

無流水溪流対策と通常の砂防堰堤の比較について

山梨県県土整備部富士・東部建設事務所 馬場 雄玄※1 山田 晋※2
 八千代エンジニアリング株式会社 ○矢野 孝樹, 小林 泰士, 山田 泰弘, 佐藤 和歌子, 池田 誠
 ※1 現 山梨県県土整備部 下水道室
 ※2 現 山梨県県土整備部 中北建設事務所

1. はじめに

令和4年3月15日に国土交通省水管理・国土保全局砂防課から、都道府県、地方整備局等に配布された「無流水溪流対策に関する技術的留意事項（試行案）¹⁾」により、施工性や地形条件等の観点から通常の砂防堰堤での対応が困難であった無流水溪流（旧：小規模溪流）に対する、合理的な土石流対策が可能となった。試行案¹⁾が示される以前は、無流水溪流の特徴を有する溪流においても通常の砂防堰堤が整備されている。本検討では、無流水溪流である仲間沢右支川をモデル流域とし、「無流水溪流対策施設」を整備した場合と「通常の砂防堰堤」を整備した場合の維持管理、施工性、環境負荷、経済性に着目した概略比較を試行的に行ったため、その概要を報告する。

2. 対象流域の概要

対象流域は仲間沢右支川である（図1参照）。仲間沢右支川は、谷出口下流に密集した住宅地が立地していることから、土砂災害の危険性が高い区域となっている。また、流域内は常時流水が無く、平常時の土砂移動痕跡は認められなかった。計画基準点上流は0次谷のみで溪床勾配が約1/3（18°）であり、流域全体が土石流発生・流下区間であることから、無流水溪流の特徴を有している溪流である。



図1 対象流域の概要図

3. 対策施設の概要

概略比較を行うための「無流水溪流対策施設」と「通常の砂防堰堤」の概要を示す。

(1) 「無流水溪流対策施設」の概要

仲間沢右支川では「無流水溪流対策施設」として、堤長約23m、有効高3m、基礎根入れ6mの透過型（無流水溪流対応）を採用した（図2参照）。

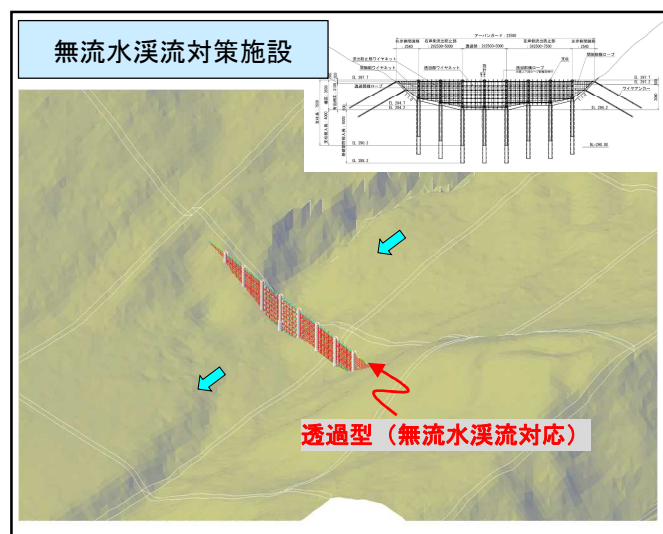


図2 無流水溪流対策施設（概略3次元モデル）

(2) 「通常の砂防堰堤」の概要

「通常の砂防堰堤」とした場合の架空の透過型砂防堰堤の概略図を示す（図3参照）。堤長約40m、堤高6m（有効高3m、基礎根入れ3m）とし、水通し部は水通し幅5m、水通し高0.4mとした。

