < 1.3W_{av} \text{ のとき } L_{max} \doteq h_{max}$$

(2) 谷の出口に流出する流木の平均長  $L_{av}$  は、谷を流下すると予想される土石流の最小流下幅を  $W_{min}$ 、上流から流出が予想される立木の平均樹高を  $h_{av}$  とすると

$$h_{av} \geq W_{min} \text{ のとき } L_{av} \doteq W_{min}$$

$$h_{av} < W_{min} \text{ のとき } L_{av} \doteq h_{av}$$

として求められる。

- 2 流木の材積は、次の式により材積を求める。

(1) 長さ6m未満のもの

$$V = D^2 \times L \times (1/10,000)$$

$V$  : 丸太材積 ( $m^3$ )

$D$  : 末口直径 (cm)

$L$  : 材の長さ (m)

(2) 長さ6m以上のもの

$$V = \{D + (L' - 4) / 2\}^2 \times L \times (1/10,000)$$

$L'$  : m単位以下の端数を切り捨てた材の長さ (m)

(3) 丸棒丸太

$$V = \pi r^2 \times L$$

$r$  : 丸太の半径 (m)

(出典) : 農林規格

〔参考6〕溪畔林の評価

溪畔林は、出水時に流木の供給源となる可能性が指摘される一方、流木を捕捉する効果を示すデータもある。

(出典) : 平成15年台風10号に伴う集中豪雨による流木発生等の実態調査(北海道林業試験場)

〔参考7〕樹種別調査の留意点

平成15年に北海道日高地方で発生した山地災害では、流木の針葉樹、広葉樹別の違いに着目した場合、広葉樹の流木が多かったとするデータが存在する。

単に地域の森林の状況(針葉樹、広葉樹、人工林、天然林の別等)のみを判断材料として流木に対する安全性を評価するのではなく、荒廃の特性や溪畔林の状況等にも留意することが必要である。

(出典) : 平成15年台風10号に伴う集中豪雨による流木発生等の実態調査(北海道林業試験場)

## 第7節 社会的特性調査の補足

社会的特性調査は、山地災害発生時の被害の範囲、保全対象等を明らかにするために行うものとする。

### 〔解説〕

#### 1 保全対象調査

調査対象流域内の保全対象（公共施設、集落、避難路等）を抽出し、溪流と保全対象の間の位置関係（遷急点～保全対象までの水平距離、溪床から保全対象までの高低差等）、過去の被災状況等の情報と関連づける。

なお、土地利用は、住民の転居、新興住宅地の造成等、短期間に変化しうることに留意し、机上調査による情報収集と平行して現地確認についても適切に行う。

#### 2 既往災害及び被害範囲の推定

社会的特性調査では、保全対象の有無や位置関係に加え、既往災害の把握も行う。さらに、過去に行った山地災害危険地区調査結果等の調査事例が把握可能な場合は、現在の調査結果と比較し、危険度の経年変化等を確認する。また、流下区間等の遷急点との距離、土砂量及び流木量、溪流の高低差等から被害が生じる可能性がある範囲を特定する。

### 〔参考〕推定手法例

- 1 流木対策を重点に講じる場合には、溪床勾配が緩く（掃流区間に）なっても流木自体は下流に流れることに留意する。下流部の橋梁や暗きょ等は、人工的な狭さく部となり、流木により閉塞する可能性があることから、必要に応じて氾濫開始点として把握し、氾濫範囲を推定する。
- 2 保全対象の被害想定範囲の推定に当たっては、必要に応じてシミュレーションを実施する。
- 3 既設の治山施設のほか、保全対象に関係する他省庁所管の施設があれば、位置と規模を明らかにする。

## 第8節 とりまとめ

土石流・流木対策に有益な情報は、必要に応じて図面や図表等に取りまとめて整理し、事業の計画、設計及び効果の検証等に供するものとする。

### 〔解説〕

第3章で取りまとめたデータは、適切に取りまとめるとともに、関連する情報等は全体像が把握しやすいよう適当な縮尺の平面図及び縦断図等を作成して整理し、将来にわたり共有化できるよう配慮する。

## 第4章 計画

### 第1節 総説

土石流・流木対策の計画は、効果的かつ効率的なものとなるよう留意する。

#### 〔解説〕

#### 1 土石流・流木対策の計画策定

(1) 計画の策定は、山地災害発生危険性の危険性、緊急性、保全対象の重要性等を総合的に勘案の上、効果的かつ効率的な計画となるよう留意する。

(2) 渓流内に土石流や流木対策に資する他省庁所管の施設がある場合には、対象とする土砂量等を調整し、機能や効果の重複を避ける。

#### 2 既存計画との整合性の確保

具体的な計画策定は、治山技術基準第2編第3章(p126-p138)を参照して策定するが、既存の全体計画等が存在する場合は、齟齬が生じないように適宜変更、もしくは見直しを行う。

