

### 名松線 井関・伊勢大井間斜面对策工事

東海旅客鉄道株式会社 正会員 ○大畑 和弘  
 東海旅客鉄道株式会社 岡村 有人  
 東海旅客鉄道株式会社 正会員 安藤 和幸

#### 1. はじめに

JR 東海名松線井関駅・伊勢大井駅間において平成 18 年から 20 年にかけて落石や斜面変状が発生した。本稿では、災害発生ならびに対策工の概要について報告する。

#### 2. 地形、地質

一連の災害は、三重県中部に位置する JR 東海所有の井関 1 号鉄道林内で発生した。井関 1 号林は、比高 65m の北向き斜面で、植生は線路から比高 45m までが広葉樹主体、上方は針葉樹(φ30cm 前後)が主体である。雲出川の攻撃斜面となっており、比較的勾配が急である。地質は砂岩と泥岩の互層であり、泥岩部の風化が進行しており、砂岩部がオーバーハングしている箇所が数多く確認できる。写真-1 に航空写真を示す。

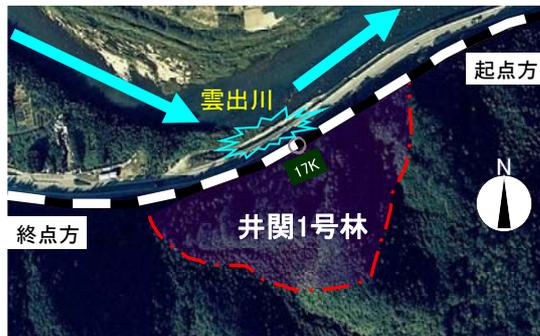


写真-1 航空写真

#### 3. 災害の概要

災害発生箇所の位置関係を写真-2 に示す。

##### ①平成 18 年 6 月 27 日:落石災害

斜面上方約 35m の位置より落石が発生し、2 個の岩(1.2m×1.2m×0.9m, 1.8m×1.4m×0.9m)が線路へ到達した。調査した結果、露岩部における泥岩の風化・浸食による不安定化に加え、獣害による斜面荒廃が引き金となって落下したものと推定された。図-1 に断面図を示す。



写真-2 災害発生箇所の位置関係

##### ②平成 19 年 6 月 26 日:斜面表層崩壊

井関1号林の点検を行った際に、落石発生源の下方斜面において表層崩壊が発見された。崩壊土量は約 100m<sup>3</sup> で、斜面中腹に設置された簡易落石止さくを倒したものの、その位置で止まっていたため線路への土砂流入は免れた。明瞭な表層崩壊は 2 箇所であったが、その付近にも小崩壊跡が確認された。

##### ③平成 20 年 4 月 18 日:斜面表層崩壊

落石現場から約 70m 西側に離れた箇所で表層崩壊が発生した。これは、前日からの降雨(連続 83 mm)があったため、現場付近の点検を実施した際に変状を発見したものである。約 80m<sup>3</sup> の崩壊であったが、崩土は線路際の落石止さくによりせき止められ、線路までは到達しなかった。