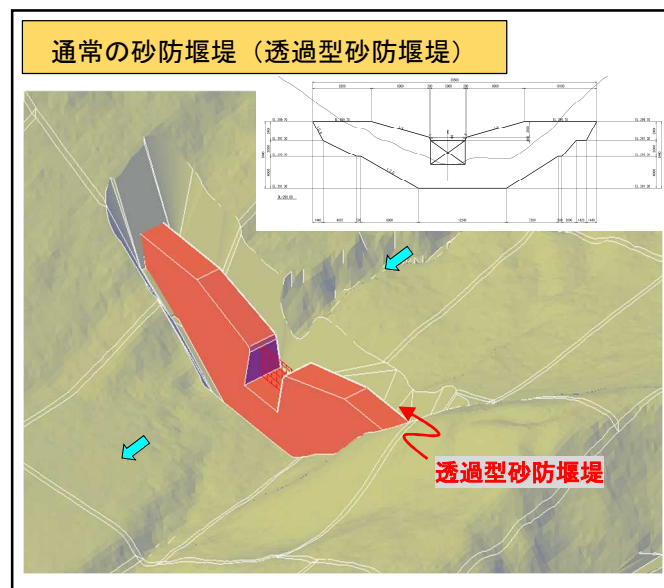


図3 通常の砂防堰堤（概略3次元モデル）

4. 無流水溪流対策施設と通常の砂防堰堤の比較

対策施設の違いによる維持管理, 施工性, 環境負荷, 経済性に着目した概略比較を行った。

(1) 維持管理の概略比較

対策施設の違いによる維持管理の概略比較を行った(図4参照)。「無流水溪流対策施設」では堆砂数までアクセスする管理用道路が不要であるが、「通常の砂防堰堤」では透過型堰堤左岸を乗り越える管理用道路が必要となり, 地形改変の規模が大きくなる。

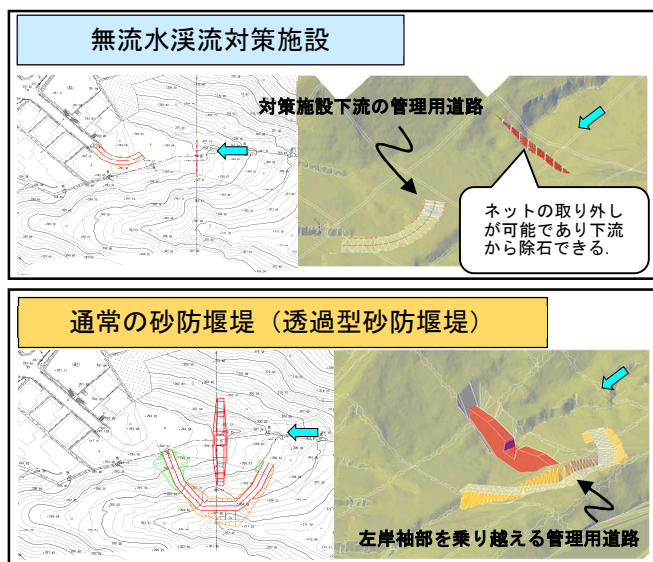


図4 維持管理の概略比較

(2) 施工性の概略比較

図5の概算数量を基に, 対策施設の違いによる施工性の概略比較を行った(表1参照)。「通常の砂防堰堤」に比べ, 「無流水溪流対策施設」ではコンクリート打設, 掘削土量が少ないため, 人家が密集する道路を利用した運搬車両の往來を大幅に削減可能である。

