

無流水溪流対策に係る技術的留意事項 (試行案)

令和 4 年 3 月

国土交通省水管理・国土保全局砂防部

無流水溪流対策に係る技術的留意事項（試行案）

＜目 次＞

※【】内は、

計：砂防基本計画策定指針（土石流・流木対策編）解説

設：土石流・流木対策設計技術指針解説

の対応する節・章番号を示す。

1. 無流水溪流対策の考え方.....	1
1.1 無流水溪流の特徴	1
1.2 本資料の目的	2
2. 共通事項	4
2.1 計画に関する事項	4
2.1.1 計画流出土砂量・流木量の設定【計：2.5.1】	4
2.1.2 磯径の設定【計：2.6.8】	5
2.1.3 土石流・流木処理計画の策定【計：第3節】	6
2.1.4 施設配置計画【計：4.2、4.3.1】	6
2.1.5 除石計画【計：第5節、設：第3節】	7
2.2 設計に関する事項	8
2.2.1 構造物の種類、選定の考え方・流れ	8
2.2.2 設置位置【設：2.1.2】	10
2.2.3 流末処理【設：2.3】	10
2.2.4 詳細な施工計画の立案	11
3. 構造物の型式ごとの設計に関する留意事項	12
3.1 透過型	12
3.1.1 外力条件【設：2.1.4】	12
3.1.2 透過部の設定【設：2.1.4.3】	12
3.1.3 水通り断面【設：2.1.4.3】	13
3.1.4 側岸部の処理【設：2.1.4.4】	13
3.1.5 溝底の侵食防止【設：2.1.4.5】	14
3.2 不透過型	15
3.2.1 外力条件【設：2.1.3】	15
3.2.2 水通り断面【設：2.1.3.2】	15
3.2.3 天端幅【設：2.1.3.2】	16
3.2.4 下流のり【設：2.1.3.2】	16

3.2.5	水抜き【設：2.1.3.2】	17
3.2.6	袖の天端の勾配【設：2.1.3.3】	17
3.2.7	袖部の処理【設：2.1.3.3】	18
3.2.8	水通しからの落水による侵食防止対策【設：2.1.3.4】	18
【参考事項】アンカー・ネット式構造物に関する留意事項		19
1.	アンカー・ネット式構造物に関する当面の考え方	19
2.	想定外力【設：2.1.4】	19
3.	アンカレッジの設置	20
4.	渓床の侵食防止【設：2.1.4.5】	20

1. 無流水溪流対策の考え方

1.1 無流水溪流の特徴

無流水溪流は、下記の特徴をすべて有することを基本とする。

- ①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
- ②基準点上流の渓床勾配が 10° 程度以上で流域全体が土石流発生・流下区間である渓流

【解説】

無流水溪流は、「砂防基本計画策定指針（土石流・流木対策編）解説、平成28年4月」の2.5.1.1（参考）における小規模渓流のことであり、上記の特徴をすべて有することを基本とする。

無流水溪流では、谷形状を呈しているものの、流域の大半が0次谷ないし斜面で構成されることが多く、中小出水時の土砂流出の頻度やその規模は小さいと考えられる。

無流水溪流は、流域の規模が小さく、流域全体が土石流発生・流下区間（渓床勾配が 10° 程度以上）であるため、流出する土石流の土砂濃度が高いこと、一般的な土石流よりも土砂移動や洪水の継続時間が短いことが考えられる。また、移動距離が短く土砂や流木と水の混合が不完全なため、流木が土石流の先頭部に集中することなく谷出口に到達したり、土石流中の砂礫の分級が不完全で先頭部に巨礫が集中しなかったりすることも考えられる。

無流水溪流においては、上記の想定される現象を踏まえた土石流対策の計画策定・設計が可能であると考えられる。

1.2 本資料の目的

本資料は、土石流対策のうち、無流水溪流の特徴に応じた合理的な土石流対策の推進を図るため、無流水溪流の計画策定・設計手法に関する技術的留意事項を試行案としてとりまとめたものであり、「砂防基本計画策定指針(土石流・流木対策編)解説、平成28年4月」及び「土石流・流木対策設計技術指針解説、平成28年4月」を補足する資料である。