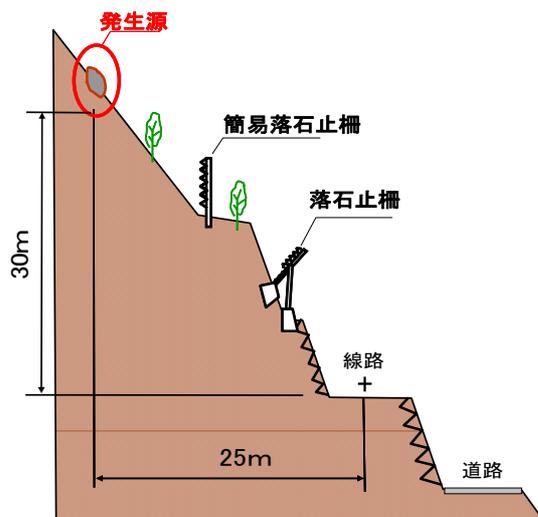


図-1 落石発生箇所断面図

キーワード 落石 表層崩壊 ノンフレーム

連絡先 〒514-0009 三重県津市羽所町 700 番地 東海旅客鉄道(株) 三重支店工務課 TEL059-222-7780

#### 4. 対策工の概要

落石現場の対策工は、発生源付近にオーバーハング状の岩塊が残っていることから、発生源対策として落石防止網を約 900 m<sup>2</sup>設置し、さらに、浮石や転石が存在していることから写真-4 に示す立ち木を利用した簡易落石止さくを斜面中間対策として設置した。また、発生源付近は急勾配であるが、線路に向かって一部緩勾配となりさらに下方は急勾配となることから、万一落石が発生した場合のバウンドを考慮し、既設 2 条の検知線をかさ上げし、4 条とした。



写真-4 簡易落石止さく

平成 19 年、20 年の表層崩壊箇所では、崩壊箇所の開放により斜面上部でも更なる崩壊の発生が懸念された。当該斜面は、

- ①すべり面の深さは、表層より1m以下の浅い層で確認できる。
- ②斜面勾配は 50 度から 60 度と急峻である。

という特徴があり、今後降雨により斜面に水が浸入すると、表層付近にすべり面が発生して崩壊を誘発する恐れがあった。

対策工の選定に際して、当該斜面は維持・管理が容易な植生工が適用可能な土砂斜面であったが、表層崩壊が発生していることから、植生工のみの防護では不十分であると考え、植生工と他の工法の併用を検討した。自然斜面や切取斜面における一般的な斜面防護工としては、吹付砕工、張コンクリート、場所打砕工等があるが、当該箇所は急勾配であり土砂搬出路の確保が非常に困難であり、これらを選定した場合工期、工事費共膨大になることが予想されたため、当社管内では初めてとなるノンフレーム工法を対策工として採用した。

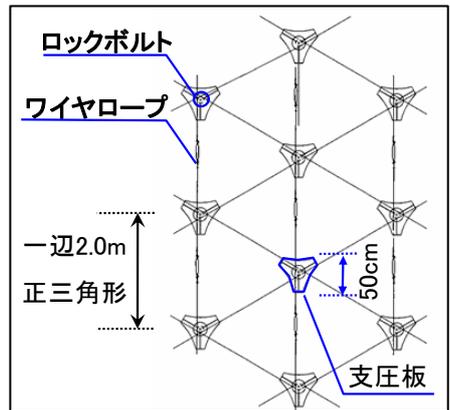


図-2 ノンフレーム工法構造

ノンフレーム工法とは、自然斜面の比較的軟弱な地盤の浅層の崩壊防止を目的とし、樹木などのもつ安定効果を活かしつつ、ロックボルトと地山の相互作用によって、斜面全体の安定性を高める工法である。構造は図-2 に示すとおり、斜面に対して1辺2mの正三角形の頂点の位置にロックボルトを設置し、幅50cmの支圧板を設置した後、各ロックボルトをワイヤロープで緊結し、斜面全体の安定性を高める構造となっている。



写真-5 ノンフレーム施工状況

平成 19 年の現場では写真-5 に示す、ノンフレーム工約 250 m<sup>2</sup>のほか、ポケット式、覆式の落石防止網による落石対策を併せて実施した。

平成 20 年の現場では、応急措置として吹付コンクリートを施工し斜面の安定化及び雨水の浸入防止を図った。応急措置後の対策工は H19 年同様、下部が開放した事による斜面上部の崩壊防止としてノンフレーム工を採用し、周辺には浮石や岩盤部も認められたため、金網併用タイプにて約 1,000 m<sup>2</sup>施工した。その他岩盤部についてはロープネット工を施工し、本箇所については表層崩壊防止に加え、落石の発生源対策も併せて実施した。



写真-6 対策工全景

一連の災害による対策完了後の全景を写真-6 に示す。

#### 5. おわりに

落石の発生により周辺の状況を詳細に調査したこと及び降雨等の影響を考慮して点検を実施したことで、早期に災害を発見し、適切な対策工を実施した例である。落石検知線などのソフト対策も併せて、今後もより安全な鉄道を目指して、検査及び防災対策に取り組んでいく。