

平成30年西日本豪雨による地すべり災害事例

ニタコンサルタント㈱ ○ 辻 敦矢
橋本 昌夫

1. はじめに

平成30年7月の豪雨（西日本豪雨）により、地すべり災害が発生した。被災規模は延長約350m、幅70mである。現在、地すべり対策工が順次施工されている。

本稿では、災害発生時の現地状況および地すべり調査について報告する。

2. 被害時の降雨状況

地すべり災害発生の原因は6月28日から7月8日の西日本豪雨で累計雨量は1042mmであった。¹⁾特に7月6日11時から7月7日11時までの24時間雨量は497mmを記録した。

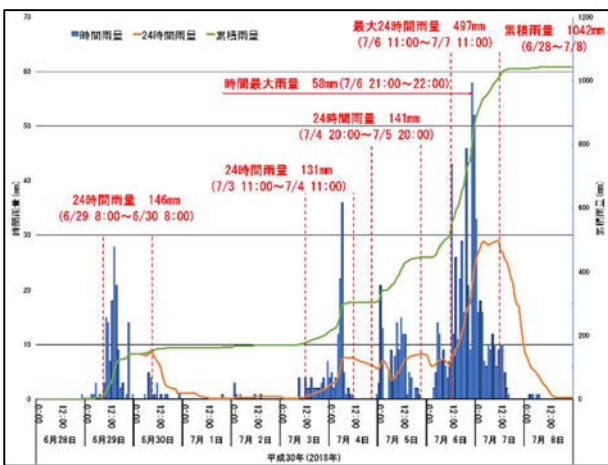


図-1 被災地周辺の降雨状況

3. 現地状況

西日本豪雨を受け、地すべりによる斜面の崩壊が発生した。斜面を流下する多量の表流水とともに崩壊土砂が下方斜面の谷部より仏子谷川に流出し二次被害をもたらした。その後も斜面に残存する崩壊土砂が豪雨等により仏子谷川へ流出し、河川閉塞の可能性があることから、土石流ワイヤーセンサーを設置し遠隔監視を行った。



写真-1 災害発生後の斜面状況写真

(1) 現地状況

地すべり崩壊斜面の滑落崖は、最大比高差約10mであり、表層地形の原形を残存したまま下方へ約8m スライドしていた。斜面中腹部には基盤岩である泥質片岩が露出しており、崩壊土砂と岩盤部の境界より湧水を確認した。斜面中腹部から末端部にかけて、崩壊土砂が斜面を削り摂るよう下方へと流出していた。地表には、φ2.0m以下の転石が多量に見られており、斜面の勾配は緩やかであった。末端部では両側方の谷部に土石流が分断し、斜面末端の仏子谷川まで到達した。

(2) 地すべり発生機構

現地踏査より地すべり発生の素因を2つ示す。①地質構造：NE70°の東西性で、北傾斜35°の流れ盤構造である。②地形：地すべりブロックは山体末端凹状地の集水地形である。これらの素因に対して地すべり発生の誘因は西日本豪雨の異常な降雨である。多量の表流水や地下水が集水したことにより地下水水位が急上昇し、土塊を不安定化させた。はじめに、斜面中腹部で崩壊が発生し、崩壊土砂が斜面を削り摂るよう下方へ土石流となって流出した。次に斜面上方では地すべりが発生し、表層地形の原形を残存したまま下方へスライドした。また、当該地区の地すべり形態は崩積土すべりである。滑落崖から中腹までを上部すべり、中腹部から末端部の段差地形から耕作地の地形変化点までを下部すべりと2分割した。

4. 地すべり調査

(1) 調査ボーリング結果

被災後に図-2で示す6か所で調査ボーリングを実施し、孔内傾斜計観測孔および地下水水位観測孔を設置した。上部すべりでは地すべり土塊である崩積土が約20.0mの層厚で分布していた。ブロック頭部の崩積土層が厚く、上方斜面に地すべりが波及する可能性を考慮し、調査ボーリング(BV31-7)を実施した。下部すべりでは、崩積土が約13.0mの層厚で分布していた。

