

無流水溪流対策における計画・設計について(仲間沢右支川)

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 ○山田 泰弘, 矢野 孝樹, 小林 泰士, 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。無流水溪流に対応した構造物の開発が進んでいる一方で、無流水溪流対策施設の調査、計画、設計の検討事例は少なく、土石流・流木対策を進める上で事例の蓄積が重要である。本報告では、仲間沢右支川において、無流水溪流対策施設の計画・設計を行ったため、その概要を報告する。

2. 対象流域の特徴

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 対象流域概要図

3. 無流水溪流対策施設の計画

「無流水溪流対策に係る技術的留意事項(試行案)」に基づき、透過型(無流水溪流対応)が適用可能であるか検討した(図2参照)。検討結果より、仲間沢右支川では透過型(無流水溪流対応)を配置する計画とした。

①溪流特徴

当該流域は無流水溪流の下記の特徴を有する溪流である。

- 特徴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である。
- 特徴②: 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・流下区間である。

②施工性

住宅地と近接するため、資機材搬入出の工事用車両の往来は極力避ける必要があり、通常の砂防堰堤は施工困難である。



③礫径

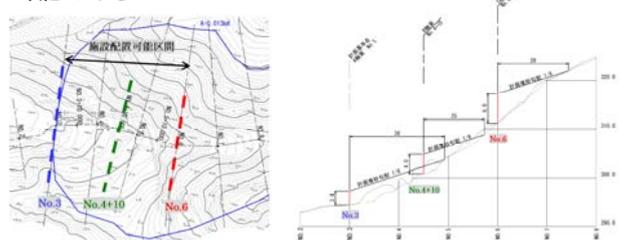
礫径調査結果より、最大礫径D₉₅、平均礫径D₅₀及び最多礫径D₈₀は下記の通りである。

- 最大礫径D₉₅: 0.50m
- 平均礫径D₅₀: 0.25m
- 最多礫径D₈₀: 0.35m



④施設効果

施設配置可能区間で決定した堰堤軸では透過型(無流水溪流対応)の最大設置高(5~6m)以下で計画流出量を整備可能である。



⑤偏流

河道は概ね直線形であり、河道湾曲による偏流等が生じる可能性は低い。

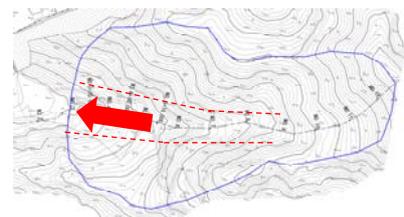


図2 無流水溪流対策施設の計画検討

4. 無流水溪流対策施設的设计

(1) 透過型（無流水溪流対応）的设计

無流水溪流対策における土石流・流木対策施設に求められる要求性能としては、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が挙げられる。これらの要求性能を満たす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について、施工性、周辺への影響、経済性の観点から、透過型（無流水溪流対応）の設計を実施した。

本設計では、密集した住宅地内での工事車両の往来を最小限とすることが求められたため、掘削やコンクリート打設が低減可能な杭式構造を選定した（図3参照）。なお、杭の根入れ長の算定には、計画地点の地盤の強度特性を正確に把握することが求められる。本設計では、孔内水平載荷試験及び室内土質試験（一軸圧縮試験及び三軸圧縮試験）を実施し、地盤定数を決定した。

