

飯山市で発生した土石流・流木災害の緊急対策に用いた強靱ワイヤーネット工

長野県 建設部 砂防課 田下 昌志、北原 誠、 長野県 北信建設事務所 近藤 次夫、深澤 光太
柔構造物工法研究会 ○石川 芳治、 東亜グラウト工業(株) 望月 章彦、橋本 康義

1. はじめに

平成 29 年 5 月 19 日に、長野県飯山市照岡大どう地先の井出川上流域において大規模崩壊が発生した(図-1)。この大規模崩壊を発生源として、土石流・流木が井出川を流下し、下流に設置されていた桑名川砂防堰堤により大部分が捕捉されたが、土砂や流木の一部はさらに下流に流下した。このため、下流の集落では避難が行なわれ、JR 飯山線が運休となり、市道の一部が通行止めとなった。下流における被害を緊急に防止するために強靱ワイヤーネット工（土石流・流木流下防止緊急対策工）を桑名川砂防堰堤の副堰堤に設置したので報告する。

2. 大規模崩壊と土石流・流木の流下の概要

井出川は一級河川千曲川水系出川の支流であり、長野県北部の飯山市に位置する流域面積約 6.6km²の小河川である(図-1)。流域の地質は主として第四紀更新統の野々海火砕岩（安山岩溶岩、安山岩火砕岩）からなる。井出川流域は土石流危険渓流に指定されており、大規模崩壊の発生した斜面は地すべり危険箇所である。井出川の下流は出川と合流後、千曲川に合流する。出川合流点上流には、桑名川砂防堰堤（高さ 14m、長さ 52m、スリット幅 2m）が整備されている。大規模崩壊および土石流が発生したのは平成 29 年 5 月 19 日の早朝であり、大規模崩壊の引き金になったのは降雨と融雪による斜面への水分供給によるものと推定されている¹⁾。その後 5 月 22 日には無降雨時にもかかわらず断続的に 6 回の土石流が発生し、桑名川砂防堰堤のスリット部が閉塞されて満砂し、約 22,500m³の土砂が堆積したと推定されている¹⁾（写真-1）。さらに、土石流とともに約 470m³の流木が発生し、その大部分が桑名川砂防堰堤により捕捉された¹⁾。

3. 警戒避難および応急対策

大規模崩壊ならびに土石流の発生後、長野県により監視カメラ、水位計、傾斜計、土石流センサー等が設置された。5 月 20 日には下流の住民 10 世帯 26 名に対して避難勧告が発令され、5 月 22 日には避難指示に変更発令された。また、下流を橋梁で横過する JR 飯山線は 5 月 22 日から運行が休止となった。下流の人家の保全と河道からの土砂溢流防止のために、出川に大型土のうと大型ブロック(4t)を設置した。早急な除石や流木の除去が困難であったのでその後の出水等により流木が流下し、県道や JR 飯山線の橋梁が閉塞されることによる下流の家屋被害を防止するために桑名川砂防堰堤の下流に鋼製牛柵を設置し、さらに桑名川砂防堰堤の副堰堤に強靱ワイヤーネット工を設置した(図-2、写真-2)。

