

立谷沢川流域濁沢川における深層崩壊に伴う土砂流出に対する緊急対策

国土交通省東北地方整備局新庄河川事務所 花岡正明, 高橋孝男^{※1}, 石川淳一, 石渡俊明, ○金子光義
国土交通省東北地方整備局河川部 小松 寿^{※2}
(株)建設技術研究所 金野 崇史, (株)柿崎工務所 相馬邦行, 青木あすなろ建設株式会社 伊藤 修

1. はじめに

平成 23 年 5 月 22 日に, 最上川水系立谷沢川流域濁沢川右岸池ノ台地区において, 発生した深層崩壊に伴い大量の土砂が濁沢川を 1.5km にわたり流出し, 建設中の砂防堰堤2基を含む5基を埋没させた。さらなる崩壊の拡大と濁沢川に異常堆積した土砂が, 出水時に土石流化することが懸念された。また, 山形県企業局や酒田市水道局では, 細粒土砂の流出に伴う濁水により最上川本川における利水障害なども危惧されていた。この土砂流出への緊急対策を, 超遠隔操作の無人化施工に取り組んだ事例を中心に報告する。

2. 深層崩壊及び土砂流出の概要

濁沢川と立谷沢川の合流点から約 1.8km 上流の池ノ台地区は古い地すべり地形を呈し, 豪雪に伴う積雪の融雪水を誘因とし, 深層崩壊が発生したと考えられる。濁沢川右岸の標高約750m付近の平坦地形の頭部において幅 340mが崩壊し, LP(レーザープロファイラー)計測結果から, 崩壊土砂量は約190万 m^3 と推定された。河道への流出土砂量約110万 m^3 のうち, 既設堰堤の計画堆砂線上に約 92 万 m^3 が異常堆積した。(図-1)

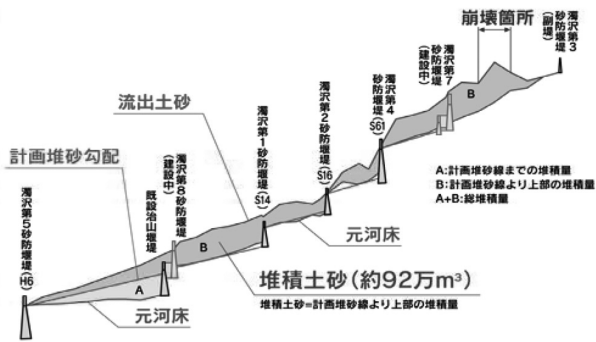


図-1 濁沢川土砂堆積縦断面図(崩落直後)

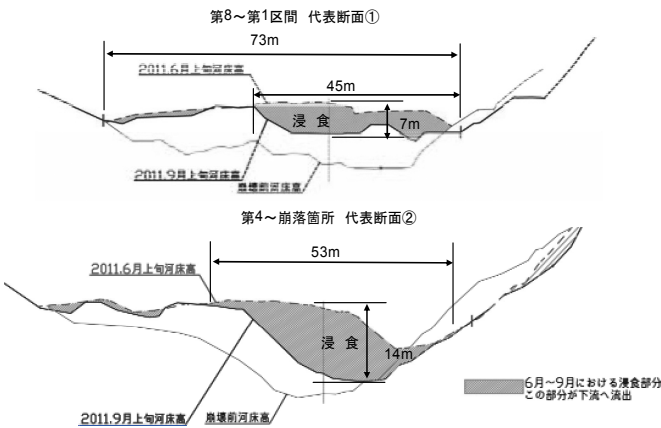


図-2 横断面図(代表断面)

3. 緊急対策の概要

立谷沢川の濁水に関する情報提供により, 23日に現地調査, 翌日にヘリコプター調査を実施し, 土砂ダム等は形成されなかったことが確認された。一方, 崩壊した斜面には不安定土砂が残っており, また, 上縁部の崩壊拡大の危険性や異常堆積した土砂の下流への流出などが考えられ, 早急な対応が求められた。このため, 崩壊斜面周辺の安定性評価に関わる調査・観測とともに, 下流への土砂流出に対する監視システム整備, 崩壊流出メカニズム把握のための地形計測及びボーリング調査等を実施した。この際, 現地調査及び対策工事の安全対策として, 崩壊地の動態観測(伸縮計, 光波パネル, 監視員及びCCTVによる監視, 土石流センサーなど)を行った。

