

既存データを用いた降雨運転規制の見直し

西日本旅客鉄道(株) ○(正)吉田 剛

吉村久昭

(正)小林桂太

1. はじめに

鉄道線路における盛土区間の多くは、建設や災害復旧の容易性などから付近の土を切り崩したものを使用し形成されている。その盛土材料の品質は一概とはいえず、また個々のおかれた自然環境においても多種多様である。

このことから、降雨時における盛土区間の強度を評価することは難しく、過去の降雨時の運転規制値が適切であるかの検討は、あまり行われていないのが現状である。

今回既存データを用い、盛土区間の降雨運転規制をより適確かつ適切に見直すためのフローを作成し、降雨時の運転規制値を再評価したのでここに報告する。

2. 再評価箇所の抽出

現在、JR 西日本では表 1 に示す区分に基づき降雨運転規制を行っている。降雨運転規制に用いる指標として、時雨量、連続雨量、時雨量+連続雨量、5 日間積算雨量、累積雨量(一部区間)を用いている。

表 1 において、最も効果的な降雨運転規制の緩和は甲 s 区間における s 区間の撤廃である。そこで今回 s 区間を撤廃した北陸線大聖寺・加賀温泉間における再評価結果について以下に述べる。

大聖寺・加賀温泉間 140K000m～141K000m は、140K098m 付近に菅生川、140K572m 付近に大聖寺川が横断している(図 1)。そのため、この両河川のとりつけ前後から両河川間は盛土高さが 3m を越える盛土区間となっている。また、この付近の災害としては昭和 55 年 7 月 11 日に発生した菅生川の氾濫があげられる。表 2 に、この区間における降雨時の運転規制値を示す。

3. 再評価の方法

降雨運転規制の再評価には、現地調査、のり面採点表、災害歴、斜面評価プログラム¹⁾、斜面安定解析の 5 つの既存データを用いた。

表 1 降雨に対する運転規制区間の考え方(在来線)

区間	区 分	運 転 規 制
甲区間(甲 s)	高架橋、トンネル、平地部の素地路盤等の構造物で崩壊等が考えられない線区。 ただし、部分的に崩壊の恐れがある区間には規制区間(s 区間)を設置する。	一般区間：運転規制(速度制限、停止)は行わない。 指定区間：一定の数値を設定し、基準雨量(s 区間)に達した場合、30 km/h 以下の徐行、又は 15 km/h 以下の最徐行を行う。 停止数値は設定しない。巡回警備は行う。 当該箇所には[s 標]を設置する。
乙区間	盛土、切取等の一般土工区間で、過去の災害歴、防災設備の整備状況から大規模な崩壊等が考えられない線区。	一定の数値を設定し、基準雨量に達した場合、30 km/h 以下の徐行、又は 15 km/h 以下の最徐行を行う。 停止数値は設定しない。
丙区間	盛土、切取等の一般土工区間で、大規模な崩壊等が考えられる線区。	一定の数値を設定し、基準雨量に達した場合、30 km/h 以下の徐行、又は列車停止を行う。



図 1 再評価箇所の航空写真

表 2 降雨運転規制値(北陸本線大聖寺・加賀温泉間)

	徐 行	最 徐 行
時 雨 量	40 mm	50 mm
連 続 雨 量	250 mm	300 mm
時雨量+連続雨量	30+100 mm	40+100 mm
時雨量+連続雨量 +5 日間積算雨量	10+100+220 mm	

表 3 斜面の再評価基準の考え方(盛土編)

評価種類	評価目的	検討項目	判定基準	判定結果
① 現場踏査	健全度把握	変状の度合、進行性 環境変化の影響	A,B,C,S ランク	個別検査の実施 対策工事の計画
② のり面 採点表	耐降雨強度推 定	形状、環境、防護設備 の評価 日雨量に対する評価 災害歴による評価	A,B,C,S ランク	要注意箇所抽出 対策工事の計画
③ 災害歴	災害時状況把 握	災害時の降雨量 災害時の自然環境 災害被災状況	対策の 有効度 被災雨量	要注意箇所抽出 運転規制雨量 検 討
④ 斜面評価 プログラム	降雨時の危険度評価 規制値評価 対策工評価	斜面形状、構造、素質 防護工の効果 経験雨量、時雨量	限 界 雨量曲線	運転規制雨量 検 討
⑤ 斜面安定 解 析	斜面安定度の 確認	斜面安定度の確認	安全率	要注意箇所抽出

