

鉄道切取りのり面土砂崩壊への対応について

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○勝沼 浩之 山口 千里
東日本旅客鉄道株式会社 松本 敏志 江幡 尚彦
東日本旅客鉄道株式会社 小徳 仁志 徳江 裕司

1. はじめに

平成 21 年 8 月 10 日(月)6 時 58 分頃、台風 9 号の影響による豪雨のため、鉄道切取りのり面で土砂崩壊が発生した。この土砂崩壊において、災害発生から運転規制解除までの経緯、応急工事、復旧工事について報告する。

2. 災害発生箇所の概要

災害箇所は切取り区間で、左側斜面の吹付けのり面工(高さ 10m 程度)上の表土が幅 10m 高さ 11m 深さ 2m 程度渡って崩壊し、土砂や立木が下り線の線路方向 15m に渡り流入した(推定土量 100m³)。災害箇所概略を図 1 に災害発生時の状況を写真 1 に示す。

崩壊箇所の地形的特徴としては、斜面が凹地形となっており集水地形であった点、崩壊面には基盤が露出しており、表層土と基盤に明確な境界が存在する点があげられる。

被災箇所付近の雨量データを図 2 に示す。雨は災害前日より降り始め、災害発生時(8/10 6:58)には累積雨量は 172mm、時雨量は 35mm に達していた。

3. 土砂崩壊の要因

崩れた要因として、9 日夜から降りはじめた雨は累積で 140mm を超えており、表土が飽和していた。さらに、10 日の早朝に時雨量 30 から 40mm 程度の降雨が 2 時間続き、集水地形となっている当該箇所に流入し、表土が崩壊したと考えられる。

4. 応急工事

応急工事の施工フローを図 3 に示す。まず線路上の倒木および土砂を人力で排出し、吹付けのり面上部の残っている不安定な土砂撤去した。さらにシートで斜面崩壊跡を防水のため被覆し、運転を再開させた。不安定な表土は整理したが、残りの表土の崩壊も懸念されたため、土砂崩壊検知装置(L=20m)を設置した。さらなる表土崩壊に対処するため、崩壊面下部(コンクリート吹き付け面上部)の平たんな箇所に幅 5m 高さ 0.9m ほどの単管土留めを設置した。写真 2 に施工前と施工後の状況を示す。

5. 復旧方法の検討

今回の災害によって下部の土砂が流出し、上部の健全な のり面まで非常に不安定な状態となった。今後の大雨により崩壊する事が想定されるため、上部を含めて健全な状態に戻す必要がある。復旧方法キーワードとして次の 3 つの案を検討した。検討結果を表 1 に示す。