そして緊急対策がとりまとまった7月以降, 堆積土砂の流出防止, 被災施設の災害復旧, 異常埋塞した砂防堰堤の機能回復のための工事を実施した。

※1 現, 山形河川国道事務所
※2 現, 鳥海ダム調査事務所

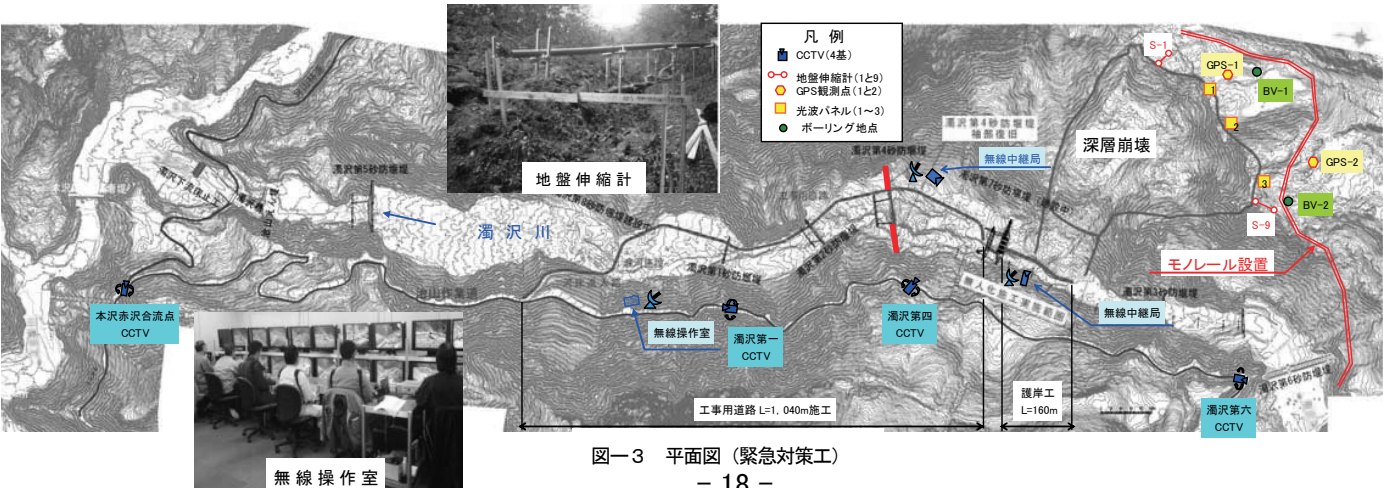


図-3 平面図(緊急対策工)

3.1 濁沢川河道の堆積土砂流出防止対策

河道に堆積している土砂は、中小の出水によって浸食・流出しやすく、堆積土砂の流出防止のため緊急資材として備蓄していたコンクリートブロックを用い、崩壊した斜面の直下流を中心に暫定的な護岸工を施工した。

当該施工箇所(図-4、写真-1)は、斜面からの土砂崩落及び濁沢川上流から、突発的土砂流出が懸念され、作業員の安全確保のため無線操縦の重機を使用した東北地方整備局管内で初となる超遠隔操作の無人化施工により、掘削・盛土、ブロックの設置及び工事用道路の造成を実施した。

