

| 番号 | 項目等 | 質問 | 回答 |
|----|--|--|---|
| 1 | 2.1.3不透過型砂防えん堤の構造 2.1.3.1越流部の安定性 (2)設計外力 | 不透過型砂防えん堤の越流部および透過型砂防えん堤の非越流部の土石流時の安定計算で、後続流の計算は必要ないのでしょうか？ | 土石流時は土石流ピーク流量が生じた際の設計外力に対して安定計算を行うこととしております。よって、後続流の計算を行う必要はありません。 |
| 2 | 2.1.3不透過型砂防えん堤の構造 2.1.3.1越流部の安定性 (2)設計外力 | 「 γ_w :水の単位体積重量(えん堤高が15m未満の場合は11.77KN/m ³ 程度、えん堤高が15m以上の場合は9.8KN/m ³ 程度)」とあるが、えん堤高によって単位体積重量をなぜ使いわけるのでしょうか？ | えん堤高が低い(15m未満)場合は揚圧力を考慮しないため、安全側を考慮して、静水圧を求める場合の単位体積重量を割り増して計算することとしております。 |
| 3 | 2.1.3.1越流部の安定性 (4)設計水深 | 整備率100%の最下流の堰堤における袖部を越流する可能性の判断と対策の考え方を教えてください | 袖部を越流するかどうかの判断および対策は、2.1.3.2(1)②で示した土石流ピーク流量に対して袖部を含めた断面によって対応する場合と同様に検討いただくことを想定しています。 |
| 4 | 2.1.3.1 越流部の安定性 (4)設計水深 | 整備率100%となる溪流の最下流の堰堤の設計水深で用いる「土砂含有を考慮した流量」とは、清水の対象流量の1.5倍と考えてよいでしょうか。 | 2.1.3.1(3)に準じて1.5倍とします。 |
| 5 | 1.3 不透過型砂防えん堤堰堤の構造 | 「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」とは、1基で整備率100%となる場合も含むのでしょうか | はい。 |
| 6 | 2.1.3.1 越流部の安定性 (4)設計水深 | 流域内の最下流ではない堰堤を計画する場合においても、その堰堤の計画流出量に対して整備率100%を満足する場合は、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でしょうか？ | 最下流堰堤に限定してください。 |
| 7 | 2.1.3.1(4)設計水深 | 整備率が100%となる砂防堰堤の下流で、土石流ピーク流量を想定した侵食対策は必要でしょうか。また、上記の堰堤の前庭保護工も土石流ピーク流量の越流水深で設計する必要があるのでしょうか？ | 侵食対策、前庭保護工については、「土砂含有を考慮した流量」により設計を行うこととします。ただし、前庭保護工等の下流の侵食対策が著しく小さくなる場合には、様々な可能性に留意して下流の侵食対策を検討してください。 |
| 8 | 2.1.3.1(4)設計水深 | 「土石流ピーク流量に対する越流水深」の数値が「土砂含有を考慮した流量に対する越流水深」の数値よりも大きくなった場合、「土石流ピーク流量に対する越流水深」の数値を用いて、洪水時の静水圧を算出するのでしょうか？ | いいえ。洪水時の設計外力は「土砂含有を考慮した流量に対する越流水深」を用いて算出してください。 |
| 9 | 2.1.3.1(4)設計水深 | 「土石流ピーク流量に対する越流水深」はどのように算出するのでしょうか？ | 砂防基本計画策定指針(土石流・流木対策編)解説2. 6. 5に示した算出方法に基づいて、水通し幅を底辺(下辺)とし、袖小口の勾配をした台形を横断形状として、土石流ピーク流量を流しうる水位を計算します。河川砂防技術基準(案)設計編Ⅱ第3章2. 4. 2に基づくと、越流水深は土石流ピーク流量を流しうる水位と越流部本体天端の標高との差として算出できます。 |
| 10 | 2.1.3.1(4)設計水深 | 砂防えん堤計画地点より上流及び下流各々200m間に巨礫が200個存在しない場合、どのように最大礫径を算出すればよいのでしょうか？ | 計測の対象とする礫の範囲を巨礫、玉石(大礫)、砂利(中礫・細礫)の順で、計測した礫の数が200個になるまで拡大してください。 |

| 番号 | 項目等 | 質問 | 回答 |
|-----------|-------------------------|--|--|
| 11 | 2.1.3.1(4)設計水深 | 土石流・流木処理計画を満足する(整備率 100%) 溪流の最下流堰堤が透過型堰堤の水通し断面の設計において、土砂含有を考慮した流量(洪水時)が土石流ピーク流量よりも大きい場合は、設計流量を土砂含有を考慮した流量(洪水時)にしてよいでしょうか。 | 水通しの断面が、土砂含有を考慮した流量(洪水時)を設計流量とした場合に土石流ピーク流量を設計流量とした場合より大きくなる場合は、土石流ピーク流量を設計流量として下さい。 補足説明:これまで、不透過型の砂防堰堤は、水通しの設計水深を「土石流・流木対策設計技術指針解説」2.1.3.1(4)により定めることとしてきていました。しかしながら、土石流・流木処理計画を満足する(整備率100%) 溪流の最下流の不透過型の砂防堰堤では、水通しを土石流が通過することはないと考えます。そこで、変更事項④追加事項④において、土石流ピーク流量に対する越流水深、最大礫径との対比を行うことなく、「土砂含有を考慮した流量」(洪水時)を対象として水通し断面を定めてもよいこととしています。透過型堰堤の水通し断面の設計流量は、土石流ピーク流量としてきました。これは、透過部が土石等により閉塞した場合であっても、水は主に透過部から流れると想定されるため、「土砂含有を考慮した流量(洪水時)」を考慮せず、水通し断面の設計流量を土石流ピーク流量に限定しておりました。一方、不透過型堰堤同様、土石流・流木処理計画を満足する(整備率100%) 溪流の最下流の透過型堰堤でも、水通しを土石流が通過することはないと考えられます。そこで、透過型堰堤であっても、土石流ピーク流量を対象とした規模の水通し断面より小さい断面の水通しで問題ないと考えられます。しかしながら、現時点ではどの程度規模の水通しが適切か十分な知見がないため、暫定的に土石流・流木処理計画を満足する(整備率100%) 溪流の最下流の透過型堰堤でも、土砂含有を考慮した流量(洪水時)を設計流量として用いてもよいとしました。ただし、土石流ピーク流量を対象とした規模の水通し断面より小さい断面の水通しで問題ないと考えられることから、水通しの断面が、土砂含有を考慮した流量(洪水時)を設計流量とした場合に土石流ピーク流量を設計流量とした場合より大きくなる場合は、土石流ピーク流量を設計流量として下さい。 |