【解説】

本資料は、土石流対策の一部である無流水溪流対策の計画策定・設計手法に関する技術的留意事項を試行案として記すものであり、「砂防基本計画策定指針（土石流・流木対策編）解説、平成28年4月」及び「土石流・流木対策設計技術指針解説、平成28年4月」を補足する資料である。

上記2つの指針の対象とする溪流のうち、本資料1.1に示す特徴を有する溪流で、かつ設備施工地までの一般道路が狭隘な場合や、指針に準拠した構造を有する施設では施設規模が溪流の規模に比して著しく大きくなってしまう場合、施工に伴う掘削土量が多大になってしまう場合、また、下流側に人家や建物、構造物が近接して十分な工事用道路が準備できない場合等、施工性や地形条件等の観点から上記指針に基づく施設整備が困難な場合に、本資料に基づく施設の計画、設計を行うことができる。

本資料に記載がない事項については、「砂防基本計画策定指針（土石流・流木対策編）解説、平成28年4月」ならびに「土石流・流木対策設計技術指針解説、平成28年4月」に則るものとする。

本資料は、今後新たな知見が得られた際、または新しい工法が確立された際には、適宜見直しを図るものとする。本資料においては、【解説】の中において、今後のさらなる実績の蓄積によってより具体化される推奨事項等について【参考事項】として記載している。

なお、本資料においては、平常時の土砂移動等に伴う土砂・流木の捕捉に関する施設の機能維持管理（除石等）を必要としない程度の流水のある溪流も本資料1.1の①に該当するものとして扱うこととする。

また、無流水溪流の特徴を有する溪流であっても、火碎流台地の縁辺部等において斜面からの岩盤崩落により巨礫が対策施設に到達するおそれのある場合や、扇状地の扇頂部で平常時は水無川となっているものの出水時には大きな流量となり得る溪流等、無流水溪流対策の構造物に対する外力条件が厳しくなるおそれのある溪流では、当面本資料は適用しないこととする。

～～【参考事項】無流水溪流対策の必要性～～～～～～～～～～～～～～～～～～

「小規模溪流」（本資料では「無流水溪流」という。）は、谷出口に住家等が近接している場合が多く、土石流が発生すると人的被害に直結する可能性が高い。

平成30年7月豪雨災害において土石流による人的被害があった溪流の約7割が流域面積5ha（0.05km²）以下の流域面積の小さな溪流であり、国土交通省水管理・国土保全局砂防部で設置した「実効性のある避難を確保するための土砂災害対策検討委員会」の報告書において「小規模溪流の効果的・効率的な対策を進めるべき」とまとめられた。また、気候変動の影響により、全国的に同時多発的な土石流災害の頻発化が懸念されている。

無流水溪流では、地形等の制約により従来の砂防堰堤の施工が困難な場合があり、また、下流側に人家が密集して十分な工事用道路が準備できない、などの課題がある。このため、無流水溪流の特徴を踏まえた合理的な土石流対策計画策定・設計手法を確立し、施工性が高く、コスト縮減可能な工法による、迅速な整備を図る必要がある。

～～～

2. 共通事項

2.1 計画に関する事項

2.1.1 計画流出土砂量・流木量の設定【計：2.5.1】

「計画規模の土石流」により計画基準点まで流出する土砂量(計画流出土砂量)及び流木量(計画流出流木量)の算出にあたっては、「砂防基本計画策定指針(土石流・流木対策編)解説、平成28年4月」の2.5.1に基づくものとする。

【解説】

計画流出土砂量・流木量の算出は、「砂防基本計画策定指針(土石流・流木対策編)解説、平成28年4月」の2.5.1に基づくものとする。

計画基準点において算出した流出土砂量の見込みが $1,000\text{m}^3$ 以下の場合、計画流出土砂量を $1,000\text{m}^3$ とする。

ただし、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調査を実施した場合には、流出土砂量の見込みが $1,000\text{m}^3$ 以下であっても調査に基づく土砂量を計画流出土砂量として採用することができる。

【参考事項】

平成30年、令和2年に土石流が発生した広島県内の小規模な渓流(流域面積 0.05km^2 以下)7渓流における流出流木率は、 $0.95\sim 1.00$ であり、計画流出流木量の設定に際しての参考となる。