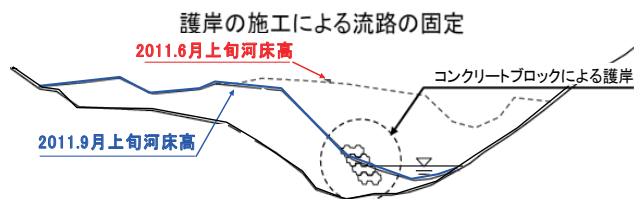


図-4 護岸工横断面図



写真1 無人化施工実施状況

当該地点は、安全に操作できる治山作業道からは約50mの高低差があり、目視による遠隔操作は困難な上、屈曲箇所が多く、狭隘な地形で無線電波も伝送しにくい。そのため、電波を確実に送受信することができる無線LANシステムを採用し、中継局を設置した。さらに、重機搭載カメラの映像のみによる遠隔操作が困難であったので、施工箇所を設置した可動カメラからの映像も含め、施工箇所から1km離れて設置した操作室から、バックホー2台、ブルドーザー、クローラ各1台の重機による超遠隔操作が可能となった。積雪期の11月中旬までに右岸側で護岸工を約160mにわたり施工した。

3.2 被災した砂防施設の災害復旧

流出土砂により濁沢第四砂防堰堤(堤長163.5m、堤高18m)の両岸袖部が、せん断破壊され袖部のほとんどが破損・流失したため、災害復旧事業の採択をうけ延長80mを施工し、一部を次年度に施工する予定である。

3.3 既設砂防堰堤における除石工

濁沢川より下流の立谷沢川本川の既設砂防堰堤の空

容量は約82万 m^3 で、河道に堆積した土砂量の除石を行うものとし、濁沢川と立谷沢川本川の合流点から下流約3.5kmに位置する六洲砂防堰堤において除石工事を実施した。2011年度の除石量は約2.1万 m^3 で、除石した土砂は、他工事の盛土材として有効利用を図っている。

六洲砂防堰堤における除石の搬出先

【2011年度 実績】

21,400 m^3

河川築堤(皿島)	4,900 m^3
河川護岸災害復旧(実栗屋)	5,400 m^3
町道災害復旧(庄内町)	2,300 m^3
工事内流用(庄内町)	8,800 m^3

【2012年度 予定】

30,000 m^3

公園造成(庄内町)	8,000 m^3
地域高規格道路(古口)	22,000 m^3

4. 今後の対応

6月末に総雨量500mm余りの豪雨に見舞われるなど出水が相次いだため、10月にLP計測を実施し、河道堆積土砂の二次移動量や河床変動状況を確認したところ、既に約22万 m^3 が濁沢川から流出していた。

積雪期間は、六洲砂防堰堤の除石以外の工事実施は困難なため、CCTVカメラを利用した可能な限りの監視につとめている。監視結果によると、濁沢川の崩壊地付近における今冬の積雪は7mを超えており、2年連続の豪雪に見舞われ、融雪期の崩壊の拡大や融雪出水時の土砂流出が懸念される。

2012年度には、融雪後の河床変動状況を確認しながら、崩壊地直下の護岸工の整備及び濁沢第四砂防堰堤の災害復旧事業(過年災)を早急に実施する予定である。さらに、除石工事を効率良く行うための運搬路の整備を進めつつ、濁沢川における異常堆積土砂の除石及び六洲砂防堰堤の除石などを引き続き実施する予定である。

5. おわりに

池ノ台地区の立ち入りや施工条件の厳しいなか、事務所内の総力をあげて、集中的に調査・検討を実施し、緊急対策計画を策定した。2011年度の緊急対策工事にあたっては、出水により工事用道路が流出したり何度も手戻りが生じたが、限られた施工期間のなかで安全確保に十分配慮し、現地の変状把握及び調査・計測を実施しながら工事を安全に施工してきた。

今後は緊急対策の執行とともに、大規模な土砂流出が頻発する濁沢川における長期的な土砂処理計画を十分に検討するとともに、的確かつ効率的な流域管理に努めてまいりたい。

最後に、今回の調査・対策計画検討にあたり、現地にて様々なご指導をいただいた新潟大学丸井教授、弘前大学檜垣教授、山形大学八木教授、国土技術政策総合研究所砂防研究室小山内前室長・岡本室長、土木研究所土砂管理研究グループ地すべりチーム武士上席研究員に深謝の意を表します。