| 12 | 2.1.3.1(4)設計水深 | 整備率100%を満足する最下流えん堤(透過型えん堤)の水通し断面の設計における、土砂含有を考慮した流量の求め方を教えてください。 | 不透過型砂防えん堤の設計の際と同様に、「土石流・流木対策設計技術指針解説」に準拠し、同指針2.1.3.1(4)①の式で算出してください。 |
| 13 | 2.1.3.1(4)設計水深 | 土石流・流木処理計画を満足する(整備率 100%) 溪流の最下流の不透過型堰堤においては、基本的には土石の越流はないという観点から、設計水深は土砂含有を考慮した流量(洪水時)の越流水深のみで決めることとし、最大礫径との対比は不要と解釈してよいでしょうか。 | ご指摘のとおり、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は、水通しを土石流が通過することはないと考えます。土石流ピーク流量に対する越流水深、最大礫径との対比を行うことな「土砂含有を考慮した流量」(洪水時)を対象として越流水深を定めてもよいこととしています。なお、整備率100%でない砂防堰堤では、従来通り、「土石流・流木対策設計技術指針解説」2.1.3.1(4)に基づき、設計水深を定めることとなります。 |
| 14 | 2.1.3.1(4)設計水深 | 2.1.3.1(4)解説の土石流・流木処理計画を満足する(整備率 100%) 溪流の最下流の不透過型堰堤の水通し部の設計に「水通し幅は、現況の川幅、下流の流路幅を考慮」と記載されていますが、現況の川幅とは現在水が流れている幅という認識でよいでしょうか。 | 水通し幅については、従来通り、設計流量の流れを阻害しないように、設計流量が流れることが予想される幅を、現地状況を考慮して適切に定めてください。 |
| 15 | 2.1.3.1(4)設計水深 | 土石流・流木処理計画を満足する(整備率 100%) 溪流において、複数基の砂防堰堤の設置の計画がある場合、最下流堰堤は「土砂含有を考慮した流量(洪水時)」、上流堰堤は「土石流ピーク流量」で決まる場合、水通し断面が上下流で整合しなくなる(下流の方が上流よりも断面が小さくなる)と考えられますが、問題はないのでしょうか。 | 最下流の堰堤と最下流以外の堰堤で設計流量が異なり、水通し断面に不整合・逆転が生じることは問題ありません。 |
| 16 | 2.1.3.1(4)設計水深 | 土石流・流木処理計画を満足する(整備率 100%) 溪流の最下流砂防堰堤において、水通し断面の決定に土石流ピーク流量を考慮する必要がなくても、砂防堰堤の安定計算では土石流流体力を考慮する必要がありますと考えますが、解釈に誤りはありませんでしょうか。 | 水通しの断面の設計水深の決め方に関するものであり、安定計算等その他の事項については、従来の指針に従ってください。 |
| 17 | 2.1.3.1(4)設計水深 | 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の水通し設計水深を「土砂含有を考慮した流量」を対象として決定した場合であっても、土石流ピークを対象とした下流部の処置を行う必要はありませんでしょうか。 | 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下流部の処置も「土砂含有を考慮した流量」(洪水時)を設計流量を対象として下さい。ただし、前堤保護工等の下流の侵食対策が著しく小さくなる場合には、様々な可能性に留意して下流の侵食対策を検討してください。 |
| 18 | 2.1.3.1(4)設計水深 | 砂防堰堤1基で、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も「土砂含有を考慮した流量」を対象として、設計水深を定めてもよいと理解してよろしいでしょうか。 | 「土砂含有を考慮した流量」を対象として下さい。 補足説明: 溪流内の堰堤の基数に依らず、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よいこととしています。 |
| 19 | 2.1.3.1(4)設計水深 | 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(透過型)の水通しは土砂含有を考慮した流量で水通し断面を設計してよいが、土石流ピーク流量よりも土砂含有を考慮した流量の方が大きい場合は、土石流ピーク流量を設計流量とする旨記載されているが、不透過型堰堤も同様の扱いでよろしいでしょうか。 | 不透過型堰堤の水通しにつきましては、土石流ピーク流量よりも土砂含有を考慮した流量の方が大きい場合、土砂含有を考慮した流量を設計流量として下さい。 |
| 20 | 2.1.3.1(4)設計水深 | 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(部分透過型)は、透過型堰堤と同様に「土砂含有を考慮した流量と土石流ピーク流量による水通し断面を比較し、小さい断面とする。」と考えて問題ないでしょうか。 | 部分透過型堰堤の水通しにつきましては、透過型堰堤と同様に土石流・流木処理計画を満足する(整備率100%) 溪流の最下流堰堤は、「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Q&A(H26年1月16日国総研砂防研究室発)の5に記載のとおり、水通しの断面が、土砂含有を考慮した流量(洪水時)を設計流量とした場合に土石流ピーク流量を設計流量とした場合より大きくなる場合は、土石流ピーク流量を設計流量として下さい。 |