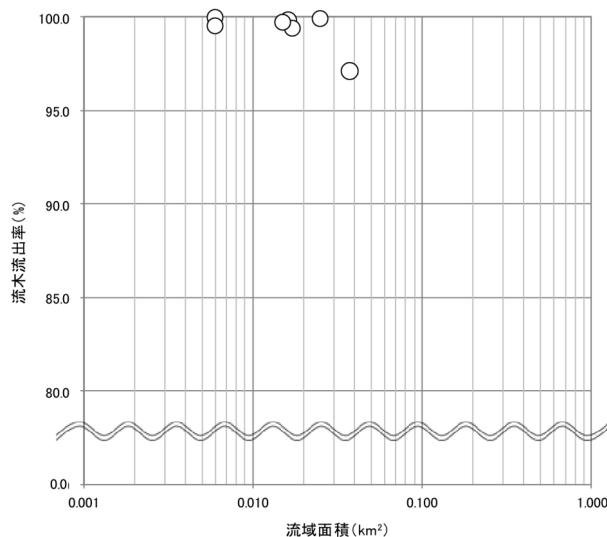


図-1 平成30年、令和2年に広島県内の土石流が発生した7渓流での流出流木率に関する調査結果(国立研究開発法人土木研究所による調査結果)

2.1.2 磯径の設定【計：2.6.8】

磯の衝撃力の算定や不透過型(無流水渓流対応型砂防堰堤)(本資料 2.2.1 参照)の天端幅設定等に使用する磯径は、最大磯径を用いる。最大磯径は、渓流内の移動可能土砂のうち、最大の磯径を基本とする。

【解説】

最大磯径は、磯の衝撃力の算定や不透過型（無流水渓流対応型砂防堰堤）（本資料 2.2.1 参照）の天端幅設定等に使用する。

最大磯径は、移動可能土砂の範囲の大半の巨磯の調査が可能な場合、渓流内の移動可能土砂のうち、最大の磯径とする。ただし、巨磯が通常の渓流同様、多く存在し、移動可能土砂の範囲の大半の巨磯の調査が困難な場合は、最大磯径は「砂防基本計画策定指針（土石流・流木対策編）解説、平成 28 年 4 月」の 2.6.8 に従い、巨磯の粒径を測定して作成した粒度分布に基づく累積値の 95%に相当する粒径 (D_{95}) とする。

透過型の透過部断面の設定に係る磯径の設定については、本資料 3.1.2 に示す。

2.1.3 土石流・流木処理計画の策定【計：第3節】

土石流・流木処理計画の策定は、「砂防基本計画策定指針(土石流・流木対策編)解説、平成28年4月」の第3節に基づくものとする。土石流および土砂とともに流出する流木等を合理的かつ効果的に処理するために、1基の土石流・流木対策施設で処理することを基本とする。

【解説】

土石流・流木処理計画の策定は、「砂防基本計画策定指針(土石流・流木対策編)解説、平成28年4月」の第3節に基づくものとする。

無流水溪流においては、流域面積が小さく、かつ、流出土砂量が小さいと考えられることから、対策施設1基で計画の土砂・流木量を処理することを基本とする。土石流・流木処理計画上、複数の施設を整備する必要がある場合には、本資料は適用しない。

なお、不透過型（無流水溪流対応型砂防堰堤）を設置する際には、土砂、流木処理計画を満たすために、別途流木捕捉工の設置が必要になる場合があることに留意する。

2.1.4 施設配置計画【計：4.2、4.3.1】

無流水溪流では、無流水溪流対策に対応する構造物を土石流・流木捕捉工として設置することができる。

【解説】

無流水溪流においては、本試行案に基づく無流水溪流対策に対応する構造物を「砂防基本計画策定指針(土石流・流木対策編)解説、平成28年4月」の4.3.1に示す土石流・流木捕捉工として設置することができる。

なお、構造物の下流区間で侵食が起こらないよう、土石流の発生区間（15°以上）を避け、捕捉容量が確保できる位置に設けなければならない。やむを得ず発生区間に設置する場合は、下流の侵食対策を十分に行うこととする。