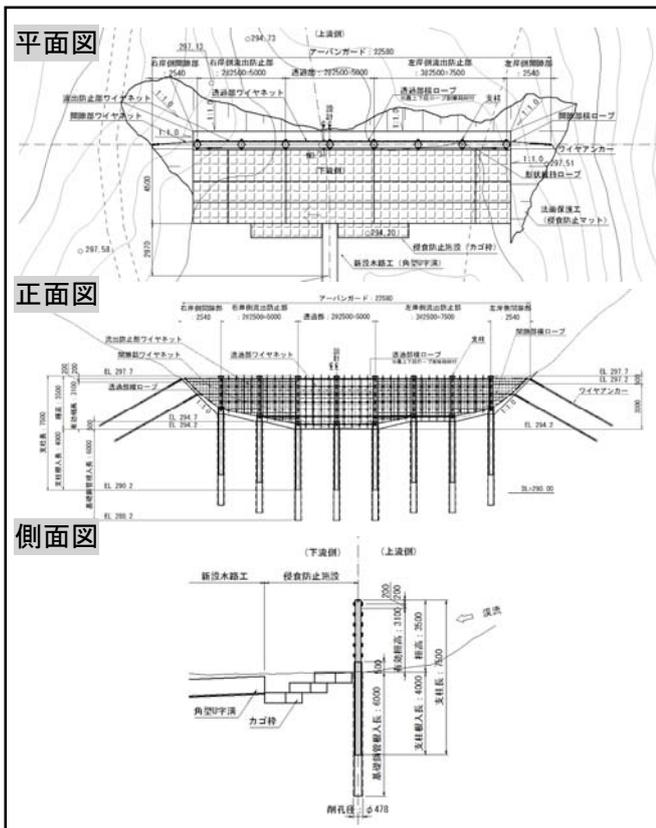


図3 透過型（無流水溪流対応）

(2) 侵食防止施設的设计

透過型（無流水溪流対応）は杭式構造としたことから、土石流発生時の落水に対して支柱の根入れ深さの低下を防止することを目的とした侵食防止施設を計画した。対策工法については、施工性、耐腐食性・耐久性の観点からめっきカゴ枠を設置することとした（図4参照）。

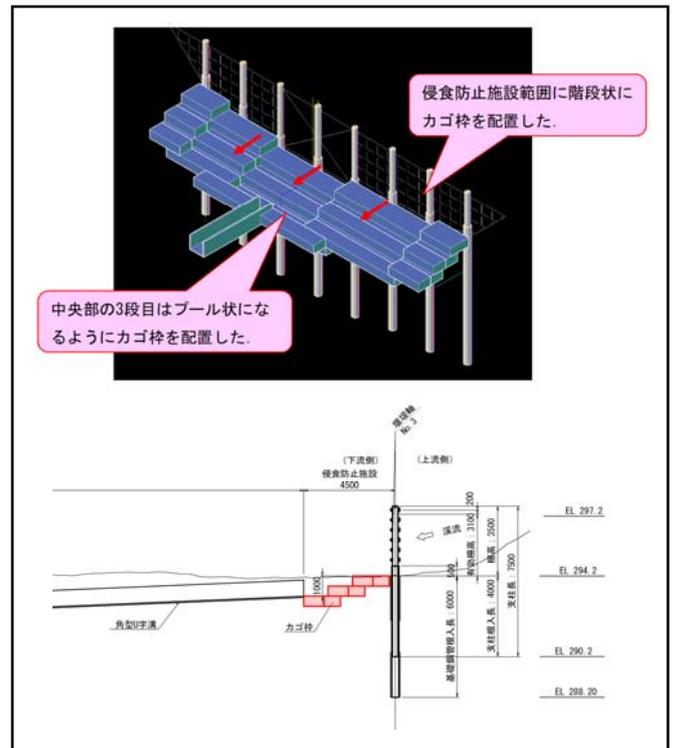


図4 侵食防止施設

(3) 新設水路工的设计

谷出口下流には既設水路が整備されている状況であったため、既設水路工と侵食防止施設の取り付けを目的とした新設水路工を計画した。新設水路工は施工に伴う車両の往来や騒音による周辺住民への影響を低減し、かつ、施工期間の短縮を図るため二次製品を利用することとした（図5参照）。

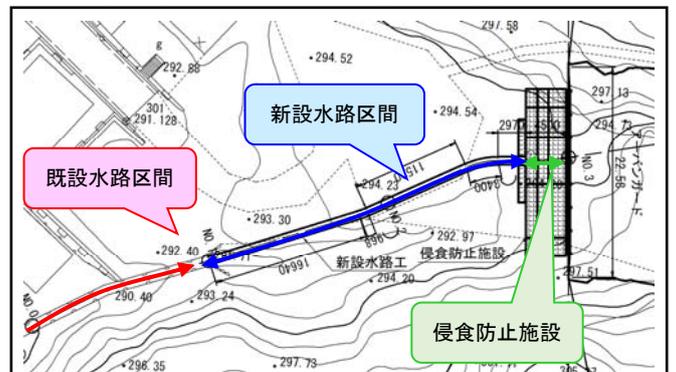


図5 新設水路工

5. おわりに

対象流域の地形条件及び周辺状況を把握し、無流水溪流対策施設及び附属施設の計画・設計を行った。

本設計では、無流水溪流対策施設に加え、端部処理施設（侵食防止や流末処理）においても複数案比較検討し、最終形状を決定した。今後は、端部処理施設に関する事例集の作成も有効であると考えられる。

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