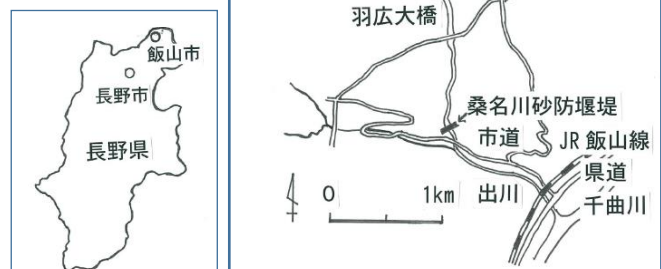


図-1 飯山市井出川位置図



写真-1 桑名川砂防堰堤により捕捉された土石流と流木（平成 29 年 7 月撮影）

4. 強靱ワイヤーネット工による対策

強靱ワイヤーネット工を副堰堤に設置した理由は次のとおりである。(1)主堰堤の堆砂地に入る道路がないため早急な除石や流木の除去が困難であった。(2)主堰堤の水通しに設置する場合と比較して副堰堤に設置する場合は工事用の足場が低くて済むため施工の安全性が高い。(3)副堰堤の近くに市道があるため工事、維持管理（流木の除去等）が容易で経費が少ない。(4)強靱ワイヤーネット工は通常でも最短で1カ月程度で施工可能であるが、副堰堤に設置することにより施工期間を短かくできる。リングネット部が流木等で閉塞された状態で泥流が越流することを想定した結果、リングネット部に作用する力は単位幅当たり 136kN となり、横ロープを支えるアンカー1本当たりに作用する力は 309kN となった。副堰堤のコンクリート部にアンカー体を定着できたためアンカーの施工が短期間で可能となり、約 10 日間で施工を完了することができた。強靱ワイヤーネット工の設置により流木等に対する危険度が減少したため飯山市の災害対策本部による 24 時間目視監視が終了できた。平成 29 年 10 月 23 日台風 21 号による豪雨に伴い出水が起り桑名川砂防堰堤に捕捉されていた流木の一部が下流に流下したが強靱ワイヤーネット工により捕捉され（写真-3）、下流における被害の発生は防止された。

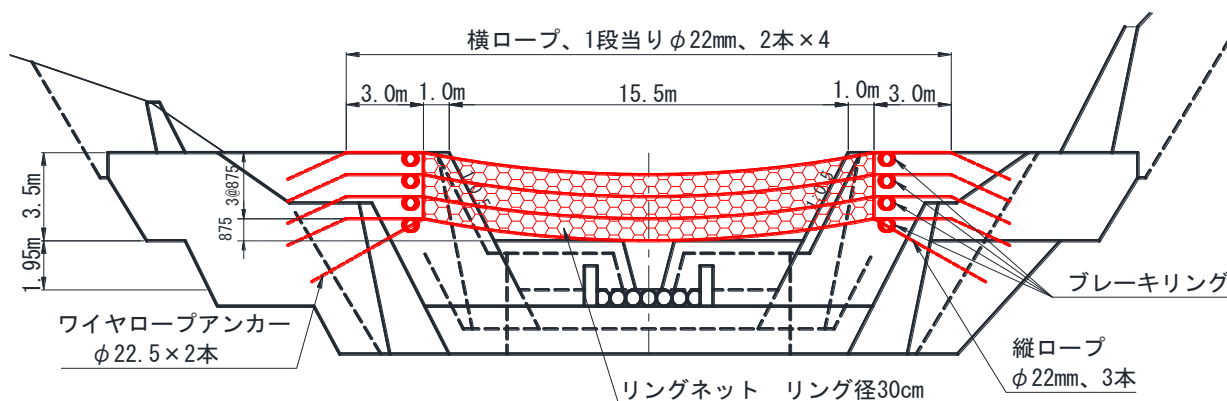


図-2 桑名川砂防堰堤の副堰堤に設置した強靱ワイヤーネット工の概要図



写真-2 桑名川砂防堰堤の副堰堤に設置した
強靱ワイヤーネット工（平成 29 年 8 月撮影）



写真-3 強靱ワイヤーネット工により捕捉
された流木（平成 29 年 10 月 23 日撮影）

5. まとめ

強靱ワイヤーネット工は透過型の堰堤であるため、土石流のみならず流木の捕捉に対しても効果が高く、土石流・流木災害直後に下流での応急対策や復旧活動、交通の再開、避難所の安全の確保、警戒避難体制の段階的縮小等に効果を発揮した。

引用文献

1)平松晋也ら、平成 29 年 5 月長野県飯山市井出川流域で発生した大規模崩壊と土石流、砂防学会誌、Vol.70,No.3,p.41-50,2017