2.1.5 除石計画【計：第5節、設：第3節】

土石流・流木対策施設が十分機能を発揮するよう、土石流等の発生後や定期的に堆砂状況等の点検を行い、必要に応じて除石(流木の除去を含む)等を行う。

また、土石流・流木対策計画上、除石(流木の除去を含む)が必要となる場合は、搬出路を含め、あらかじめ搬出方法を検討しておくものとする。

【解説】

土石流・流木対策計画上、除石が必要となる場合は、土砂及び流木の搬出方法や搬出土の受入先、除石(流木の除去を含む)の実施頻度等の除石(流木の除去を含む)計画を土石流・流木処理計画で検討する必要がある。

また、除石(流木の除去を含む)には、土石流発生後等の緊急的に実施する「緊急除石(流木の除去を含む)」と、定期的な点検に基づいて堆積した土砂及び流木を除去する「定期的な除石(流木の除去を含む)」とがある。その基本的な考え方は、「砂防基本計画策定指針（土石流・流木対策編）解説、平成28年4月」の第5節に基づくものとする。

2.2 設計に関する事項

2.2.1 構造物の種類、選定の考え方・流れ

本資料に基づく土石流・流木対策施設は、透過構造を有する施設を基本とし、「土石流対策施設として十分に実績のある、または実験等により性能を確認している構造物」とする。透過部断面を閉塞させる大きさの礫が存在しない、偏流等により施設側方から土石流が流出する可能性がある等の現地の状況等により、透過構造を有する施設の設置が難しい場合には不透過型の構造物を設置することができる。

【解説】

本資料に基づく土石流・流木対策施設は透過構造を有する施設（透過型（無流水溪流対応））を基本とする。設置される構造物は次の型式に分類できる。

- ・透過型
- ・不透過型（無流水溪流対応型砂防堰堤）

上記のうち、透過型は、要求性能を満たす構造物のうち土石流対策施設として十分に実績のある、または実験等により性能を確認している構造物を無流水溪流における土石流・流木対策施設として設置できるものとする。

無流水溪流における土石流・流木対策施設に求められる性能としては、①構造物の上部構造と基礎（直接基礎もしくは杭基礎）が一体で自立し、「計画規模の土石流」の外力に対する安定性が確保されていること、②計画規模の土石流・流木を確実に捕捉し、その後も捕捉した土砂・流木が流下することがない構造であること、が求められる。

また、「不透過型（無流水溪流対応型砂防堰堤）」は、土石流・流木対策設計技術指針解説2.1.2の「(参考)小規模溪流における堰堤の設計」において、天端幅の設定や袖勾配等について通常の砂防堰堤に比べて基準を緩和し、構造の簡素化を図った砂防堰堤が含まれる。