| 追加(H31.3) | 2.1.3.1 越流部の安定性(4) 設計水深 | 905号Q&A7に関して、最下流の砂防堰堤において、整備率が100%の場合、「土砂含有を考慮した流量」を基本として、侵食対策・前庭保護工を設計することとしていますが、ただし書きの部分で「…下流の侵食対策が著しく小さくなる場合には、様々な可能性に留意して…検討してください」とあります。ここでいう「著しく小さくなる場合」とは、土石流ピーク流量(を想定した水通し断面)に対して「著しく小さくなる」といっているのでしょうか。また、「様々な可能性」とは、どの様な想定をすればよいのでしょうか。例えば、上流から整備率が100%となっているにもかかわらず、ピーク流量が下流するという可能性を考え、検討するというのでしょうか。 | 「著しく小さくなる場合」とは、ご指摘の通り、土石流ピーク流量を設計流量とした場合と比べて著しく小さくなる場合を示しております。また、基本的に、整備率100%の最下流堰堤の設計水深につきましては、水通しを土石流が通過することはないと考えますので、「土砂含有を考慮した流量」(洪水時)を設計流量として頂ければと考えます。また、前庭保護工の設計につきましても同様にお考え頂ければと思います。なお、「様々な可能性」とは、土石流ピーク流量を設計流量とした場合と比べて著しく小さくなる場合等水通し断面が小さくなることにより、偏流、流木による水通し断面の閉塞等によって、従前の指針に基づいた場合より袖部を越流する可能性が高まっていると考えられます。そのため、下流の侵食対策については、現地の状況を踏まえ、袖部を越流する可能性についても考慮して実施するものと考えます。なお、袖部を越流する場合の対策は、2.1.3.2(1)②で示した土石流ピーク流量に対して袖部を含めた断面によって対応する場合と同様に検討いただくことを想定しています。 |

| 番号 | 項目等 | 質問 | 回答 |
|---------------|---|---|--|
| 21 | 2.1.3不透過型砂防えん堤の構造 2.1.3.2本体構造 (1)水通し断面 | 「地形等の理由により水通し断面を確保できない」とはどのような状況を想定しているのか？ | 例えば、非越流部を完全に地山に貫入できない場合などを想定しています。 |
| 22 | 2.1.3不透過型砂防えん堤の構造 2.1.3.2本体構造 (1)水通し断面 | 袖部を含めた水通し断面で対応した場合、土石流のピーク流量に対する越流水深に対して余裕高を考慮しなくてよいでしょうか？ | はい。 |
| 23 | 2.1.3不透過型砂防えん堤の構造 2.1.3.2本体構造 (1)水通し断面 | 不透過型砂防えん堤において「水通し幅は現渓床幅程度を基本とし」とあるが、現渓床幅は土石流発生時に侵食が予想される平均幅程度と考えてよいでしょうか？ | はい。現地の状況を踏まえた上で設定して下さい。 |
| 24 | 2.1.3不透過型砂防えん堤の構造 2.1.3.2本体構造 (1)水通し断面 | 下流のり勾配を1:0.2よりも緩くすることができる条件は具体的にどのような条件でしょうか？ | 一般的には、以下の条件を満たすことになります。1)土石流が砂防えん堤の下流のり面を摩耗しないこと 2)普段の流出土砂が砂防えん堤の下流のり面を摩耗しないこと 1)については、土石流・流木対策設計技術指針解説2.1.3.2(3)の式(5)(上記の文中に示した式と同じ)を満たすことが求められます。2)については、「砂防えん堤の越流部の天端から流下する土砂が少ないこと」とともに、「その土砂の粒径も小さいこと」と考えられます。「砂防えん堤の越流部の天端から流下する土砂が少ないこと」は砂防えん堤建設後数～十数年程度で満砂状態とならないような場合が考えられます。また、平成19年3月に通知された指針と同解説の考え方に立てば、実効性のある「除石(流木の除去を含む)計画」を策定した砂防えん堤の場合、土石流時以外、基本的に土砂が越流部の本体天端を通過することは考えられません。このような場合も「土砂の流出が少ない溪流」と解釈できると考えられます。「その土砂の粒径も小さいこと」は、当該溪流の渓床堆積土砂がマサ土やシラスのように、主に砂や礫分(75mm以下程度)で構成されている場合を指すと考えられます。 |
| 追加 (H28.9) | 2.1.3不透過型砂防えん堤の構造 2.1.3.2本体構造 (1)水通し断面 | 最下流の不透過型砂防堰堤で、副堰堤による流木の捕捉によって土砂・流木処理計画の整備率が100%になる場合の水通し断面は、土砂含有を考慮した流量で設計してもよいでしょうか？ | はい。最下流の不透過型砂防堰堤で、副堰堤による流木の捕捉によって土砂・流木処理計画の整備率が100%になる場合は、流木の一部は下流に流出するものの、土石流は本堰堤で捕捉され、下流側の流れは掃流の形態になると考えられますので、水通しの設計流量は土砂含有を考慮した流量とします。 |
| 25 | 2.1.3.3非越流部の安定性および構造 | 非越流部断面の安定計算を行うと、非越流部の方が厳しめの条件となる場合、断面が大きくなる可能性があります。非越流部断面と越流部断面を同一とした場合、非越流部に合わせると越流部が過大となる可能性があるのではないのでしょうか？ | 施工性等を考慮し、越流部と非越流部の断面を同一とすることにより、越流部の断面がその安定性の確保に最低限な断面より大きくなることは生じ得ると考えられます。一方、越流部と非越流部で断面を同一としないことが望ましいと判断される場合は、必ずしも同一の断面とする必要はありません。施工性及び経済性等、個別の現場条件に応じて検討してください。 |