#### 3 整備水準の考え方

整備水準は、流域内で発生が予測される土石流や流木の土砂量に占める治山ダムによる捕捉量の率とし、100%を大きく上回らない範囲とする。

整備水準を向上させることが、地形等の制約、技術的な困難さ又は極端に不経済な場合には、地域住民や自治体等と連携したソフト対策等を組み合わせ、効果的かつ効率的な治山施設の整備を検討する。

## 第2節 治山計画の対象と優先度

対処すべき溪流が近接して複数ある等の場合には、あらかじめ優先順位を定めて施設の配置を計画する。

### 〔解説〕

近接して荒廃した複数の溪流がある場合には、優先度をつけて着手する。優先順位は、保全対象の有無やその重要性のほか災害発生の危険性の程度等から総合的に判断する。

### 〔参考〕土石流・流木対策実施箇所（溪流）の優先度の判定手法例

1 優先度の判定手法として、土砂の移動に着目した計算方法（土石流発生危険度指標）を次に示す。

(1) 土石流発生危険度指標 (Y) を、次の式で求める。

$$Y = A_d / A_{dc}$$

Y : 土石流発生の危険度指標

$A_d$  : 溪床勾配  $\theta$  地点の流域面積

$A_{dc}$  : 土石流発生限界流域面積

さらに、 $A_{dc} = Q_{oc} / r_e$  であり、ここで、 $Q_{oc}$  は次式で求める。

$r_e$  : 有効降雨強度 (mm)

$$Q_{oc} = \left( \frac{8 \sin \theta}{fk^3} g d^3 B^2 \right)^{\frac{1}{2}} = 14.29 B d^{1.5}$$

$Q_{oc}$  : 土石流発生限界表面流量

$\theta$  : 溪床勾配 (=  $15^\circ$ )

$g$  : 重力加速度 (=  $9.8 \text{ m/s}^2$ )

$d$  : 代表粒径 (m)

$B$  : 溪流幅 (m)

$k$  : 係数 (= 0.7)

$f$  : 表面流の抵抗係数 (=  $1.12 \sin \theta$ )

(出典) : 京都大学防災研究所年報第26号A S58.4

(2) 溪床の堆積土砂に表面流が発生した場合に流動化するという考え方に立ち、一般的に知られている表面流の水深と流量の関係から、溪床勾配、石礫の粒径、溪流幅から土石流発生限界の流出量を求め、その際の流域面積と対象とする実際面積との割合を発生度合いの指標とするものである。

(3) 上記出典によれば、Y (危険度指標) の値が大きいほど、土石流の発生割合が高い傾向があると指摘されている。Y = 1 以上の流域では、土石流発生の危険があり、さらに、Y の値が大きいほど土石流発生の危険性がより高い溪流として扱うことができる。

(4)  $\theta$  は、土石流が発生する勾配であり、一般的に  $15^\circ$  以上（中硬岩から硬岩の露岩地で、礫径の大きい溪流では  $20^\circ$  ）とする。

(5)  $d$ （代表粒径）、 $B$ （溪流幅）については、既存資料等から推定するか、現地調査から求める。

2 優先度は、次に示す方法により求める。

(1) 土石流発生危険度指標（ $Y$ ）を  $X$  軸に取り、土砂量、流木量を  $Y$  軸にとり、各流域の値をプロットし、散布図を作成する。土砂量及び流木量は、当指針で扱う値や全体計画調査の値を利用して求める。

(2) 作成した散布図から、まず危険度指標（ $Y$ ）を指標にして基準線を引き、さらに、土砂量の多寡による基準線、流木量の多寡による基準線を記入の上、これらの相互関係を勘案し、緊急性のある流域を選定する。

(3) これに保全対象の重要度を加え、優先度を総合判断する。

### 第3節 施設配置計画

#### 3-1 土石流対策を中心とする計画

土石流対策を中心とする計画では、山腹工とともに遮水型治山ダムによる山脚固定、溪流内に堆積する不安定土砂の固定など発生源対策を検討するとともに、流下する土石流に対しては、透過型治山ダムの設置を検討し、流下時の捕捉に努めるものとする。

#### 〔解説〕

##### 1 発生源対策

発生源対策は、山腹工の実施、遮水型治山ダムによる山脚の固定や溪流内の不安定土砂を固定する等、可能な範囲で行う。

##### 2 治山ダムによる捕捉

###### (1) 対象とする土砂量

透過型治山ダムは、透過部（スリット）に土石流の構成材料を閉塞させることで、遮水型治山ダムは、背面の堆砂域において土石流の構成材料を堆積させることで、土石流本体の抑止や抑制を図る。