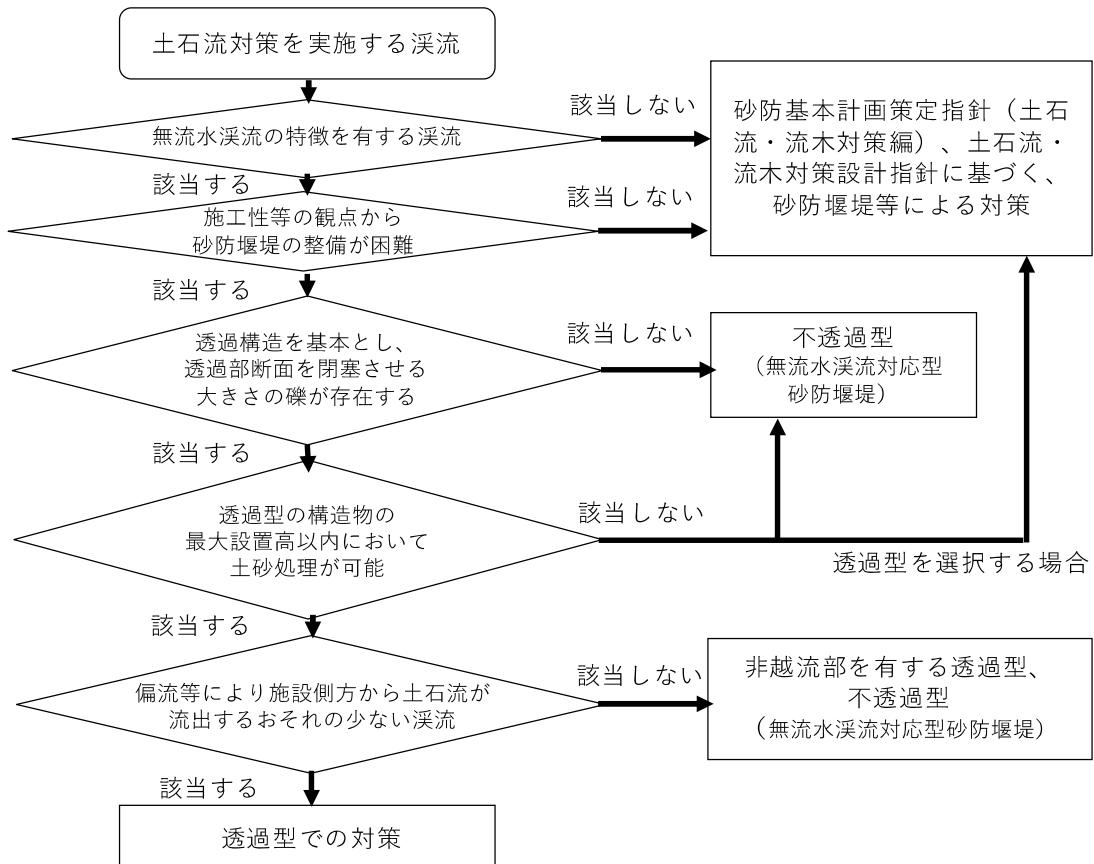
なお、不透過型（無流水溪流対応型砂防堰堤）を設置する際には、土砂、流木処理計画を満たすために、別途流木捕捉工の設置が必要になる場合があることに留意する。

無流水溪流対策に適用する構造物については、図-2のフロー図に基づいて選定することを基本とする。図中の非越流部を有する透過型については、本資料3.1.4に示す。

【参考事項】

アンカー・ネット式構造物や、鉄筋コンクリート、コンクリートブロック・プレキャスト擁壁等の二次製品等を使用した施設についても、無流水溪流対策における恒久対策施設として今後活用が期待される。

※本資料において、「アンカー・ネット式構造物」とは、支線およびアンカーによって本体が支持される型式の構造物を指す。アンカー・ネット式は、災害後の応急対策での施工実績はあるが、恒久対策での実績は確認されていない（令和4年3月時点）ため、当面の間、参考事項の扱いとする。



図－2 無流水渓流における構造物の選定の流れ

2.2.2 設置位置【設：2.1.2】

構造物の設置位置は地形条件や保全対象の位置等を踏まえ、適切に設定する。また、地形条件から構造物の設置幅が広くなり、必要とされる地上部分の施設高が著しく低くなる場合には、別途検討を要する。

【解説】

構造物の設置位置は、地形条件や下流保全対象との位置関係を踏まえ、土砂・流木処理計画を満たすことができる位置に設定する。また、計画捕捉量に対する施設規模の最適化、構造物の設計条件（外力条件等）に近い条件での捕捉を行う観点から、構造物の本体軸は土石流が流下する方向に対して概ね直角が望ましい。

また、偏流等による施設側方からの土石流の流出のおそれが低い地点に設置することが望ましい。

なお、谷が深い等の地形条件から構造物の設置幅が広くなり、必要とされる地上部分の施設高が著しく低くなる場合には、「砂防基本計画策定指針（土石流・流木対策編）解説、平成28年4月」に基づく整備を検討するなど、十分な検討が必要である。

2.2.3 流末処理【設：2.3】

無流水溪流対策では、土石流後の洪水流の継続を想定しないため、日常的な降雨に伴う流量を安全に流下させることができるようとする。

【解説】

無流水溪流は常時の流量は無い、もしくは僅かであるので、流末が道路側溝程度の流路になっていることが多い。本資料では、土石流発生後の洪水流を想定しないこととする。最も簡素な流末処理の方法として、溪流からの流路を下流の既設水路に接続する等の措置を行うことが望ましい。