| 追加 (R1.11) | 2.1.3.3非越流部の安定性および構造 | 地山に袖部を陥入しようとした時に袖部の延長が著しく長くなり不経済となるため、袖折れ堰堤を計画しています。袖折れ堰堤を計画する際に留意すべき点はありませんか？ | 谷が浅く広い溪流で地山への袖の貫入が困難な場合や、地山に袖を貫入しようとしたときに袖の延長が著しく長くなり不経済となる等、やむを得ない場合においては袖を上流側へ折った袖折れ堰堤が計画される場合があります。袖折れ堰堤を計画することによる懸念としては、①砂防堰堤に土石流が直撃した場合に袖折れ点付近に大きな応力が発生する可能性があること、②袖折れの角度によっては折れ点付近において土石流の波高が高くなる可能性があり、袖折れ部より岸に近い部分を超えた場合に下流側の側壁工背部を侵食する可能性があること、③コンクリート打設時等の施工性が悪くなること、などが考えられます。袖折れ角度については定まった基準はありませんが、土石流の直進性(渓床勾配等)、支溪の合流状況など土石流の荷重が作用する位置に影響を及ぼす現場条件を考慮し、また施工性及び経済性を考慮した上で、土石流が折れ点に直撃しないよう、ダム軸の方向や袖折れの位置・角度を設定し計画して下さい。 |
| 26 | 2.1.3不透過型砂防えん堤の構造 2.1.3.3非越流部の安定性および構造 (2)袖部の破壊に対する構造計算 | 礫の衝撃力と流木の衝撃力の大きい方に土石流流体力を加えたもの」とあるが、動的な力と静的な力をどのように加えるのか？ | 下田ら(1993)の研究結果によれば、袖部に土石流流体力が作用しているところに礫の衝撃力が作用したと想定し、継続して土石流流体力を受けた場合に、流出するとされています。この成果と、第42回直技成果、H2設計例を踏まえて、指針のような表現にしました。 |
| 27 | 2.1.3不透過型砂防えん堤の構造 2.1.3.3非越流部の安定性および構造 (2)袖部の破壊に対する構造計算 | 「袖部の断面の構造計算は四つ条件を満たす形状」とされており、そのうち条件『④本項で後述する設計外力に対して、袖部と本体の境界面におけるせん断安全率は4以上とする。』が構造計算の具体的な条件事項となると考えられますが、袖部の『転倒』に関する条件は示されていません。その代りに、解説の記述の後半部分に引張応力についての照査を行う旨の記載があります。これより、『転倒』の照査は必要なく、『引張応力』の照査で良いということでしょうか？ | はい。なお、『圧縮応力』の照査も必要です。 |
| 28 | 2.1.3不透過型砂防えん堤の構造 2.1.3.3非越流部の安定性および構造 (1)非越流部の安定計算 | 「基礎地盤といった条件の相違があるなど越流部と非越流部の本体を同一の断面としがたい場合」には、経済的な観点から、非越流部の本体の断面を越流部の本体部の断面より小さくすることも含まれるのでしょうか？ | はい。 |
| 29 | 2.1.3不透過型砂防えん堤の構造 2.1.3.3非越流部の安定性および構造 (2)袖部の破壊に対する構造計算 | 袖部の破壊に対する構造計算に用いる許容引張応力の割増しは認められるのでしょうか？ | 袖部の破壊に対する構造計算に用いる設計外力は短期荷重と考えられるため、許容引張応力の割増しは認められます。 |
| 30 | 2.1.3不透過型砂防えん堤の構造 2.1.3.3非越流部の安定性および構造 (2)袖部の破壊に対する構造計算 | 袖部の破壊に対する構造計算では、まず解説に記載された①から④までの条件を満たす断面形状を設計した後、袖部と本体の境界面上に生じる引張応力が許容引張応力以下であるか否かを確認することになっていますが、圧縮応力が許容圧縮応力以下であるか否かを確認する必要はありますか？ | はい。圧縮応力が材料の許容圧縮応力以下であることも確認してください。圧縮応力が材料の許容圧縮応力を上回る場合、材料の強度を増加させることや緩衝材を設置することなどといった対策を講じる必要があります。 |

| 番号 | 項目等 | 質問 | 回答 |
|----------------------------|--|---|---|
| 31 | 2.1.3.3非越流部の安定性および構造 (2)袖部の破壊に対する構造計算 | 指針「2.1.3.3非越流部の安定性および構造(2)袖部の破壊に対する構造計算」の解説において、「袖部の下流のり勾配は直または、本体の下流のり勾配に一致させる。」と示されていますが、下流のり勾配の使い分けに関する考え方、考慮すべき事項がありますでしょうか。 | 礫の衝撃力や流木の衝撃力等を勘案し、施工性、経済性等も考慮して設定して下さい。 |
| 32 | 2.1.3不透過型砂防えん堤の構造 2.1.3.4前庭保護工 | 「前庭保護工は、設計流量(水通し断面の決定に用いた流量)を用いて設計する」とありますが、本えん堤の設計水深において、「最大礫径の値」が採用された場合、この値は流量に対する水深ではないので、前庭保護工の水通し断面の設計に用いる流量は洪水時・土石流時の設計流量のうち大きい方を採用するということよろしいでしょうか？ | いいえ。副えん堤の水通し断面は本えん堤と同じにすることしておりますので、最大礫径を用いて設計することになります。 |
| 33 | 2.1.3不透過型砂防えん堤の構造 2.1.3.4前庭保護工 | 前庭保護工の水叩き長の設計は、越流水深hが「土石流ピーク流量に対する越流水深の値」や「最大礫径の値」で決定した場合、経験式($L=\alpha(H1+h)$)を用いて良いのでしょうか。それとも、土石流は流速をもっているため経験式は用いてはならないのでしょうか？ | ご指摘の式はいわゆる土石流危険渓流と比べて河床勾配の緩い条件で開発された式です。本来ならば、土石流対策としての経験式を用いるべきと考えておりますが、現時点では準用しています。 |
