

飯田線伊那小沢・鷲巣間落石災害の応急・復旧工事

東海旅客鉄道株式会社	正会員	渡邊 恭成
東海旅客鉄道株式会社		波多野義典
東海旅客鉄道株式会社	正会員	田辺 勉
東海旅客鉄道株式会社	正会員	安藤 和幸

1. はじめに

平成 19 年 7 月 14 日、飯田線伊那小沢・鷲巣間 91k180m 付近で落石災害が発生した。これにより落石止擁壁が倒壊した他、軌道や電気設備が損傷し、同区間は 4 日間不通となった。本稿ではその落石災害の概要と応急・復旧工事について報告する。

2. 落石災害の概要

飯田工務区管内では、7 月 14 日 0 時頃から雨が降り始め、台風 4 号の接近により前線の活動が活発となり、伊那小沢・天竜峡間では 4 箇所土砂流入や倒木災害等に見まわれた。中でも、伊那小沢・鷲巣間 91k180m 付近では、巨大な石が線路上約 180m より沢部に沿って落下し、線路際の落石止擁壁（基礎高 3m、さく高 2m、長さ 12m）を倒壊した（写真 1）。落石の大きさは 5m × 4m × 3m であり、落石止擁壁等を倒壊、損傷した後は、線路下方の村道で停止した（写真 2）。



写真 1 被災状況



写真 2 落石

当日は降雨規制により 20 時 56 分に徐行、翌 15 日 1 時 59 分には運転中止となったが（図 1）、落石は降雨による運転規制以前に発生している。しかし当該区間においては、落石止擁壁に併設されている落石検知線が倒壊の際に切断され特殊信号が作動して列車を抑止（7 月 14 日 17 時 42 分）し、安全は確保されていた。

なお、落石の原因は、被災後の現地調査を実施し、基岩の風化により生成された土砂に埋まっていた岩塊の背面及び底面が強雨により洗われ、不安定化し落下に至ったものと推定した。

3. 応急工事

倒壊した落石止擁壁の撤去を行い早期に運転を再開させるべく以下のポイントに留意し施工を行った。

- ・ 二次災害の防止
- ・ 早期の運転再開
- ・ 効果的な復旧工事を考慮した施工

落石の影響により斜面が荒廃し、土中に埋もれていた岩塊が露出しており、その岩塊が応急工事中に落下し二次災害が発生する恐れがあったため、作業員の安全と早期復旧を行うため次の対策をとりながら施工した。

キーワード 落石災害、応急復旧工事

連絡先 〒395-0051 飯田市上飯田5356 東海旅客鉄道(株)飯田工務区 Tel0265-22-1144

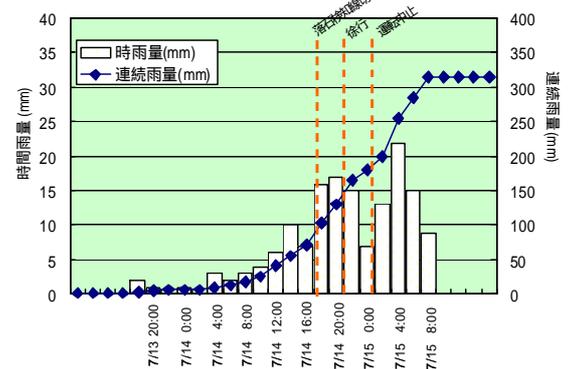


図 1 降雨履歴 (平岡駅雨量計)

(1)線路際対策：倒壊した落石止擁壁を撤去した後の開口部から線路内への土砂の流入を防止するために仮土留柵（H鋼造）及び簡易落石止さくを設置した（写真3）。その後斜面中の一部不安定化した土砂の撤去を行い、斜面中間へ簡易落石止さくを複数設置し、線路際の簡易落石止さくに落石検知線を復旧させた後、19日の始発列車から当該箇所は15km/hの徐行により運転を再開した。その後、仮土留上部斜面及び線路下盛土のり面にモルタル吹付を施工し8月1日12時に15km/hから30km/h徐行に速度向上を行った。運転再開後、当該箇所では、工事管理者と列車見張員の2名による24時間固定監視を行っていたがこの時点で解除した。しかし降雨が2種警備基準値に達した場合には、その都度固定監視の体制をとることとした。



写真3 応急対策（7/19日時点）

(2)発生源対策：斜面中間の崩壊した岩屑の整理を行う前にその上部に位置する発生源付近の不安定化した土塊、浮石、倒木を除去後、雨水の浸透防止のためモルタル吹付を施した。予想以上の堆積物の多さに時間を費やしたもののここのまでの過程により11月20日12時に徐行を解除し所定運転に復した。



写真4 発生源のモルタル吹付工

4. 復旧工事

本復旧の考え方としては発生源対策、斜面中間対策、線路際対策について、それぞれ以下のように実施することとした。

- (1)発生源対策：不安定な岩塊等の固定、浮石の初動抑制（モルタル吹付 350m²、ロープネット工 170m²、ノンフレーム工 220m²）（写真4）
- (2)斜面中間対策：堆積土砂の流下防止、岩屑を利用したふとんカゴ工等による落石エネルギーの緩和（簡易落石止さく 72m、段差工 10段）
- (3)線路際対策：倒壊した落石止さく、落石検知線の本復旧（落石止さく 18m）



写真5 斜面中間対策（カゴ工等）

落石により損壊した落石止さくは原形復旧を基本とし、上流部からは雨水等の水が集中流下するので排水能力の向上を図るため、基礎にスリットを設ける等の工夫を施した。大規模な災害で急斜面という施工条件であったため、極力、現場での発生材を利用できないか検討し、浮石整理に伴い発生した石をふとんカゴ工の詰石としたり、応急工事で設置した仮設物を有効利用した（写真5）。今回被災箇所の本復旧を翌年の雨季までに行う予定で施工し、平成20年3月末にすべて完了した。

5. おわりに

JR東海発足以降最大級の落石であり、大きな被害をもたらした災害であったが、落石検知装置の動作により安全に列車を止めることが出来た。また、災害応急復旧から本復旧までの間、事故・災害がなく工事を完遂することができた。