施設から流れ出した水が、保全対象に流入する等の大きな影響を与えるおそれがある場合には、流末処理の方法について、十分な検討が必要である。

2.2.4 詳細な施工計画の立案

無流水溪流対策においては、設計時に詳細な施工計画を立案し、実効性を確認することが望ましい。

【解説】

無流水溪流対策は、宅地の密集、地形等の制約により施工が困難な場合があり、設計時の詳細な施工計画の立案が、円滑な工事の実施に重要である。このため、施工ヤードの確保や資機材の搬入経路等について、設計時に詳細な施工計画を立案し、実効性を確認することが望ましい。

参考となる資料：

植野利康・綱川浩章・有澤俊治・小川光生・秋田尚孝・小石芳郎・佐藤敏明・矢野孝樹(2020)：狭隘箇所における新たな砂防堰堤整備方法の提案、砂防学会誌、Vol. 72、No. 5、p. 67-73

3. 構造物の型式ごとの設計に関する留意事項

3.1 透過型

3.1.1 外力条件【設：2.1.4】

透過型の構造物において考慮する外力条件は、「土石流・流木対策設計技術指針解説、平成28年4月」の2.1.4に基づくものとする。

【解説】

透過型（無流水溪流対応）の構造物において考慮する外力条件は、一般的な透過型砂防堰堤と同じく「土石流・流木対策設計技術指針解説、平成28年4月」の2.1.4に基づくものとする。また、必要に応じて水理模型実験により外力に対する安定性を確認する方法がある。

3.1.2 透過部の設定【設：2.1.4.3】

透過型構造物の透過部においては、発生した土石流や流木を確実に捕捉し、捕捉後も流下することがない構造とする。

【解説】

無流水溪流では①土石流中の砂礫の分級が不完全で先頭部に巨礫が集中しない、②大きな礫が乏しく、大きな礫とそれ以外の礫の径に大きく差がある場合がある、といった状況が考えられる。

このような場合に透過部断面を確実に閉塞させるために、透過部純間隔の目安とする礫径は D_{95} 以下とすることを基本とし、各工法において適切な値を設定する。

予め閉塞が確認された粒度分布と現地の粒度分布が類似しない場合等においては、必要に応じて、水理模型実験により閉塞状況を確認する方法がある。

近隣の災害の発生形態を踏まえ、透過部断面を確実に閉塞させるために、必要に応じて、土砂の捕捉実績のある金網等の補助部材を、閉塞の補助として使用してもよい。

3.1.3 水通し断面【設：2.1.4.3】

無流水溪流対策における透過型構造物においては、土石流および水の越流等を想定しないため水通し断面は設定しなくてもよい。

【解説】

無流水溪流対策の透過型構造物は、対策施設1基で計画の土砂・流木量を処理し、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であることから土石流の越流を想定しない。また、透過部が土石等により閉塞した場合であっても、水は主に透過部断面から流れ出すと想定されることから、構造物の天端からの水の越流を想定せず、水通し断面を設定しなくてもよい。

3.1.4 側岸部の処理【設：2.1.4.4】

無流水溪流対策における透過型の構造物では湛水を想定しないため、構造物を側岸部の地山に貫入させる必要はなく、構造物を地山に近接させればよいものとする。ただし、偏流等により施設の側方から土石流等が流出する可能性がある場合には、適宜、流出防止対策を実施する。

【解説】

透過型構造物では上流に湛水することを想定しないため、構造物を地山に貫入させる等の接続処理は行う必要はないが、構造物を地山に近接させることを基本とする。ただし、地形条件により構造物と側岸の地山との間空間が生じてしまう場合等には、人工地山、かご工等による処理を行う。また、偏流等による側方からの土石流等の流出が生じるおそれがある場合には、非越流部を有する透過型の形式（非越流部は不透過型（無流水溪流対応型砂防堰堤）、本資料3.2に準ずる）とするか、不透過型（無流水溪流対応型砂防堰堤）の形式（本資料3.2に準ずる）とする。

