

身延線西富士宮・沼久保間 16 k 0 0 0 m 付近斜面崩壊箇所の復旧について

東海旅客鉄道株式会社 正会員 ○山崎 梢

東海旅客鉄道株式会社 正会員 斎藤 伸明

1. はじめに

平成23年9月21日に東海地方に上陸した台風15号によって、静岡県と山梨県を結ぶ身延線に斜面崩壊・土砂流入・倒木等、95箇所で被災した。本稿では、比較的被災規模の大きかった身延線西富士宮・沼久保間16 k 000m 付近の斜面崩壊（図-1）について、発生状況・原因及び過去からの防災対策の効果の検証、及び復旧工事の内容について報告する。



図-1 被災の様子（16 k 付近）

2. 被災の概要

現地の線路平面図を図-2 に、スケッチを図-3、図-4 に示す。当該箇所は、標高 300m 程度の山の裾部に位置する片切区間から自然斜面へ移る区間である。

斜面崩壊の規模は延長約 160m×高さ約 15m、崩壊土量約 800 m³であった。起点方の延長 40m の部分については落石防止網が施工されていたが、これを越えた崩土が線路に流入した。斜面が最も線路に近づく曲線部（16 k 000m から 16 k 100m）には土留擁壁（高さ約 5m）が施工されており、ポケットが確保されていたため線路内への崩土流入を防止することができたが、土留擁壁の終点方については土砂が線路内へ流入した。なお、土留擁壁の背後は、崩土及び樹木等で満杯となっており、崩壊したあとの斜面表面には直径 10 c m 程度の円礫が多数露出していた。また、16 k 100m より終点方では、古い崩壊跡により線路から遠ざかるような凹地形となっており、その斜面は施工基面から高さ 10m 程度の位置で表面に風化礫岩の露出が散見され、一部滑落崖にオーバーハングが見られた。亀裂や緩み等の崩壊の拡大を示すような兆候は見られず、崩壊直下には幅 7m から 8m の平坦部が存在していた。

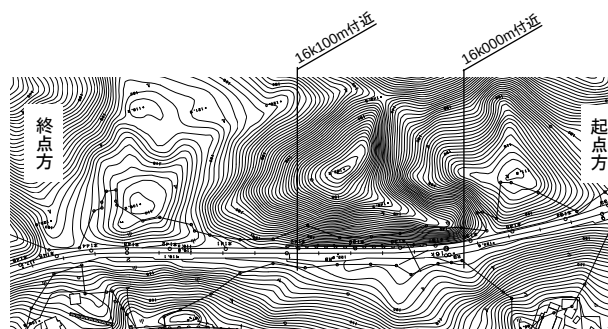


図-2 線路平面図

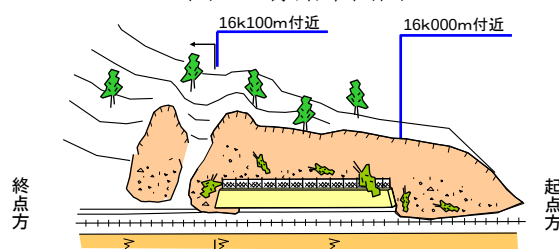


図-3 被災状況スケッチ

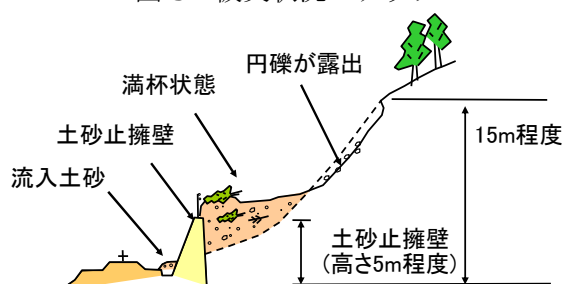


図-4 被災状況スケッチ（断面）

3. 被災当時の降雨量

災害発生当時の芝川駅雨量計の降雨状況を図-5に示す。崩壊前の雨量は、最大時雨量62mm、連続雨量334mmで、この台風の特徴である降り止み前に続いた強い雨により、斜面表面の土砂が滑り落ちるようにして崩壊したものと考えられる。