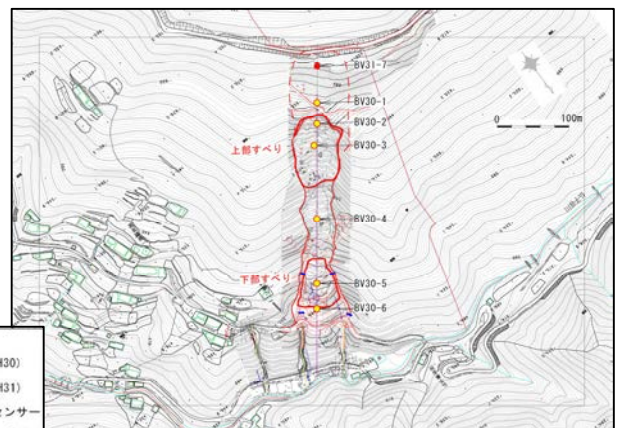


図-2 調査位置平面図

(2) 動態観測結果

① 挿入式孔内傾斜計観測

上部すべりでは、変位量の累積が確認され、すべり面は概ね明瞭である。変位区間はボーリングコアから推定されるすべり面と同じであった。

下部すべりについては変位量の累積はほとんど確認されず、孔内傾斜計観測によるすべり面の判断はできなかった。

② 自記水位計観測

地下水位については、降雨に対して水位の上昇が確認された。特に下方斜面では水位上昇が大きく、降雨に対して鋭敏であった。

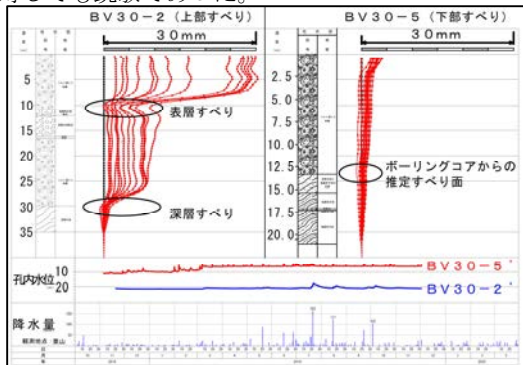


図-3 孔内傾斜計変動図

4. 調査結果の考察

調査ボーリング結果より上部すべりでは、地すべり土塊である崩積土層が厚く堆積していることを確認した。また、孔内傾斜計観測より表層部の崩積土内と深層部の崩積土と基盤岩の境界で変位を捉えた。滑落崖上方の観測孔においても崩積土と岩盤の境界で変位が確認された。斜面崩壊により端部の土塊が流出したため、深層部の地すべり活動が活発化した可能性が考えられる。下部すべりについては、崩積土層厚は13m でその下に基盤岩を確認した。現地状況よりブロック両側の谷部は土石流により侵食され、ブロック内の地下水は豊富であるため、豪雨により地すべり活動を誘発する可能性が高いと考えられる。現時点では、孔内傾斜計観測の変位はほとんど捉えられていない。

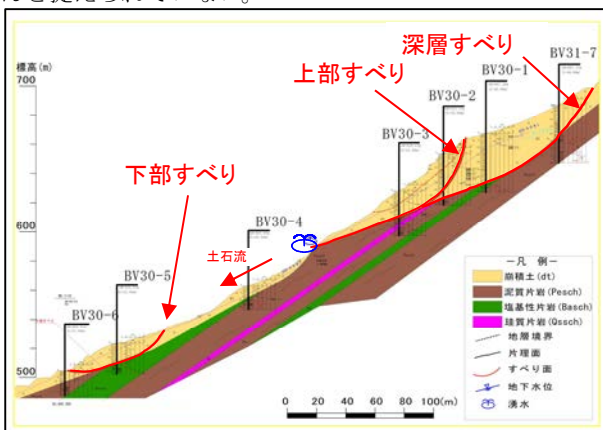


図-4 地質断面図

5. 今後の調査

現在、地すべり対策工を施工中であり、動態観測を行っている。上部すべりの対策工は、横ボーリング工、法枠工、アンカー工が施工されている。対策工施工中の孔内傾斜計変位量は年間5mm 程度と微小な累積がみられた。今後は施工後の変動に注視していく必要がある。下部すべりは、横ボーリング工が施工されている。孔内傾斜計観測では、ほとんど変位の累積はみられない。しかし、豪雨時には横ボーリング工からの排水量が非常に多いことから、豪雨時の動態観測結果には注視していく必要がある。

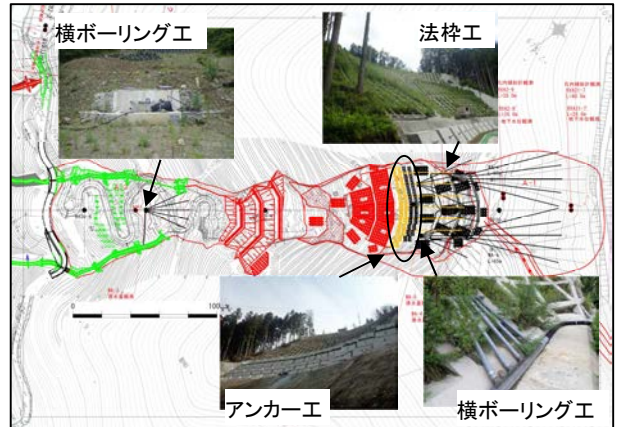


図-5 対策工平面図

6. おわりに

災害時において、現地資料収集及び現地調査による災害の規模、調査ボーリングによる地質状況、動態観測によるすべり面深度や地すべり変動形態等の把握を迅速に対応する必要があると感じた。また、発注者や設計者及び施工業者等の関連機関との連携も重要である。

本箇所においては、初動調査としてドローンを活用し、災害規模の把握と測量を行った。大規模な滑落崖や倒木により、現地踏査では立ち入り難い場所についても確認が可能となり、土石流による斜面の侵食状況を確認できた。また、ドローンによる地形測量を行うことで迅速かつ的確な箇所調査ボーリングを計画することができた。

短期間で結論を出すためには、技術者としての技術力や経験はもちろんのこと、最新の技術を活用し、精度向上を図ることが必要であると考えた。また、考えられる事象を発注者に対して分かりやすく説明し、適切な調査提案を行う事も必要であると感じた。

《引用・参考文献》

- 1) 徳島県県土防災情報管理システム(現在は徳島県水防情報へ HP 移転) 栗山観測所

<https://www.kasen.pref.tokushima.lg.jp/>

(確認日:2018.10.15)