3.1.5 溪床の侵食防止【設：2.1.4.5】

透過型構造物における土石流発生時の透過部断面からの落水による侵食防止として、必要に応じて構造物底面の侵食防止対策を実施する。

【解説】

透過型構造物においては、土石流発生時は透過部断面から底版内に落水するため、必要に応じて底版周辺の侵食防止対策（かご工等）を実施する。なお、落水の範囲にコンクリート基礎が設置されている場合は、これにより侵食対策が代替されているものとし、新たに侵食防止対策を行う必要はない。

また、杭基礎の構造物においては、土石流発生時は透過部断面から落水するので、支柱の根入れ深さの低下を防止するための適切な侵食防止対策（かご工等）を実施する。

3.2 不透過型

3.2.1 外力条件【設：2.1.3】

無流水溪流対策施設として設置する不透過型の構造物において考慮する外力条件は、「土石流・流木対策設計技術指針解説、平成28年4月」の2.1.3に基づくものとする。

【解説】

無流水溪流に設置する不透過型（無流水溪流対応）の対策施設において考慮する外力条件は、一般的な不透過型砂防堰堤（堰堤高15m未満）と同じく「土石流・流木対策設計技術指針解説、平成28年4月」の2.1.3に基づくものとする。

また、必要に応じて水理模型実験により外力に対する安定性を確認する方法がある。

3.2.2 水通し断面【設：2.1.3.2】

水通し部の設計水深は、「土石流・流木対策設計技術指針解説、平成28年4月」における土砂含有を考慮した流量（洪水時）（余裕高を考慮する）を対象として定めることを基本とする。その場合、水通し幅は現渓床幅、下流の状況を考慮し、適切に決めることする。

【解説】

本資料に基づく無流水溪流対策では、土石流後の洪水流の継続は想定しないが、不透過型の構造物を設置すると、土石流捕捉後には施設上部からの越水が必ず生じると考えられるため、不透過型の構造物を設置する場合に限り、水通し断面を設定するものとする。

なお、袖部から流水があふれた場合に、下流に直接的な被害が及ぶおそれがある箇所においては、土石流ピーク流量から土石流中の土砂及び土砂と同時に堰堤に捕捉される水量を除いた流量（土石流捕捉後の水量）についても検討する。すなわち、土石流捕捉後の水量による越流水深が水通しの設計水深に余裕高を加えて決定した水通し高より大きい場合は、土石流捕捉後の水量が流下可能な水通し断面を確保（ただし、この場合は余裕高は見込まない）することが望ましい。

無流水溪流では、常時流水がないことから流路が明確でない場合が多い。そこで、現渓床幅の想定にあたっては、地形上の谷底の幅をとることを基本とする。

3.2.3 天端幅【設：2.1.3.2】

天端幅は、無筋コンクリートの場合、計画地点の河床構成材料、流出形態、対象流量等を考慮して決定するものとし、流域内の大半の巨礫の調査が可能であった場合は、衝突する最大礫径の 2 倍を原則とし、かつ 1.5m 以上とする。巨礫の調査が難しい場合には「土石流・流木対策設計技術指針解説、平成 28 年 4 月」の 2.1.3.2 の(2)に基づくものとする。

【解説】

流域内の大半の巨礫の調査が可能であった場合は、天端幅は衝突する最大礫径の 2 倍を確保する。ただし、天端幅は最低でも 1.5m を確保する。

天端の衝撃力を算出するための最大礫径は、本資料 2.1.2 のとおり、溪流内の移動可能土砂のうちの最大の礫径とし、詳細な現地調査により設定することを基本とする。

3.2.4 下流のり【設：2.1.3.2】

下流のり勾配は 1:0.2 より緩くすることができ、経済的な断面となるように決定する。

【解説】

無流水溪流では土石流後の洪水流の継続を想定しないため、「土石流・流木対策設計技術指針解説、平成 28 年 4 月」の 2.1.3.2(3)を参考に、経済性を考慮して、越流部下流のり勾配は 1:0.2 より緩くすることができる。

3.2.5 水抜き【設：2.1.3.2】

不透過型の構造物を設置する際には、渓床最深部等の適切な位置に水抜きを設ける。

【解説】

不透過型の構造物を設置する際には、無流水渓流の特徴から、施工中の流水の切り替えを目的とした水抜きを設ける必要は必ずしもないが、湛水防止、堆砂後の水圧軽減および排水等を目的に、渓床最深部等の適切な位置に水抜きを設ける。

