ローカル線の斜面対策に関する一考察

西日本旅客鉄道㈱ ○(正) 細岡生也
(正) 村田一郎

1. はじめに

我が国の鉄道は国土の地形上山間部に多く敷設されている．中でも「ローカル線」とよばれる線区にこの傾向が強く，土砂流入や落石などの斜面災害の危険性が高い．

このような状況の中，西日本旅客鉄道株式会社（以下，JR 西日本という）では平成 16 年度に斜面災害に起因する脱線事故が 4 件発生した．これらは「ローカル線」とよばれる在来線の輸送人キロが小さい線区で発生した．JR 西日本における輸送人キロと営業キロの現状を図 1 に示す．

本稿では，因美線，三江線，姫新線で発生した脱線事故を基に策定したローカル線の斜面対策について報告する．

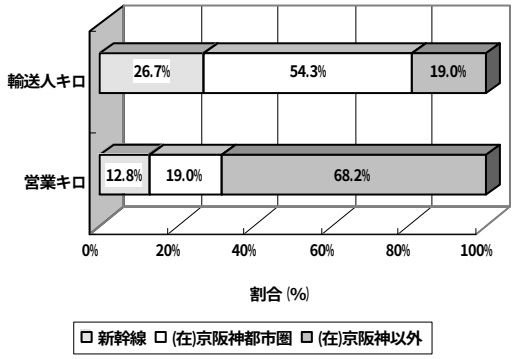


図 1　輸送人キロおよび営業キロの割合 [1)]

2. 災害概要

表 1 に因美線，三江線，姫新線の事故概要を示す．以下にそれぞれの事故の発生原因について述べる．

表 1　事故概要

発生箇所	因美線因幡社・智頭間 30K430m 付近	三江線川戸・田津間 16K350m 付近	姫新線中国勝山・月田間 125K560m 付近
発生日時	平成 16 年 6 月 12 日(土) 5:55 頃	平成 16 年 6 月 22 日(火) 16:51 頃	平成 16 年 12 月 5 日(日) 5:52 頃
支 障 物	崩壊土（土量約 30m^3）	0.7×0.5×0.6m；1 個，0.4×0.4×0.5m；1 個，0.2×0.3×0.2m；1 個　　計 3 個	倒木（約 20 本）
列車状況	先頭車両前 2 軸が脱線した	3 軸目が約 5 ㎝浮き上がった状態となった	先頭車両の 3 軸が進行方向左側へ脱線した
付　　記	最大時雨量は 14 ㎜，連続雨量 37 ㎜，5 日間積算雨量 80 ㎜	落石発生時降雨は観測されていない	連続雨量 86 ㎜，最大時間雨量 15 ㎜ 最大風速 8m/sec

(1) 因美線因幡社･智頭間土砂流入

図 2 に事故状況を示す．当該斜面は基岩を覆う表土が薄いために風化が進み，節理が発達し，クラック内に樹木の根が入り込んだ開口箇所から雨水が地盤内に集中的に浸透し崩壊したものと推測される．雨水の浸透が長年にわたり繰り返され，斜面の脆弱化が進行し，多少の降雨でも崩壊が発生しうる状況にあったと推定される．

(2) 三江線川戸･田津間落石

図 3 に事故状況を示す．落石発生源は，線路への落下地点のほぼ斜面直上の JR 用地内であった．災害の発生原因は，斜面上の転石周辺の地盤が長年の侵食などによって不安定化して転石が落下したと推測される．さらに，落下経路である斜面表面上が落下に対するエネルギーを減衰させる被覆条件でなかったことから斜面下まで落下し，運悪く落石止柵の未施工部分をすり抜けるように線路上に達したものと推定される．

(3) 姫新線中国勝山･月田間倒木

図 4 に事故状況を示す．当該斜面は檜が植林(保安林)された，JR 用地外

図 2　事故状況 (因美線)

ローカル線／斜面災害／脱線事故／斜面対策
〒530-8341　大阪市北区芝田 2-4-24　　西日本旅客鉄道㈱ 施設部(土木技術)　　℡.06-6375-8841

であった．当該斜面は元来，表層土の厚さが薄く，締まり具合も緩い状態であったため，倒木や表層崩壊が発生しやすい状況であったと考えられる．斜面が崩壊する以前に台風 23 号の影響による倒木が多数確認されており，当該斜面に倒木による根起しが多数発生していたものと推測される．また，表層土を保持していた植林が倒れたため，表層土が崩壊しやすい状態であったと推測される．

