

飯田線門島・唐笠間斜面災害と復旧工事

東海旅客鉄道株式会社	正会員	馬場	真吾
東海旅客鉄道株式会社		合渡	典正
東海旅客鉄道株式会社		長谷部	光春
東海旅客鉄道株式会社	正会員	○宮下	優也

1. はじめに

平成21年7月30日、JR東海飯田線 門島～唐笠駅間の燕岩第三トンネル坑口上部の斜面が崩壊し、岩塊がトンネル坑口に設置してある落石止さくの背面天端付近まで到達しているのを、巡回中の施設係員が発見した。線路には支障しなかったものの、二次崩壊の恐れがあったため列車抑止手配をとり、応急対策工事に着手した。本稿では、斜面災害の概要ならびに崩壊原因、応急工事の施工、そして本復旧工事概要について報告する。

2. 災害概要及び崩壊原因

崩壊箇所は、飯田線門島・唐笠駅間の燕岩第三トンネルの坑口上部であり、崩壊した岩塊が、トンネル坑口に設置してある落石止さく背面天端付近まで堆積した(写真-1、図-1)。



写真-1 被災箇所全景

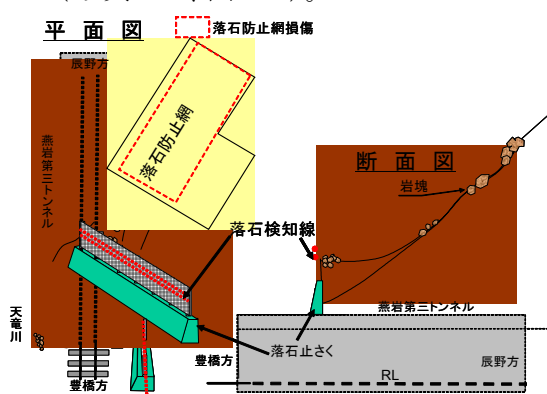


図-1 被災概況

現場は伊那山地と木曽山脈の間を南流する天竜川(泰阜ダム湛水域内)左岸に位置する。崩壊が発生した斜面は天竜川に向かって伸びる尾根の末端に位置し、斜面の傾斜は 50° 程度と比較的急峻である。現場の地質は花崗閃緑岩からなり、特徴としては非常に堅硬であるものの当該斜面の岩盤は節理が発達し、大小の方形の岩塊が積み重なった様相を呈している。飯田線は中央構造線付近に位置しており、断層ズレなどによる脆弱な地形・地質上に敷設されているため、降雨による自然災害に度々見舞われている。崩壊は当該斜面で2回に亘り発生し、1回目(7/30 発見時)は斜面に向かって左側の崩壊で約 150 m^3 、2回目(8/1)の崩壊は同右側で約 120 m^3 の規模であった。今回崩壊が発生した斜面の表層付近の岩盤は、開口した割れ目が発達しており、この割れ目に沿ってブロック状の岩塊が積み重なった状況であり、斜面の表層部分は非常に不安定な状態であったと推察できる(写真-2)。



写真-2 崩壊箇所(ブロック状岩塊)

キーワード 飯田線 斜面災害 岩塊 事前防災

連絡先 〒453-8520 愛知県名古屋市中村区名駅一丁目3番4号 東海旅客鉄道(株) 工務部工事課 TEL052-564-2486

その斜面に年々斜面表層部のゆるみが進行した上に、過去の平均雨量より 1.5 程度多い 7 月の降雨量(315mm)が原因となり、斜面が崩壊したと推定される。尚、この箇所には、当該斜面を覆うように落石防止網による事前防災対策工を施していたため、今回の崩壊による線路への支障はなく、対策工が一定の効果を発揮した結果となった。

3. 応急工事

今回の崩壊で生じた滑落崖中及び尾根状の未崩壊箇所には、不安定化した岩塊が多く認められる。これらの不安定岩塊については、その下方の岩塊を撤去するなどした場合、より不安定化する可能性が大きい。その事を踏まえ、応急工事は、

①2次災害防止、②早期復旧、③恒久対策を見据えた工法選定の三点について配慮し、検討した。

崩壊面にはブロック状の岩塊が点在しており、これらの岩塊を可能な限り撤去する事が将来的に斜面安定上望ましいものの、復旧期間を費やすこととなる。従って、不安定な岩塊を撤去すべき箇所と落石防止網やワイヤロープ等で固定する箇所と区分した。施工順序としては、斜面上部より人力にて不安定な岩塊を撤去するとともに、斜面に落石防止網を約 300 m²設置した。さらに斜面下段部の崩壊岩塊撤去時には、重機を搬入し機械化施工とした。当該箇所は、線路沿線に側道等がなく、容易に重機が搬入できなかったため、保守用車にてトロに積載した重機(トラッククレーン、バックホウ2台)を搬入し、トンネル上部の斜面に設置した。崩壊斜面下部の既設落石止さくについては、斜面上部に影響のない範囲の大規模な堆積岩塊は撤去したが、ポケットが不十分であったためさくを 2.0mかさ上げし、そこに落石検知装置の増設を行い列車の安全を確保した後、8月12日の始発より運転再開した。(写真-4)。現在では異常時に備え、本復旧までの間当該箇所は 15km/h徐行にするとともに、降雨規制に基づく2種警備(時雨量 15mm、連続雨量 80mm)に達した場合は固定警備を実施、更にはインターネット回線により現場の状況をリアルタイムで観測できる web カメラを設置する等監視体制も強化している。



写真-3 重機による復旧



写真-4 応急完了

4. 復旧工事

今後、経年により斜面に残存している不安定な岩塊が動かない、もしくは崩落しても線路上に落下しない対策工が必要となる。当該斜面は応急対策により当面の安定を図っているが、その防護工の機能を活かしながら、恒久対策として、線路際対策である落石おおい工を現在施工中である。対策工の仕様については、万一防護工が損壊した時の事を考え、斜面に点在している岩塊の重量を考慮し、通常 5.0kNで設計している落石荷重を、倍の 10kNとしている。また、周辺の地質調査を実施したところ、線路左側はFLより 3.0m程度までの崖垂層は岩塊が積み重なり、その間には空洞が多数認められたため基礎の下にセメントモルタル、ケミカル材を充填し矩形ライナー使用による深礎工にて、基礎を設置している。

5. おわりに

今回の災害は例年にない長雨の影響によるものであり、近年増加しているゲリラ雨等の異常気象に対しても列車の安全を確保していく必要がある事を再認識させる災害であった。本災害は線路には直接被害はなかったが、鉄道事業者として、斜面災害の可能性がある箇所を的確に把握し、災害を未然に防ぐことが重要となる。日々の点検やそれに基づく事前防災対策を着実に実施し「絶対の安全」を守るべく、日々取り組んでいきたい。