| 34 | 2.1.3不透過型砂防えん堤の構造 2.1.3.4前庭保護工 | 前庭保護工の水叩き厚・水叩き長の設計は、越流水深として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の大きい方を用いても良いか？ | いいえ。前庭保護工の水叩き厚・水叩き長の設計は、河川砂防技術基準(案)設計編Ⅱに基づいて実施しますが、土石流時も含めて検討しなければなりません。その際に必要となる越流水深は、土石流・流木対策設計技術指針解説2.1.3.1(4)に基づいて、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3つを比較して、最も大きい値としてください。なお、袖部を含めた断面で土石流ピーク流量に対処する場合には、その場合の土石流ピーク流量に対する越流水深を比較して下さい。 |
| 35 (修正 H28.11 18) | 2.1.3不透過型砂防えん堤の構造 2.1.3.4前庭保護工 | 「地形等の理由により水通し断面を確保できない場合は、袖部を含めた断面によって対応することができる。但し、その場合、設計水深は土砂含有量を考慮した流量に対する越流水深の値とする。」とありますが、前庭保護工の水叩き厚・水叩き長は、この設計水深を採用して計算すると考えていいのでしょうか？ | いいえ。設計水深(土砂含有量を考慮した流量に対する越流水深)は水通し断面を決定に用いたものであり、前庭保護工の水叩き厚・水叩き長は、「土石流ピーク流量に対する越流水深」を採用して計算します。 |
| 36 | 2.1.3不透過型砂防えん堤の構造 2.1.3.4前庭保護工 | 袖部を含めた水通し断面で対応した場合、垂直壁や副えん堤の侵食防止対策はどのようにするのでしょうか？ | 本えん堤と副えん堤あるいは垂直壁の間は土石流による侵食を防止する対策を講じる必要があります。また、副えん堤あるいは垂直壁の下流側についても、渓岸侵食などが想定される場合には、土石流による侵食を防止する対策を講じる必要があります。 |
| 37 | 2.1.3不透過型砂防えん堤の構造 2.1.3.4前庭保護工 | 副えん堤の設計は静水圧のみの考慮し、土石流流体力まで考えないで良いのでしょうか？ | 本えん堤と同様に、副えん堤は洪水時・土石流時の両条件での設計外力の組み合わせに対して安定性と安全性を有しなければなりません。しかし、本えん堤と副えん堤の間には、コンクリート製の水叩きを設置している場合が多いため、一般的には土石流が副えん堤に衝突しないといえます。同様に、側壁護岸を設置している場合には、土石流は副えん堤の非越流部にも衝突しません。以上のことを考えると、越流部・非越流部の安定性及び安全性を検討する際には、土石流荷重は土石流時の設計外力に含めなくてよいですが、本体部上流を通過する土石流の重さは上載荷重として設計外力に加える必要があります。なお、水叩きもなく、また、側壁もないような場合には、土石流が越流部と非越流部に衝突する可能性があるため、土石流荷重を除くわけにはいきません。その場合、前述の上載荷重としての土石流の重さは設計外力に加える必要はありません。 |
| 38 | 2.1.3不透過型砂防えん堤の構造 2.1.3.4前庭保護工 | 越流部の本体構造の検討に際して、「土石流ピーク流量に対して袖部を含めた断面によって対処することとした場合、副えん堤を設計する際の設計水深を算出する際の設計流量は何を用いればよいのでしょうか？ | 「土石流ピーク流量に対して袖部を含めた断面によって対処することとした場合、本えん堤を設計する際の設計流量は「土砂含有を考慮した流量」になります。技術指針解説2.1.3.4の解説には「前庭保護工は、設計流量(水通し断面の決定に用いた流量)を用いて設計する。」と記載されているので、副えん堤を設計する際の設計水深は「土砂含有を考慮した流量に対する越流水深」となります。なお、副えん堤の場合も本えん堤の場合と同様に、副えん堤の下流側に侵食防止工が必要となります。 |
| 39 | 2.1.3.4 前庭保護工 | 設計水深を用いる際に、「土砂含有を考慮した流量」が最大になる場合も有り得ると思われるが、これとの比較をせずに「土石流ピーク流量」の水深を用いる理由を教えてください。 | 袖部を使って土石流ピーク流量に対応する場合は、水通しの設計水深は土砂含有を考慮した流量により設定することになるためです。ただし、土砂含有を考慮した流量が土石流ピーク流量よりも大きければ、土石流ピーク流量を用いることにあります。 |
| 40 | 2.1.3.5前庭保護工 | 支浜がある場合は、「(参考)小規模渓流における本堤の設計」は適用できないのでしょうか | 当面は支浜がない渓流で運用することとします |

| 番号 | 項目等 | 質問 | 回答 |
|-----------|--|--|---|
| 41 | 2.1.4透過型砂防えん堤の構造 2.1.4.1越流部の安定性 (2)設計外力 | 透過型砂防えん堤の越流部の安定計算は土石流時のみ行うことになっているが、非越流部はどのようにするのでしょうか？ | 土石流・流木対策設計技術指針解説2.1.4.4に記載しているとおり、不透過型に準じて設計しますが、洪水時には水位差がなく、平常時は堆砂していません。従って、透過型砂防えん堤の非越流部はえん堤高が15m未満の場合は土石流時のみ、15m以上の場合は土石流時と平常時(設計外力は地震時慣性力だけ)となります。 |
| 42 | 2.1.4透過型砂防えん堤の構造 2.1.4.1越流部の安定性 (2)設計外力 | 透過型の安定計算における設計外力では土石流時の静水圧は考慮されていませんが、部分透過型の場合は考慮されています。透過型砂防えん堤の底板コンクリートが河床面より少しでも上にあると静水圧を考慮するのでしょうか。透過型であっても底板コンクリート部分に静水圧は考慮する必要があると思いますがいかがでしょうか？ | 部分透過型の土石流時に準じて考えて下さい。 |
| 43 | 2.1.4透過型砂防えん堤の構造 2.1.4.1越流部の安定性 (3)設計流量 | 「設計流量は土石流ピーク流量とする」とあり、2.1.3.1(3)不透過型砂防えん堤の設計流量と異なりますが、どのような背景か教えてください。 | 洪水時、流水は不透過型の場合は砂防えん堤の上流に湛水しますが、透過型の場合では湛水しません。そのため、透過型の場合の設計流量は「土石流ピーク流量」に限定しました。 |