6. 復旧工事

既設の吹付けモルタルのり面の排水の健全化を図るため、排水孔の清掃
土砂崩壊, 災害応急工事, 災害復旧工事, 災害防災



写真 1 災害発生時の状況

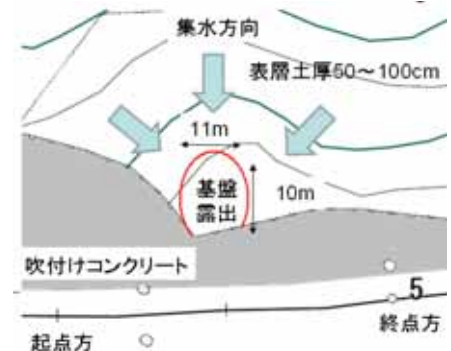


図 1 災害箇所概略

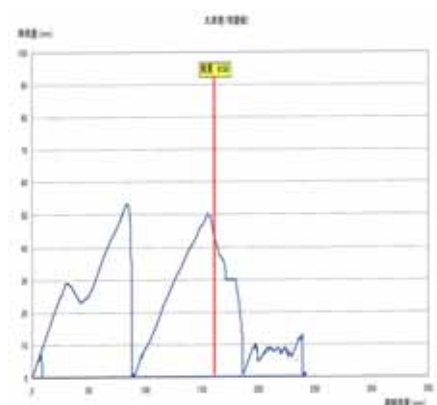


図 2 雨量データ

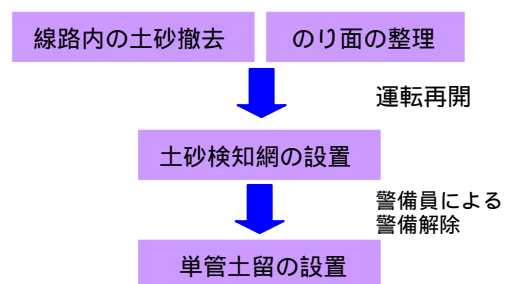
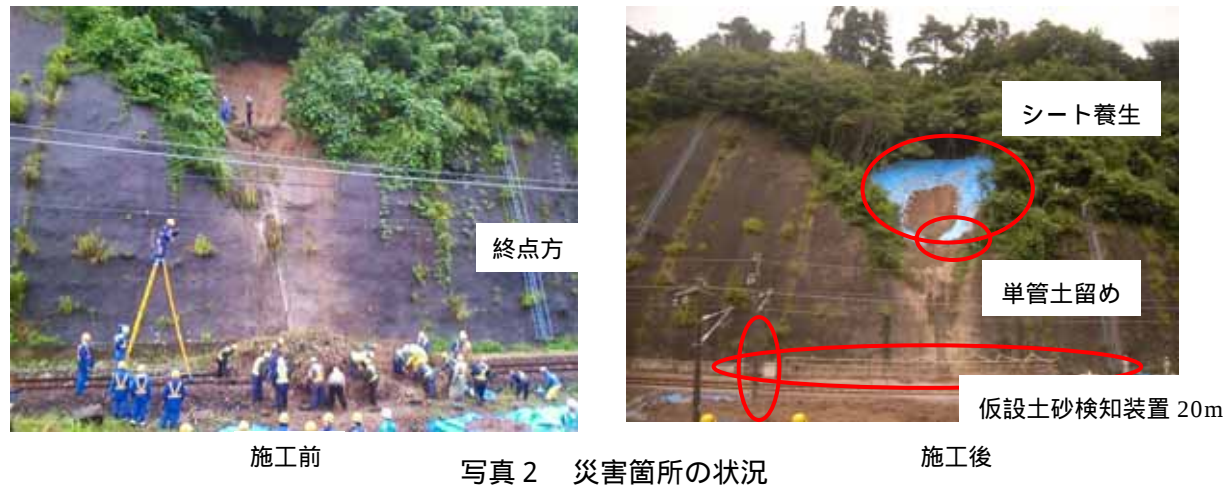


図 3 応急工事施工フロー

と亀裂補修を行った。新設のり面工はすり付け部として、崩落部から 5m 程度外側に延長した。下部には排水溝と斜面崩壊対策工を設置した。さらなる安全のため、土砂崩壊検知装置 (L=20m) を設置した。復旧工事の概要を図 4 に、状況を写真 3 に示す。



7. おわりに

災害は、いつ発生するか予測できない。今後、同様な災害を防ぐため、危険箇所を抽出し検査を重点的に行っていく。また、災害発生時には、即時に対応復旧できるように努め、安全・安定輸送の確保に努めていきたい。

なお、本災害対応について、要因分析から復旧工事にいたるまで、鉄道総合技術研究所防災技術研究部の皆様に、貴重な技術的ご指導をいただいたことを記し、謝意を表します。

表 1 対策案の比較

工法	不安定土砂撤去 + のり面工(1200m ²) (吹付け枠工)	のり面工 (吹付け枠工) (1200m ²)	のり面工(吹付け枠工)(400m ²) + 斜面崩壊対策工 + 土砂崩壊検知装置
コスト	×		○
特徴	・不安定土砂を全て撤去する為、今後の不安がない。 ・撤去する土量が多いため施工が困難 ・工事費が高い	・恒久対策として信頼できる。 ・大規模な土砂撤去せず、地形に合せた施工が出来、比較的容易 ・施工面積が広い ・工事費が比較的高い	・施工が比較的容易 ・斜面崩壊対策工のメンテナンスが生じる。
評価		○	

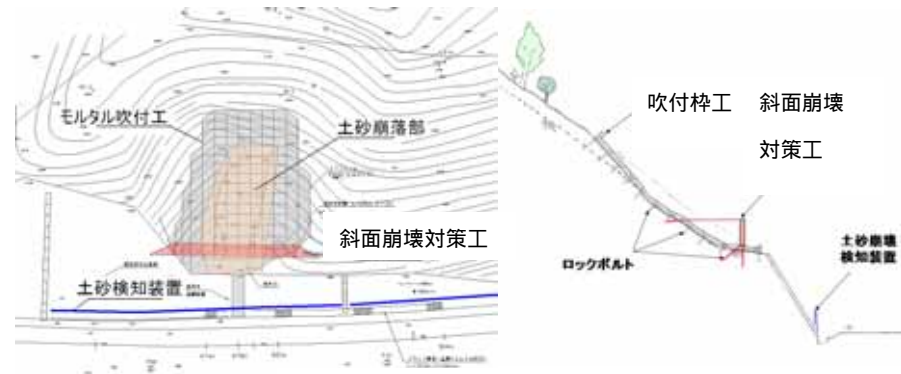


図 4 復旧工事の概要



写真 3 復旧工事の状況