

平成 29 年 7 月九州北部豪雨による表層崩壊予防工施工箇所と周辺の崩壊状況について

ロープネット・ロックボルト併用工法研究会
 〇鏡原聖史・沖村 孝
 荒木繁幸・寺岡克己
 株式会社ダイヤコンサルタント 柴田佳久

1.はじめに

平成 29 年 7 月九州北部豪雨では、九州北部地方に形成された線状降水帯により記録的な大雨となり、福岡県（朝倉市・東峰村）、大分県（日田市）では、死者・行方不明者が 41 名にのぼるなどの甚大な被害が発生した¹⁾。この豪雨による災害は、筑後川右岸の支川における堤防の決壊、大量の土砂や流木による河道閉塞等により被害が発生した。本報は、この豪雨によって発生した崩壊地の状況と崩壊多発箇所における表層崩壊予防工（以降、本工法）の状況について報告するものである。

2.本工法の概要

本工法は、図 1 に示すようにロックボルトを斜面直角方向に打設し、その頭部を支圧板とロープネットによって連結することにより斜面安定を図るもので樹木を残したまま斜面を補強できる特徴がある。この工法は、豪雨、地震時において、斜面の変形および破壊状態に対応して各部材が効果を発揮することにより、変形を抑制する機能を有する構造で、変形により安定性を照査する設計手法を採用している特徴²⁾がある。

3.調査箇所周辺の概要

調査地は、本工法が施工されている福岡県朝倉市杷木星丸（はきはしまる）にある松末（ますえ）小学校周辺である。

気象庁によると気象概要は、7 月 5 日から 6 日にかけて、対馬海峡付近に停滞した梅雨前線に向かって暖かく非常に湿った空気が流れ込んだ影響等により、線状降水帯が形成・維持され、同じ場所に猛烈な雨を継続して降らせ、九州北部地方で記録的な大雨となった。朝倉市内のアメダス「朝倉」では、60mm/h を越える雨量を 3 時間観測し、累積 586.0mm と 7 月平均降水量を上回る降雨（観測史上最大）となった（図 2 参照）。松末小学校周辺では、朝倉市北小路公民館観測所（最大 24 時間 826.0mm 観測）に近いことから、同程度の降雨を受けた箇所であると推察する。図 3 に松末小学校周辺の災害前後の空中写真⁴⁾を示した。この図から松末小学校は、河道大きく屈曲する場所に位置し、洪水によって、河川が山脚を浸食し、小学校のプールが流出している。また、蛇行内側も水位の上昇により、本来の河道ではない校舎とその裏山の間にも洪水が流れ込み、人家を被災させていた。また、周辺に多数の山腹が崩壊している状況が確認できる。図 3(B)に示す a 地点では、図 4 に示すような表層崩壊が発生していた。この表層崩壊は、山腹の 9 合目からの崩壊で、崩壊幅 W=10.0m、厚さ D=1.0~2.0m で、崩壊地上部に凹地（白破線）が確認できる。崩壊材料は、表土とまさ土である。この崩壊地と同様に周辺では、崩壊地上部に凹地が確認できる崩壊地が複数箇所確認できた。このことから、斜面上部にある遷急線付近では、崩土層厚が厚くなっており、今回のような短時間雨量、総雨量が多い豪雨によって、浸透した降雨が地中内の凹地に一次貯留され、土重量の増加、地盤材料の強度低下、さらに地下水位の上昇によって不安定化し、崩壊に至ったものと考えられる。

4.対策工斜面の状況

図 3(B)に示す b 地点の下流側には、図 5 に示す箇所に本工法が施工されており、表層崩壊は発生していなかった。このことから、本工法が豪雨によっても崩壊を予防することができることが確認できた。

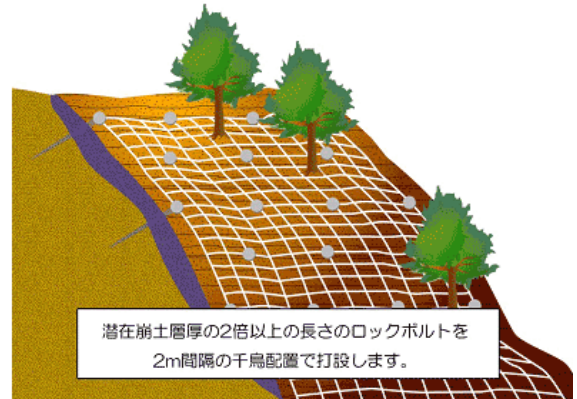


図 1 本工法の概要 2)