| 44 | 2.1.4透過型砂防えん堤の構造 2.1.4.3本体構造 (1)水通し断面 | 「余裕高は考慮しなくても良い」とありますが、その理由はなぜでしょうか？ | 透過型・部分透過型の場合、土石流に含まれる土砂は堆砂面上(この質問では水通し断面といえます)を流れ、水は堆砂面上と透過部断面から流れると想定できます。従って、土石流ピーク流量に余裕高を考慮した断面は幾分安全側に寄りすぎているといえます。そこで、透過型・部分透過型についてのみ、土石流中の水が透過部断面を流れることを考慮して、余裕高を見込まなくて良いと判断しました。 |
| 45 | 2.1.4透過型砂防えん堤の構造 2.1.4.3本体構造 (1)水通し断面 | 砂防えん堤の用地幅(堆砂敷)を設定する場合、従前は「H.W.L+余裕高」としておりましたが、透過型砂防えん堤では余裕高を考慮しなくてよいため、この場合の用地買収範囲は「H.W.L」の位置としてよろしいでしょうか？ | 回答案:各都道府県・地方整備局の運用に合わせていただければ良いと思います。 |
| 46 | 2.1.4透過型砂防えん堤の構造 2.1.4.3本体構造 (1)水通し断面 | 透過型砂防えん堤で袖部を含めた断面によって対応するときの水通し断面は、不透過型砂防えん堤の場合と同様に「設計水深は土砂含有を考慮した流量に対する越流水深の値」を用いて決定するのでしょうか？ | いいえ。非越流部の本体部および越流部を設計していただき、袖部を含めた断面が土石流ピーク流量に対応するための流下能力を有するかという観点から照査することになります。 |
| 追加(H31.3) | 2.1.4透過型砂防えん堤の構造 2.1.4.3本体構造 (1)水通し断面 | 整備率100%溪流の最下流堰堤が透過型堰堤の場合、水通し断面の設定は、「余裕高なし」となるか「土砂含有を考慮した流量」(洪水時)での水深であり、余裕高が必要となるのか教えてください。 | 指針2.1.4.3(1)に従い、余裕高を考慮する必要はございません。 |
| 47 | 2.1.4透過型砂防えん堤の構造 2.1.4.3本体構造 (3)透過部断面の設定 | 現渓床勾配が2度程度の緩勾配な場所に土石流対策の透過型砂防えん堤を設ける場合の考え方について教えてください。 | 砂防えん堤を配置しようとしている地点の現渓床勾配が2度程度である場合、砂防えん堤は土石流濃度の低い土石流を捕捉しなければなりません。土石流・流木対策設計技術指針解説2.1.4.3(3)(参考)の図にもあるとおり、現渓床勾配が緩くなると、透過型砂防えん堤による土石流ピーク流量の低減効果が急激に減少します。これは透過部断面が閉塞しにくいことを意味しています。そこで、当該砂防えん堤については、土石流・流木対策設計技術指針解説2.1.4.3(3)解説に記した①と②の条件を満たすよう設計して下さい。 |
| 48 | 2.1.4透過型砂防えん堤の構造 2.1.4.3本体構造 (3)透過部断面の設定 | 新規に横棧付きコンクリートスリット砂防えん堤は採用可能でしょうか？ | 砂防基本計画策定指針(土石流・流木対策編)解説3.3.1.3解説(2)に示した①、②、③の条件を満たし、かつ、土石流・流木対策技術指針解説2.1.4.3(3)解説の①と②の条件を満たすならば、横棧付きコンクリートスリット砂防えん堤を採用することができます。ただし、実際には、開口部の幅を谷幅程度にでき、かつ、最大礫径の1.0倍程度とできる事例はほとんどないと考えられます。 |
| 49 | 2.1.4透過型砂防えん堤の構造 2.1.4.3本体構造 (3)透過部断面の設定 | 基本は、縦・横材の純間隔はd95の1.0倍以下となっていますが、この場合、『格子型』でなければ認められないのでしょうか。A型、B型の標準タイプでは、土石流区間で複数基を設けない場合は、使用不可ということでしょうか？ | いいえ。格子型以外のタイプの採用も問題ありません。また、土石流・流木対策設計技術指針解説2.1.4.3(3)の解説に示した表-6(注釈も含めて)の基準を満たさない場合でも、解説に示した①と②の条件を満たす透過部断面の形状であれば、採用することが可能となります。従来のタイプに機能部材を追加して設置することで、「表-6」あるいは「解説に示した条件①と②」を満足する透過部断面を設計することも可能かと考えています。 |
| 50 | 2.1.4透過型砂防えん堤の構造 2.1.4.3本体構造 (3)透過部断面の設定 | 透過部断面の設計に際して、水平純間隔や鉛直純間隔を表-6に示された数値(D95×1.0)未満としても良いのでしょうか？ | はい。表-6及びその注釈は最大値を示したものです。図-16にあるように、その数値よりも小さい値を採用すると、透過部断面の閉塞はより起こりやすくなります。そのため、土石流・流木捕捉工は所期の効果を発揮できるといえます。 |

| 番号 | 項目等 | 質問 | 回答 |
|----|---|---|--|
| 51 | 2.1.4透過型砂防堰堤の構造 | 透過型堰堤の採用基準は最大礫径0.3m以上でよろしいでしょうか。平成23年版鋼製砂防構造物設計事例集にスリット純間隔が最小で0.3m程度以上と表記されております。 | 土石流・流木対策設計技術指針においては、透過型堰堤の採用を、粒径によって制約しておりません。 |
| 52 | 2.1.4透過型砂防堰堤の構造 | 平成19年の改訂で、人家直上流に透過型堰堤を配置できるように変更されましたが、透過型堰堤の設置条件を満足する礫径が確認された場合は、どのような場合でも採用してよいのでしょうか。 | 指針にありますように人家直上流であっても透過型堰堤を配置することは問題ありません。 |