なお、無流水渓流では流末が道路側溝程度の流路になっていることが多いため、水抜きからの突発的な土砂流出等が生じた場合には被害が生じるおそれがある。このため、水抜き穴の土砂流出防止対策を行う必要がある。

3.2.6 袖の天端の勾配【設：2.1.3.3】

袖の天端の勾配は、水平以上を基本とする。

【解説】

本資料における無流水渓流対策では土石流後の洪水の継続を想定せず、また、土石流本体が袖部を越流するおそれが小さいことも考慮し、袖の天端の勾配を水平ないし通常より緩い勾配にすることを基本とする。

3.2.7 袖部の処理【設：2.1.3.3】

袖部処理は、「土石流・流木対策設計技術指針解説、平成28年4月」に示されている「砂防堰堤の袖部処理の特例」に準じて行うことができる。

【解説】

谷地形が発達していない無流水溪流では、地山に袖部を陷入させようとすると大規模な掘削が必要となり、掘削斜面の安定性に対し影響が大きくなることが考えられる。そのため、無流水溪流ではできるだけ大規模な掘削を行わない袖部処理を検討することを基本とする。

なお、流水や土石流が袖部外側に回り込むことによる地山の侵食を防止するため、必要に応じ法面の保護対策を講じる等の工夫する必要があることに留意する。

3.2.8 水通しからの落水による侵食防止対策【設：2.1.3.4】

不透過型の構造物を設置する際には、土石流捕捉後の水通し部からの落水による侵食防止対策を実施する。堤体の基礎が堅固な岩盤に接している場合には侵食防止対策は実施しないことを基本とする。

【解説】

不透過型の構造物を設置する際には、土石流捕捉後に水通し断面からの落水が少なからず発生することから、ブロック等の設置による侵食防止対策を実施する。

なお、堤体の基礎が堅固な岩盤に接している場合には侵食防止対策は実施しないことを基本とする。

【参考事項】アンカー・ネット式構造物に関する留意事項

1. アンカー・ネット式構造物に関する当面の考え方

アンカー・ネット式構造物は災害後の応急対策での施工実績はあるが、恒久対策での実績は確認されていない(令和4年3月時点)ため、当面の間、参考の扱いとする。

【解説】

アンカー・ネット式構造物は、土石流発生後の応急対策として設置実績があるものの、恒久対策として設置された実績は確認されていない（令和4年3月時点）。

そのため、アンカー・ネット式構造物においては当面の間、参考の扱いとし、恒久的な土石流対策としての設置実績やその効果を確認した後に取扱いを検討するものとする。

2. 想定外力【設：2.1.4】

アンカー・ネット式構造物において考慮する外力条件は、「土石流・流木対策設計技術指針解説、平成28年4月」の2.1.4に基づくものとする。

【解説】

アンカー・ネット式構造物において考慮する外力条件は、一般的な透過型砂防堰堤と同じく「土石流・流木対策設計技術指針解説、平成28年4月」の2.1.4に基づくものとする。

また、必要に応じて水理模型実験により外力に対する安定性を確認する方法がある。

3. アンカレッジの設置

アンカー・ネット式構造物ではアンカレッジ取り付け部の損傷が本体の健全性に影響することから、取り付け部が土石流の影響を受けないようにする。

【解説】

アンカー・ネット式構造物では本体の回転支点を両岸に設置した支線及びアンカーにより自立させているため、支線及びアンカーが土石流の直撃等により損傷しないよう留意が必要である。例えば、土石流の分散角等を考慮しつつ土砂・流木が捕捉される範囲より外側に施設端部を設定するなどの工夫が必要である。

4. 溪床の侵食防止【設：2.1.4.5】

アンカー・ネット式構造物における土石流発生時の透過部断面からの落水による侵食防止として、支柱及び支線取り付け部の侵食防止対策を実施する。

【解説】

アンカー・ネット式構造物においては、土石流発生時は透過部断面から落水するので、支柱の根入れ深さの低下防止及び支線取り付け部の保護のために適切な侵食防止対策（コンクリート打設等）を実施する。