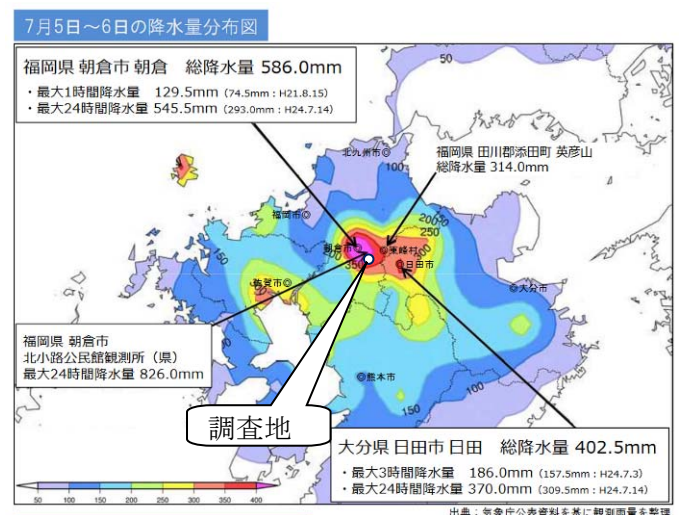


図 2 7/5~7日の降水量分布図 3)に加筆



(A) 災害前（平成 16 年以降撮影の簡易空中写真）

(B) 災害後（平成 28 年 7 月 7 日撮影）

図 3 調査箇所周辺の災害前後の空中写真 4)に加筆



図 4 表層崩壊箇所(a)



図 5 対策斜面(c)と周辺の表層崩壊(b)の状況

図 6 に対策斜面周辺の状況を示す。この斜面下部には重力式擁壁が施工されており、その上部斜面に本工法が施工されていた。災害時には、先に述べたように校舎とその裏山の間に洪水が流入し、この擁壁の前面を奥から手前に流れた。

手前側の擁壁がわずかに低くなっていたことから、擁壁背面に越流し、擁壁が転倒したものと推察された。これに伴って、対策斜面内の一部で土砂が流出した状況が確認できた。しかし、それ以外の場所では、変状なく斜面が安定していた。以上のことから、脚部が安定していれば、上部の土砂流出はなかったものと考えられるため、河川流などの浸食を受ける斜面では、脚部の対策が重要であると言える。

5.おわりに

今回報告した箇所において、対策工の健全度を評価するために、本工法の維持管理手法²⁾を適用し、さらに詳しく変状状態を確認して、補修設計等の検討を進めたい。

参考文献：

- 1) 内閣府：平成 29 年 7 月九州北部豪雨災害を踏まえた避難に関する検討会（報告概要），2017.
- 2) 兵庫県：ロープネット・ロックボルト併用工法 設計・施工指針（案），2015.
- 3) 国土交通省九州地方整備局：http://www.qsr.mlit.go.jp/site_files/file/h29hokubugouu_panel.pdf
- 4) 国土地理院：地理院地図，2017.

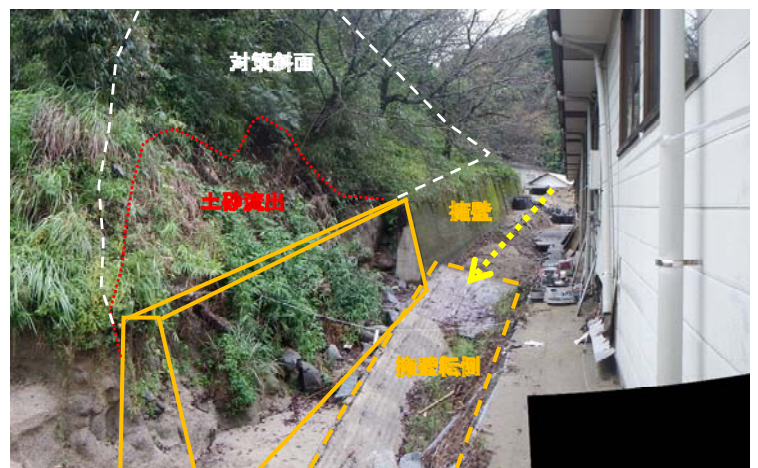


図 6 対策斜面周辺状況