鉄道防災/降雨/運転規制/盛土/斜面評価

〒920-0036 石川県金沢市元菊町 68-2 西日本旅客鉄道(株) 金沢土木技術センター TEL076-223-3206

現地調査については今回の取組みのために再度現地調査を行った。

表3に再評価に用いた既存データ、検討項目、得られる結果等を示す。これらのデータを図2のフローにあてはめ再評価を行った。

4. 再評価結果

再評価箇所の下り線側の現状は、盛土のり面の安定を図ることを目的とした土留擁壁を設置している、抑え盛土の効果が期待できる旧線敷が存在する、など現場の条件が良好であり、既存データを再評価した結果、降雨運転規制を緩和し甲線区とすることが可能であると判断した。

一方、上り線側の現状は、盛土のり面の安定を図ることを目的とした土留擁壁が設置されているものの既存データを再評価した結果、盛土高さ等の条件で甲区間とすることが困難であることが判った。そのため、上り線側に関しては、時雨量規制値を緩和する検討を行った。現状の条件下で斜面評価プログラムを用いて再評価した結果、時雨量の規制値を5mm向上させることができることが判明し、時雨量規制値を5mm向上させることとした（図3）。

この結果を、日々の防災管理に役立てるために図4に示す「土構設備の警備時における着眼点」として整理した。

5. おわりに

今回、盛土区間の降雨による運転規制見直しフローを作成し、降雨時の運転規制値の見直しを行った。この結果によって、降雨運転規制時の列車運行の安全性、速達性、定時性を確保することができた。

現在、降雨量や土質物性値などより多くのデータを構築し、降雨時の運転規制値見直しフローの改善に取り組む、さらなる鉄道の安全、安定輸送の確保に努めている。

<参考文献>

- 1) 杉山友康：降雨時の鉄道斜面災害防止のための危険度評価手法に関する研究，鉄道総研報告，1997.5.

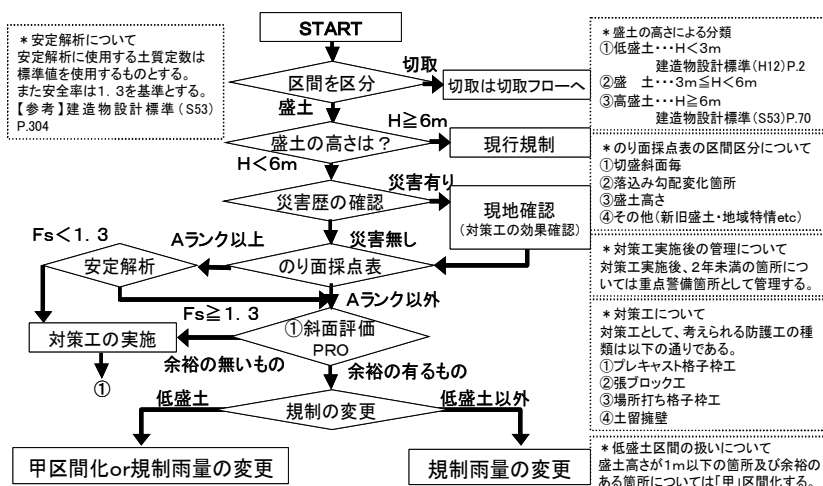


図2 盛土判定基準フロー(案)

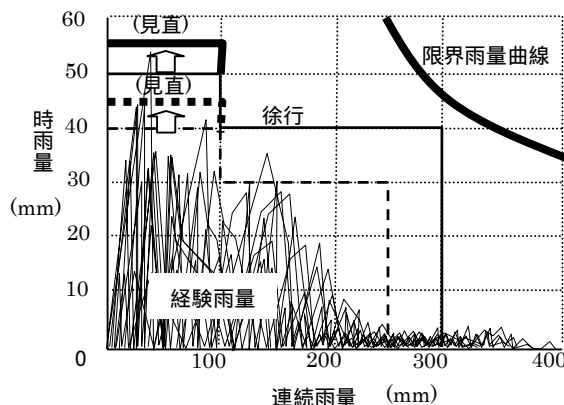


図3 評価箇所の雨量曲線

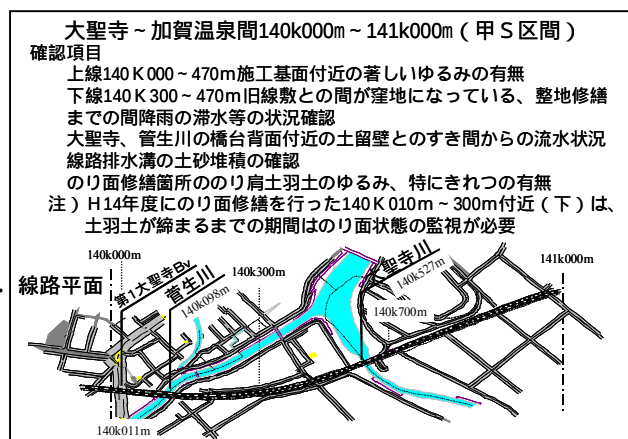


図4 土構造設備の警備時における着眼点