治山ダムにおける土石流の捕捉目標量（ $V_x$ ）は、次式により求める。

$$V_x = V + T - D \quad (\text{ただし } 10\text{m}^3 \text{以下を切り上げて } 100\text{m}^3 \text{単位で扱う})$$

$V$  = 第3章第6節6-2「土砂量等の調査」で計上した土砂量

$T$  = 第3章第6節6-3「流木量の調査」で計上した流木量

$D$  = 既存の治山ダムによる捕捉効果や治山施設の将来計画による抑制分

なお、周囲に対処すべき溪流が多数存在する場合や容量を確保するダムサイトの適地が無い等の場合は、この限りではない。

###### (2) 計画位置

###### ① 治山ダムの配置

遮水型治山ダム（コンクリートや鋼製枠等）※は、山脚固定や溪流内の溪床勾配の緩和を目的に階段状に配置する。なお、透過型治山ダムを前後に挟む場合は、堆砂勾配が変化することを考慮する。この場合の溪床勾配の計画線は、透過部上端ではなく透過部下端を結ぶこととなる。

透過型治山ダムは、保全対象の直上に設置することを避け、基幹的な治山ダムの上流側に設置するよう検討する。これは透過型治山ダムが捕捉した土砂の再流出による被害を防ぐための措置であり、地形上の理由から適切な配置が困難な場合には、あらかじめ保全対象の関係者等に危険性を周知した上で計画する。

なお、透過型治山ダムは、除石・除木が前提となるため、除石・除木を可能とする構造、管理用地の確保や処分方法を検討しながら計画を立案する必要がある。

※ 第5章第2節2-1〔解説〕1「治山ダムの型式」を参照。



② 0～2次谷で構成される急峻な小規模溪流（発生源）

急峻な小規模溪流は、治山ダムの設置場所が限られることが多いため、治山ダムと山腹工を効率よく配置することにより、効果の高い計画を目指す。また、急峻な溪流部では、背面の堆砂敷が小さくなることから、透過型ダムの利点が損なわれる場合がある。

治山ダムにおける土石流の捕捉量が目標量に対して100%に満たない場合には、保全対象及び自治体関係者に溪流の状況と土砂災害に関する情報を周知し、集中豪雨時等には速やかに避難が行われるよう配慮する。

③ 1～3次谷以上で構成される中規模溪流（流下区間）

中規模溪流では、可能な限り階段状の遮水型治山ダム群と単独の透過型ダムを配置して土石流の抑制を計画する。

溪床勾配10度～15度前後の土石流のエネルギーが増加する区間が存在する場合は、流下の抑制が困難となるため、遮水型治山ダムを階段状に配置するとともに護岸工を計画することにより、土石流の規模を拡大しないよう留意する。

〔参考1〕 溪床勾配に応じた施設の配置

流域面積が比較的大きい溪流においては、溪床勾配に応じて工種・工法および施設配置を検討することが効率的である。詳細については次表を参照する。

表-1 土石流・流木の対策工種と溪床勾配等の目安

	～土石流発生区間～	～土石流流下区間～	～土石流堆積区間～
	15°以上 0次谷の小溪流・山腹	10°～20°程度 1次谷が集合した流域	10°以下 広い集水面積
発生源対策	森林整備 山腹工（筋工等） 流木止	森林整備 山腹工（筋工等） 護岸工 遮水型治山ダム	
流下抑制対策	遮水型治山ダム	遮水型・ 透過型治山ダム	遮水型・ 透過型治山ダム
氾濫対策		護岸工 導流堤	護岸工 導流堤 遊砂地 溪畔林造成

〔参考2〕 透過型治山ダムと遮水型治山ダムの計画位置

一般的に土砂の移動が多い箇所では、遮水型治山ダムの背面は数年で満砂となる場合が多く、捕捉量が減少する。しかし、完成後速やかに満砂することが想定される場合には、堤体本体に土石流の流体力や石礫の衝撃力が生じないことから、経済的な断面とすることが可能である。

一方、透過型治山ダムは、通常の流水では背面の堆砂敷に堆砂しないことから、遮水型治山ダムと比較し長期の間、施工当初の捕捉量を維持することが可能であ

る。また、堆積及び掃流区間に設置することにより、土石流の流体力や石礫の衝撃力が小さくなり経済断面となるほか、緩勾配であることから、より多くの捕捉量が確保できる。

以上のことから、発生源及び流下区間では、遮水型により溪床勾配の緩和や発生源対策を行い、土石流の発生量とエネルギーの軽減を図り、堆積及び掃流区間では、透過型により、土石流及び流木を捕捉し、下流への影響を防止及び軽減することが効果的な施設配置といえる。