| 53 | 2.1.4透過型砂防えん堤の構造 2.1.4.4非越流部の安定性及び構造 | 透過型の非越流部の安定計算及び構造計算で想定する設計外力の組み合わせは不透過型の場合と同じでしょうか？ | いいえ。えん堤高が15m未満の場合、安定計算は土石流時のみを対象として実施し、その際の設計外力の組み合わせは砂防えん堤と土石流の自重を除けば静水圧・堆砂圧・土石流流体力となります。えん堤高が15m以上の場合、安定計算は土石流時と平常時を対象として実施することになります。平常時の設計外力の組み合わせは地震時慣性力となります。土石流時の設計外力の組み合わせは静水圧・堆砂圧・揚圧力・土石流流体力となります。 |
| 54 | 2.1.4透過型砂防えん堤の構造 2.1.4.4非越流部の安定性及び構造 | 捕捉された土石流の後続流が越流部の底版(開口部の底面)外に落下する場合、洗掘が予想されますが、底版の外に落下するか否かの判断基準はあるのでしょうか？ | 基準はありません。土石流・流木対策設計技術指針解説2.1.3.2(3)下流のりの考え方を準用していただいても結構です。 |
| 55 | 2.1.4透過型砂防えん堤の構造 2.1.4.5前庭保護工 | 「捕捉された土石流の後続流による洗掘」を防止するために底版コンクリートの張り出し長を長くする場合の基準はあるのでしょうか？ | 基準はありません。ただし、鋼製砂防構造物設計便覧で示された「底版コンクリートの設計」を満たさなければなりません。 |
| 56 | 2.1.4透過型砂防えん堤の構造 2.1.4.5前庭保護工 | 底版コンクリートの縦断方向に対する傾斜の決定方法について教えていただけませんか？ | 底版コンクリートの傾斜の決定方法ですが、ポイントは下流の河床が洗掘されないようにするという点にあります。一般的に、コンクリートの粗度係数は自然河川のものに比べて小さい値をとります。つまり、流れが底版コンクリートに到達すると加速します。そのため、下流側では、河床が洗掘されやすくなります。また、底版コンクリートの下流端が現河床より高くなりますと、そこで落差が生じます。そのため、河床が洗掘される可能性があります。これを総合的に判断していただいて、下流側の河床で洗掘が生じないように底版コンクリートの傾きを設定していただければと考えております。 |
| 57 | 2.1.4透過型砂防えん堤の構造 2.1.4.5前庭保護工 | 透過型の前庭保護工の水通し断面を設計する際に用いる設計流量は、技術指針解説2.1.4.1(3)に基づき「土石流ピーク流量」となると思われませんが、洪水時と土石流時の両方の流量に対して流下能力を満足させる必要があるのではないのでしょうか。土石流ピーク流量の他に土砂含有を考慮した流量も対象とし、余裕高も考慮すべきではないのでしょうか？ | 透過型を設計する際に用いる設計流量は、土石流・流木対策設計技術指針解説2.1.4.1(3)に記載していますとおり、土石流ピーク流量のみです。従いまして、透過型の場合で前庭保護工を計画する場合には、その設計流量を対象として下さい(土石流・流木対策設計技術指針解説2.1.4.5)。但し、その場合、前庭保護工の構造は土石流・流木対策設計技術指針解説2.1.4.5に記載している通り、不透過型に準じますので、土石流・流木対策設計技術指針解説2.1.3.4に記したものと異なります。ここで注意しなければならないのは、土石流・流木対策設計技術指針解説2.1.3.4の解説第2段落には「副えん堤の水通し断面は、本えん堤の水通し断面と同じとすることを基本とする」という文章です。結論から言うと、透過型の場合でも、副えん堤の水通し断面は、土石流・流木対策設計技術指針解説2.1.3.4の解説にあるとおり河川砂防技術基準(案)同解説設計編【Ⅱ】第3章2.8に準じて、余裕高を加えたものになります。従って、透過型の場合、副えん堤の水通し断面は本えん堤の水通し断面と異なるようになります。透過型の場合に余裕高を考慮しなくて良い理由として、土石流に含まれる水が透過部断面から流れ出ることを想定しているためです。土石流・流木捕捉工の前庭保護工には、通常水叩きが設置されていると思いますので、前述のような想定ができません。従って、不透過型に準じて、前庭保護工を設計することになります。 |
| 58 | 2.1.4透過型砂防えん堤の構造 2.1.4.5前庭保護工 | 解説の中に「透過型砂防えん堤の場合には、通常の流水は河床沿いに設置する前とほとんど変わらずに流下するものであり、前庭保護工を必要としない場合が多い。」とあります。しかし、透過型砂防えん堤が計画で想定した降雨中に発生した土石流を捕捉して、計画堆砂勾配まで土砂を捕捉した場合、除石(流木の除去を含む)を完了するまでの間、流水は当該透過型砂防えん堤で生じている落差を流れ落ちると考えられます。そのような場合には、前庭保護工が必要でしょうか？ | 技術指針解説では、透過部断面の最上流面が巨礫で閉塞すると想定しています。そのため、土石流が越流部の底版(開口部の底面)内に落下すると想定される場合には、前庭保護工は必要というわけではありません。しかし、土石流が越流部の底版(開口部の底面)外に落下すると想定される場合には、前庭保護工は必要となります。また、除石(流木の除去を含む)を完了するまでの間に生じる流水の場合も同様の考え方で判断できます。 |
| 59 | 2.1.4透過型砂防えん堤の構造 2.1.4.5前庭保護工 | 解説の中にある「捕捉された土石流の後続流による洗掘が予想される場合」は具体的にどのような場合でしょうか？ | 実際の現場条件にもよりますが、土石流の後続流が越流部の底版(開口部の底面)外に落下すると想定される場合を想定しています。なお、実際の現場条件を踏まえて、下流側で洗掘が想定される場合も含みます。 |
| 60 | 2.1.4透過型砂防えん堤の構造 2.1.4.5前庭保護工 | 解説の中に「不透過型砂防えん堤に準じた前庭保護工を必要とする」とありますが、その際に用いる設計流量は不透過型の場合(技術指針解説2.1.3.1(3))と同様に「土砂含有を考慮した流量(洪水時)」「土石流ピーク流量」(土石流時)の2つとするのでしょうか？ | いいえ。透過型の前庭保護工を設計する際に用いる設計流量は、技術指針解説2.1.4.1(3)に基づき「土石流ピーク流量」(技術指針解説2.1.4.1(3))となります。なお、技術指針解説では、洪水時の流水はせき上げ背水を形成しないので、その水深は当該透過型砂防えん堤の上下流で変わらないものと想定しています。 |