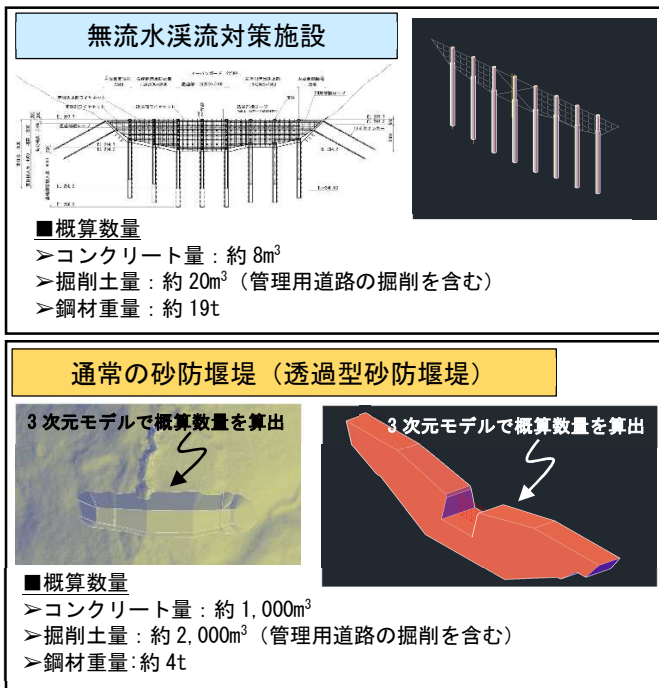


図5 対策施設の概算数量

表1 施工性の概略比較

対策施設		無流水溪流 対策施設	通常の 砂防堰堤
車両 往來	生コンクリート搬入※1	3回	286回
	掘削土砂搬出※2	4回	334回
合計		7回 (1%)	620回 (100%)

※1 ここでは, 概算コンクリート量を8t ミキサー車(積載量3.5m³と仮定)で搬入した場合を想定した車両の往來回数とした。

※2 ここでは, 概算掘削土量を場外に搬出すると想定した。搬出に用いる車両は10t ダンプ車(土砂の単位体積重量1.7~1.8t/m³とし積載量6m³と仮定)を想定した車両の往來回数とした。

(3) 環境負荷の概略比較

対策施設の違いによる環境負荷の概略比較を行った(表2参照)。ここでは, 運搬車両の往復距離を5kmと仮定した場合のCO₂排出量を試算した結果, 「通常の砂防堰堤」に比べ, 「無流水溪流対策施設」のCO₂排出量が大幅に削減可能となる。

表2 環境負荷の概略比較 (CO₂の試算※1)

対策施設	無流水溪流 対策施設	通常の 砂防堰堤
8t ミキサー車	20kg-CO ₂	1,859kg-CO ₂
10t ダンプ車	13kg-CO ₂	1,086 kg-CO ₂
合計	33kg-CO ₂ (1%)	2,945kg-CO ₂ (100%)

※1 ミキサー車の一般的な燃料消費量2~4km/L(ここでは2km/L), 10t ダンプ車の一般的な燃料消費量4~5km/L(ここでは4km/L), CO₂排出係数は約2.6kg-CO₂/Lと仮定した。概算CO₂排出量は表1に5kmを乗じた走行距離を燃料消費量で除した値にCO₂排出係数を乗じた。

(4) 経済性の概略比較

図5の概算数量を基に, 対策施設の違いによる経済性(概算直接工事費)の概略比較を行った(表3参照)。「無流水溪流対策施設」は「通常の砂防堰堤」と比べると約3割削減可能となる。

表3 経済性(概算直接工事費)の概略比較

対策施設	無流水溪流 対策施設	通常の 砂防堰堤
コンクリート	0.3百万円	30.0百万円
土工(掘削)	0.1百万円	7.0百万円
鋼材	28.0百万円	2.8百万円
合計	28.4百万円 (71%)	39.8百万円 (100%)

5. おわりに

「無流水溪流対策施設」とすることで維持管理, 施工性, 環境負荷, 経済性の面で, 「通常の砂防堰堤」より優位となった。本報告は, 仲間沢右支川をモデル溪流とした概略比較であるが, 「無流水溪流対策施設」の効果を視覚的に評価するための有効な手法であると考え。今後, 「無流水溪流対策施設」を推進することにより, これまで対策が困難であった溪流の土砂・流木整備率の向上が期待される。

参考文献

- 1) 「無流水溪流対策に係る技術的留意事項(試行案): 国土交通省水管理・国土保全局砂防課 令和4年3月