図 3 事故状況（三江線）

図 4 事故状況（姫新線）

3．対策フローの策定

前述の 3 件の脱線事故を事例としてローカル線における線区の経営状況，設備の維持管理状況，災害歴などを総合的に判断し，図 5 に示す「ローカル線斜面対策フロー(案)」（以下，フローという）を作成した．フローにおける対策工は，ソフト対策では乗務員が支障物を発見した場合，安全に列車を停止できる速度で走行する「常時徐行」を対策の基本としている．常時徐行は見通し不良などの線形，災害歴や周辺環境などを分析し設定している．また，ハード対策では簡易ではあるが効果が大きい対策を選択することを基本とした．フローにあてはまらない状況で斜面災害等が発生した場合は，その都度有効な対策を講じることとする．

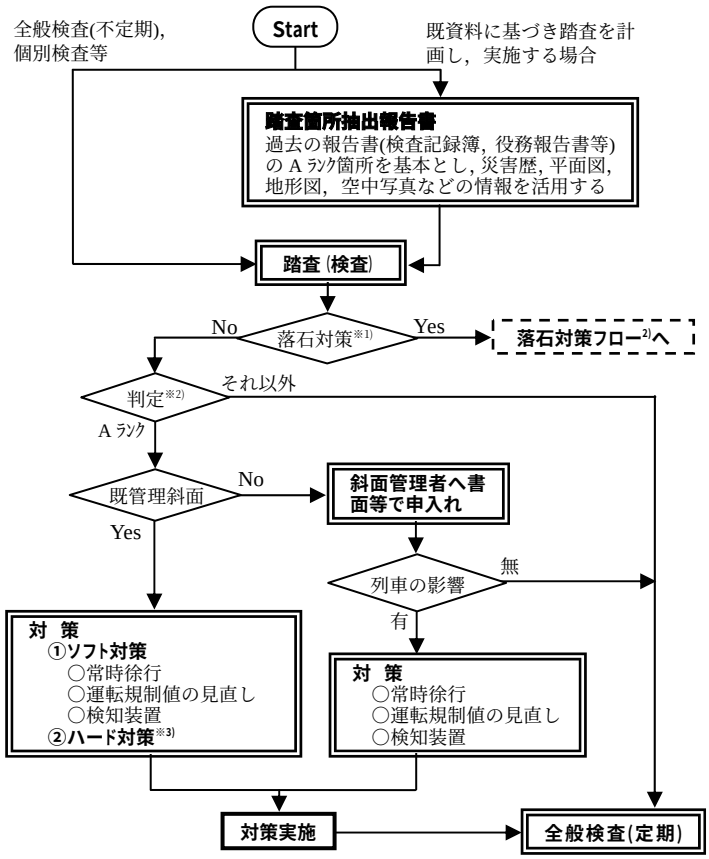
4．おわりに

今回，JR 西日本におけるローカル線の斜面対策について 3 件の脱線事故の事例を基に精査し，取組みの方向性を示した．今後も現状把握に努め，適切な維持管理を実施していくことを考えている．なお，ここで示した対策のみで全ての斜面災害を撲滅できるとは考えておらず，斜面災害が確認された場合にはその都度有効な対策を講じることを考えている．

最後に，今回の事故原因の推定等にあたって(財)鉄道総合技術研究所地盤防災研究室に技術指導をいただいた．ここに謝意を表す次第である．

［参考文献］

1) 西日本旅客鉄道株式会社広報室；データで見る JR 西日本 2004，2004.9
2) 細岡生也，山根伸穂：JR 西日本におけるローカル線落石対策に関する取組み，日本鉄道施設協会誌，2005.2



※1) 斜面災害よりも落石災害の可能性が大きいかどうかの区分．
※2) ①湧水の程度，②表層の風化程度および厚さ，③節理の有無と発達の程度，④節理への樹木の根茎の進入有無，⑤樹木の根に引っかかった転石，⑥斜面の集水状況，などにより判定する．
※3) 鉄道総合技術研究所編「鉄道構造物等設計標準・同解説－土構造物」（H12.2.20）を活用する．

図 5 ローカル線斜面対策フロー（案）