| 番号 | 項目等 | 質問 | 回答 |
|------------------|---------------------------------------|---|--|
| 61 | 2.1.5部分透過型砂防えん堤の構造 2.1.5.3本体構造 | 不透過部の高さはどのように決めればよいのでしょうか？ | 土石流・流木処理計画で必要とされる計画捕捉量・計画堆積量・計画発生(流出)抑制量を確保できるように、不透過部の高さを決定してください。 |
| 追加 (R3.10.26) | 2.1.5 部分透過型砂防堰堤の構造 2.1.5.1 越流部の安定性 | 部分透過型砂防堰堤において、設計水深は不透過型(2.1.3.1(4))と同様とするとあり、①土砂含有を考慮した流量に対する越流水深、②土石流ピーク流量に対する越流水深、③最大礫径のうち最も大きい値となります。一方、水通し断面は、透過型(2.1.4.3(1))と同様とするとあります。設計水深が①土砂含有を考慮した流量に対する越流水深と決定された場合、水通し断面の高さはどのように設定すれば良いのでしょうか。 | 一般的に土砂含有を考慮した流量は土石流ピーク流量よりも小さいと想定されることから水通し断面は透過型砂防堰堤と同様としています。ただし、部分透過型の場合は不透過部を有するため、洪水時の安定計算に土砂含有を考慮した流量に対する越流水深を設計水深として求めておく必要があります。①が最も大きい値となる場合の水通し断面については、土砂含有を考慮した流量は透過部を流れると想定されるため、透過型砂防堰堤と同様に土石流ピーク流量に対する越流水深、最大礫径の大きい方の値を用いて設計ください。 |
| 62 | 2.1.5.5 前庭保護工 | 一般的に、土石流時の方が有効落差が大きく、厳しい条件になると思いますが、洪水時と土石流時で比較するのはなぜでしょうか | 洪水時の方が厳しい条件となる場合がある可能性も考慮し、両方で比較を行うこととします。 |
| 63 | 2.1.5.5 前庭保護工 | 部分透過型砂防堰堤は、水叩きの設計で不透過部の洪水時と透過部の土石流時で比較しますが、水叩きが必要な透過型砂防堰堤では比較しないのでしょうか？ | 透過型砂防堰堤の場合は、部分透過型と比してそれほど洪水時に堰堤部で流水に落差が生じないため比較は必要ないと考えています。 |
| 64 | 2.1.5.5前庭保護工 | 部分透過型砂防えん堤の副えん堤の水通し断面を決定する際の設計流量について教えてください？ | 部分透過型砂防えん堤の副えん堤の水通し断面は土石流時だけでなく洪水時においても設計流量に対する流下能力を有していなければなりません。土石流・木対策設計技術指針解説2.1.5.3によると部分透過型の場合の本えん堤の水通し断面は土石流時を対象として設計するため、部分透過型の場合における副えん堤の水通し断面は本えん堤の水通し断面と異なる場合も想定されます。そこで、不透過型の場合に準じて、副えん堤の水通し断面に対して「洪水時の設計流量(土砂含有を考慮した流量)に対する越流水深」を算出していただき、本えん堤の水通し断面(土石流時)と比較した上で、副えん堤の水通し断面を設計していただければと思います。 |
| 65 | 2.1.5.5前庭保護工 | 指針P-38において、部分透過型砂防堰堤の前庭保護工は、不透過型砂防堰堤と同様にするとあります。副堤(垂直壁)の水通し断面において、余裕高の取り扱いはどのように考えるのでしょうか。 | 土石流流木対策設計技術指針解説国総研資料365号Q&A271に「透過型・部分透過型の場合、土石流に含まれる土砂は堆砂面上を流れ、水は堆砂面上と透過部断面から流れると想定できます・・・(中略)・・・そこで、透過型・部分透過型についてのみ、土石流中の水が透過部断面を流れることを考慮して、余裕高を見込まなくてよいと判断しました」とあります。また、同Q&A40で「透過型の場合でも、副堰堤の水通し断面は、土石流・流木対策設計技術指針解説2.1.3.4の解説にあるとおり河川砂防技術基準(案)同解説設計編Ⅱ第3章2.8に準じて、余裕高を加えたものになります。」以上より、部分透過型砂防堰堤の副堰堤でも余裕高を見込んで頂ければと思います。 |
| 66 | 2.3土石流導流工 2.3.1断面 | 流路工の計画について 対象流量の算定方法は、各地区の降雨強度式から算定するか。えん堤同様、物部式から算定するのでしょうか？ | 清水の対象流量の算出と同じです。 |
| 67 | 第4節土石流時の設計外力の設定 4.3流木の衝撃力 | 流木の衝撃力算定時に必要な物理定数(流木の弾性係数、ポアソン比、単位体積重量等)を教えてください？ | 既往の参考文献によると、例えばスギであれば、以下のような数値が示されています。なお、木材の弾性定数は軸方向と面方向で異なります。土石流・流木対策設計技術指針では、流木の軸方向が流れの向きと一致すると想定しておりますので、下記の数値は軸方向(繊維方向)の数値とします。詳細な数値は既往文献を参考にいただけると幸いです。下記の文献以外の数値を使用してもらっても良いと考えています。 |
| 68 | 第4節土石流時の設計外力の設定 4.3流木の衝撃力 | 礫の衝撃力算定式を流木の衝撃力算定に適用する際の算定式の実験乗数 β は、あくまでも礫に関するものであり、流木のものではないと考えられるとの意見がありますが、いかがでしょうか？ | β は砂防えん堤の変位に寄与するエネルギーの率(有効エネルギー)で、(ひずみの実測値)÷(ひずみの計算値)となります。この計算値と実測値との間には、衝突速度が増すにつれて、実測値は計算値よりも現実に近いものになると想定されます。しかしながら、ご指摘のように流木が袖部に衝突することを想定した実験を行っているわけではありませんので、知見が蓄積されているものではありません。当面の間、解説に記述した礫の衝撃力の推測式を準用していただくようお願いいたします。 |