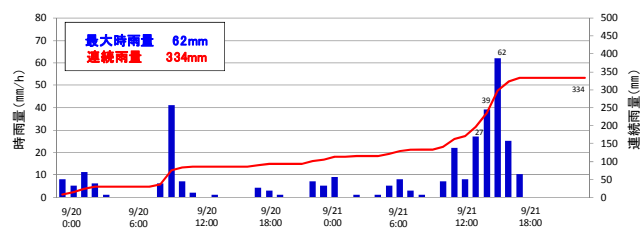


図-5 鉄道雨量計観測データ

キーワード 災害復旧，斜面崩壊，台風，土留擁壁

連絡先 〒420-0851 静岡県静岡市葵区黒金町 64 番地 静岡土木技術センター TEL 054-284-2234

4. 応急復旧

当該区間では、芝川駅に残された車両を引き抜くために、まず建築限界内の支障物を撤去し一定の保安度を確保すること、次に運転再開ができる程度に斜面の安定を図ること、最後に恒久対策を行うことの三段階に分けて復旧を行った。実際の作業は、起点方の線路上に流入した崩土の撤去、終点方の崩土の撤去、芝川駅の車両の引き抜き、土留擁壁背後の崩土撤去、起点方の斜面は線路に近接していることから斜面の安定処理、の順に行い運転を再開した。なお、作業を進めるにあたり特に工夫した点を以下に記す。

(1) 土砂の搬出

現場は、崩土や斜面上に残った不安定な土砂をすき取って発生したものなど大量の土砂を現場外へ搬出する必要がある。多数の箇所被災したため、復旧に必要な一定の期間、列車の運転を抑止する見通しであった。そこで、線路上での重機使用について運転期間中の特例ルールを適用することとし、線路閉鎖手続きを省略し、重機誘導員を配置して施工した。これにより、作業効率が向上し、工期短縮並びにコスト低減にも繋がった(図-6)。

(2) のり面の復旧

当初は土砂を撤去した段階で車両を引き抜くことを考えていたが、想定した以上に斜面が不安定な状態であり、車両を通すには必ずしも安全とは言えない状態であった。このため斜面全体を一時的にモルタルで吹き付けて安定を図り(図-7)、車両を引き抜いた。この箇所は恒久対策としてフリーフレーム工を施工することとしており、通常は枠と枠内を同時に吹き付けるが、早期に車両を回送できるようにするため斜面全体の吹付けを先行させ、のちに枠を構築してフリーフレームとして完成させる手順とした。



図-6 付近土砂搬出 (16 k 100m)



図-7 モルタル吹付 (16 k 付近)



図-8 本復旧後 (16 k 付近)

5. 本復旧

本復旧は、将来にわたる鉄道輸送の安全確保のため、応急復旧で施工したモルタル吹付上部にロックボルトを併用したフリーフレーム(吹付枠工はFM200)を施工した。ロックボルトはL=2.0mで、岩盤まで定着させた(図-8)。

また、土留擁壁終点方から土砂が流入したことから土留擁壁を終点方へ延長する計画をしている。さらに、崩壊面に存在する円礫等の落下防止を目的とした落石防止網を施工する。いずれも開通後の本復旧として施工が可能と判断し、ともに平成24年度に施工予定である。

6. まとめ

既設の土留擁壁により、崩土及び樹木等の大部分を抑えられたため、被害は最小限に抑えられた。これまで実施してきた防災対策が有効に機能したと言える。今後も、現場をよく観察し既存の防災設備が適切に機能するよう維持管理を行っていくとともに、必要により防災対策を実施し、さらなる安全確保に努めていく。