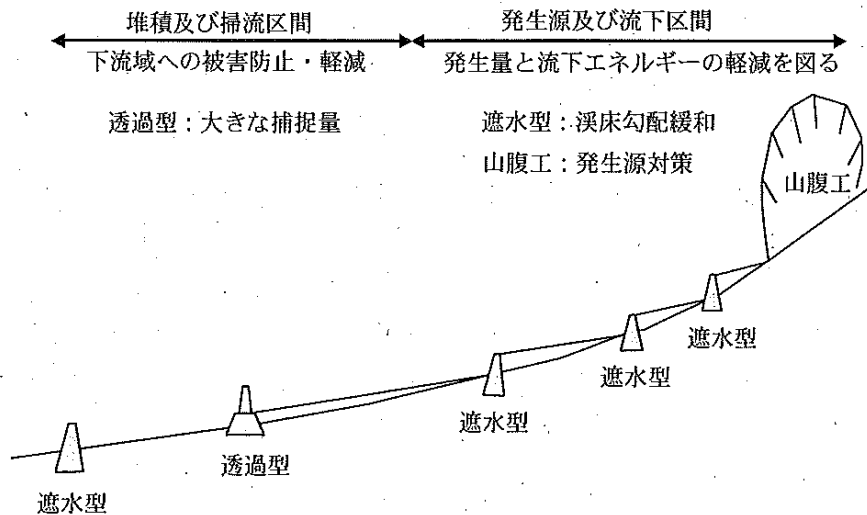


図-8 治山施設の配置例

〔参考3〕透過型治山ダムの捕捉量の考え方

透過型治山ダムの捕捉量は、次図に示すように、通常の流水によって堆積する基礎部からの勾配を計画勾配とし、土石流発生時に堆積するスリット部上端からの勾配を堆砂勾配とした際の差を捕捉量とする。

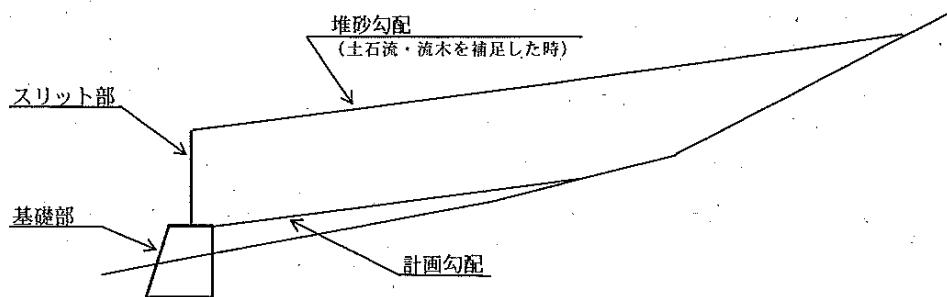


図-9 スリットダムの計画勾配と堆砂勾配

〔参考4〕既存治山施設の評価

1 既存施設の評価方法

遮水型治山ダムは、治山技術基準第2編第4章3-5図-5 (p154) に示す調節量を評価し、捕捉目標量から減じる。

## 2 流木の捕捉量のみの評価

流木の捕捉効果は、次の式を参考に算出する。

### (1) 透過型治山ダムの場合

$$V_r = V_d \times \beta$$

$$V_d = h \times W \times \alpha \times 1.0 / I \times H$$

$V_r$  : 流木実材積 ( $m^3$ )

$\beta$  : 流木容積率 (%)

$V_d$  : 見かけの捕捉容量 ( $m^3$ )

$h$  : 流木止の高さ (m)

$W$  : 流木止上流の湛水幅、あるいは堆砂地の平均幅 (m)

$\alpha$  : 堆砂勾配が現溪床勾配の 1/2 の時

$\alpha = 2$  (計画勾配が現溪床勾配の 1/2)

堆砂勾配が現溪床勾配の 2/3 の時

$\alpha = 3$  (計画勾配が現溪床勾配の 2/3)

$I$  : 流木止上流の現溪床勾配

$H$  : 流木止の中央部の現溪床からの高さ (m)

流木容積率 ( $\beta$ ) の考え方については、平均的な値として  $\beta = 0.2$  とする。

(出典) : 砂防学会誌 Vol. 50 No6 1998. 3

### (2) 遮水型治山ダムの場合

遮水型治山ダムの流木容積率 ( $\beta$ ) は、既往の捕捉事例によるほか、 $\beta = 0.01 \sim 0.02$  (土石流区間で 0.02、掃流区間で 0.01) とする。

(出典) : 砂防学会誌 Vol. 50 No6 1998. 3、鋼製砂防構造物設計便覧 (平成 13 年版) 砂防・地すべり技術センター (ダム名を改変)