

台風15号に伴う身延線芝川・稲子間19k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 ○山田 裕一郎
 東海旅客鉄道株式会社 正会員 久永 健一郎
 東海旅客鉄道株式会社 正会員 影島 秀昭

1. はじめに

平成23年9月21日、日本の各地で被害をもたらした台風15号によって、身延線沿線においても盛土流出や斜面崩壊等、95箇所が被災した。その中でも規模が大きい斜面崩壊が発生した芝川・稲子間19k付近における復旧工法について検討した内容を報告する。

2. 被災の概要

被災箇所の全景を写真-1に、被災状況のスケッチを図-1、図-2に示す。被災箇所は、富士川の河岸段丘と思われる台地状地形の急崖を成す箇所であり、斜面最上部のやや下方から延長約50m、高さ約30mにわたり、最大深さ約1m程度の薄い層が崩壊した。線路際には、高さ5m程度の土砂止め擁壁が敷設されており、ほとんどの崩土はこの土砂止め擁壁で止められていたが、起点方の道路境界部から道路に流出した土砂が踏切部から線路内に流入した。土砂止め擁壁に堆積した土量は約600m³であり、崩土に巻き込まれた樹木の重量は約60tであった。

当日の降雨の状況を図-3に示す。被災箇所では、3時間にわたって時雨量50mm以上が継続する激しい降雨により、表層の土砂部分とその下の比較的固い層の間に雨水が浸透し、せん断抵抗力が低下し、表層土砂が剥離するようにすべり落ちたと推定される。また、崩壊は一度にすべての範囲で発生したものではなく、すべり残った不安定な土砂の上の樹木が強風にあおられたこと等により、数回に分けて崩壊したことが、当日、警備にあたっていた社員により確認されている。

3. 過去の災害対策の効果

土砂の一部が踏切から線路内に流入したものの、大半の土砂は土砂止め擁壁が押さえていた。崩壊当日は当該運転区間の列車を抑止していた。また、土砂止め擁壁に敷設された落石検知線によっても、災害の発生が検知されており、列車の安全は確保されていた。これまでに行ってきた対策が十分に機能したことにより、災害による被害を最小限にすることができた。



写真-1 被災箇所

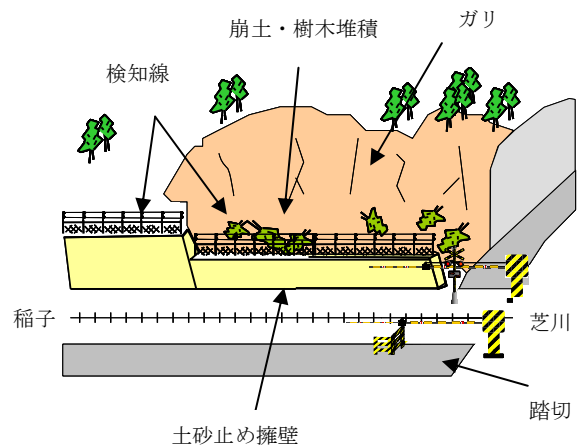


図-1 被災箇所(平面図)

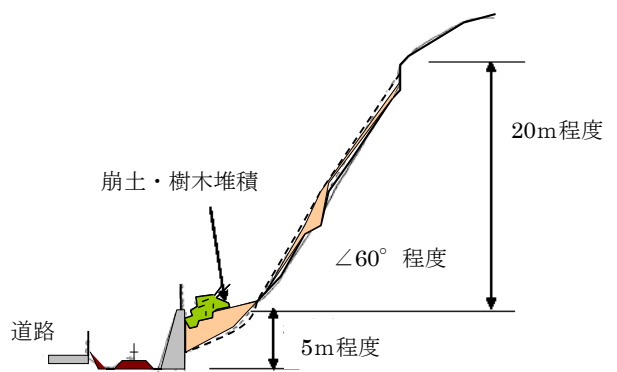


図-2 被災箇所(断面図)

キーワード 斜面崩壊, 土砂止め擁壁, 二次災害, フリーフレーム

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. 応急復旧工事

斜面上には一部にすべり残った土砂が確認されたため、土砂止め擁壁に堆積した土砂および倒木を早急に撤去し、擁壁の背面にポケットを確保する必要があった。しかしながら、斜面上の土砂は極めて不安定な状況であり、マトリックス部が流れ落ちたことにより、直径 0.5m 程度の転石が斜面上に露出していた。そのため、土砂止め擁壁の背面に重機等を進入させて土砂浚渫を行うためには、線路側から土砂止め擁壁上部を越えて擁壁裏の倒木等を撤去すること、さらに作業員の安全確保のため人力による斜面整形を行い斜面の安定を図る必要があった。

土砂止め擁壁外側から土砂浚渫を行うにあたり、作業スペースを確保する必要があるため、トロリー線等の電車線および擁壁上の落石検知網の移設を行い、線路上に大型土嚢および敷鉄板を使用して作業ヤードを設置した。高さ 5m の土砂止め擁壁を越えて浚渫にはロングアームバックホウを使用して樹木の撤去を行った。樹木撤去の作業状況を写真-2に示す。斜面の小崩壊が止まったことを確認し、不安定な樹木の伐採と表土の人力すき取りを行った。斜面整形を行い安全が確保されたことから、ロングアームバックホウにより擁壁背面の樹木を撤去した箇所から重機を搬入し、土砂の浚渫作業を行った。浚渫作業の状況を写真-3に示す。安全の確保を前提として、早期復旧のため可能な限り重機類を使用した。

5. 対策工法の考え方

応急復旧工事により擁壁背面のポケットを確保し、斜面整形を行ったことにより一定の安全を確保したため、運転を再開した。しかし、整形後の斜面は裸地で降雨の影響により崩壊面全体にガリが発生しているため(図-4)、崩壊の拡大が懸念される。そのため、表層の侵食および崩落・剥落防止を目的とした対策工法を検討した。当該斜面は、長大のり面で急勾配であり、整形が困難で斜面表面に凹凸が多いため、のり面抑止工としてフリーフレーム工法(200×200)を実施する予定である。

6. まとめ

被災後、不安定土砂や土砂に巻き込まれた倒木を撤去し、土砂止め擁壁背面のポケットを十分に確保するなどの応急復旧を行い、11月14日に当該区間の運転を再開した。

当該箇所では、これまで実施してきた防災対策が機能し、土砂等の大部分は線路へ侵入することは無かった。今後は更なる安全の確保を目指し、用地外の対策が必要と考えられる箇所については、迅速に協議を進め対策の実施を図っていく。

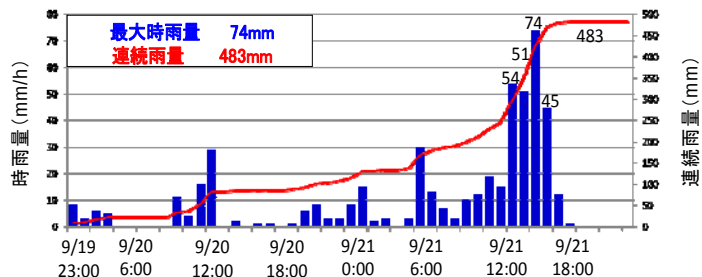


図-3 当日の降雨状況



写真-2 樹木の撤去状況



写真-3 浚渫作業の状況



写真-4 崩壊面の状況