

## 周辺環境の変化に対応した降雨時運転規制の見直し

西日本旅客鉄道株 (正) 豊田徹也  
(正) 森 泰樹  
上野勝則

### 1. はじめに

山口線は新山口駅(山口県)から益田駅(島根県)を結ぶ延長約 90 kmの線区であり、SL「やまぐち号」が走行する路線として有名である。山口線は線区の大半が山間部に敷設されているが、新山口～宮野間(約 16 km)は山口市の市街地に位置するため近年宅地開発等が進み、利用者の利便性向上に努めなければならない区間となっている。

今回、その環境変化に対応した降雨運転規制値の見直しを行ったので報告する。

### 2. 運転規制の現状

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。

今回見直しを行った山口線新山口～宮野間は乙区間に指定されているが、山間部が多いため平成 14 年に乙・丙の区分に関係なく徐行の時雨量規制値(以下、規制値という)が大幅に改正強化された(40 mm 25 mm)。しかし、改正時に設定された規制値では、警備発令の頻度が多くなりダウンタイムが生じやすくなった。その結果、鉄道利用者に迷惑がかかる事象が多発した。

### 3. 現地調査<sup>1),2)</sup>

#### (1) 構造物境界調査

調査区間には切取はなく土工等設備の大部分が盛土であるため、構造物境界調査として、線路勾配変更点、橋台との接合部、道路上部箇所等の調査を行った。その結果、構造物本体に影響する箇所はなかった。

#### (2) 周辺環境調査

周辺環境調査として、広大な土地の造成、広範囲な樹木の伐採等の開発により盛土が埋立てられた箇所の調査を行った。その結果、盛土区間全体の約 21%が埋め立てられていることが判明した。特に上郷～仁保津間の盛土区間(1.5 km)では、宅地開発および工業団地の開発によって駅間の約 56%が埋め立てられていた(図 1)。この環境変化による鉄道への雨水集中箇所および排水設備の排水能力の検討を行った結果、地形的な弱点箇所は無く、排水設備も埋立て時に改良され十分な排水能力を有している状況にあることが判った(図 2)。

調査結果から、周辺環境の変化は線路にとって好影響となっており構造物への影響は無いと判断した。

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 埋立て箇所の航空写真

### (3) 災害歴調査

過去の災害資料から災害箇所を抽出した結果、谷尾川橋梁(S47年)と大坪川橋梁(S61年)において、いずれも河川増水によって盛土崩壊が発生していた。しかし、これらの崩壊は降雨に起因するものではなかった。現在は土留壁、橋梁改良等の対策が実施され防災強度が向上している。

### (4) のり面採点表再検討

過去ののり面採点表を基に現状におけるのり面採点表を作成した。その結果、83箇所ある盛土(このうち78箇所がAランクであった)の77箇所がBランクとなった。これは、過去に大きな災害が発生していないことや累積雨量が年平均1,877mm/年を経験していることなどをプラスの判断点として評価したためである。

一方、6箇所の盛土がAランクとなった。この6箇所については詳細調査を行い、再評価を行った。のり面採点表でAランクとなった盛土について、簡易貫入試験、現場透水試験等を行い、限界雨量<sup>3)</sup>に基づく評価を行った。

その結果、いずれの盛土も現行の規制値を5mm以上緩和できることが可能であると判断した(図3)。

## 4. 調査結果

上述の結果をまとめたものを表2に示す。この結果から、当区間においては十分な降雨強度があると判断し、現行の規制値25mmを改正することとした。過去に発生した災害において最大時雨量31mmを記録しており、この値をカバーできる規制値として30mmに設定し、山口線新山口～宮野間の規制値の見直しを実施した。

## 5. おわりに

今回、山口線新山口～宮野間の規制値の見直しを行い、安全性、定時性、速達性の確保を実現した。これは、私たち保守土木を担当する技術者としてお客様に提供できる最大の商品である。広島支社ではこの手法を基に山陽線白市～岩国間の降雨運転規制値の見直しに取組む計画である。今後も効果的な降雨運転規制の実現に向けて取組んでいきたい。



図2 排水設備の状況(伏び)

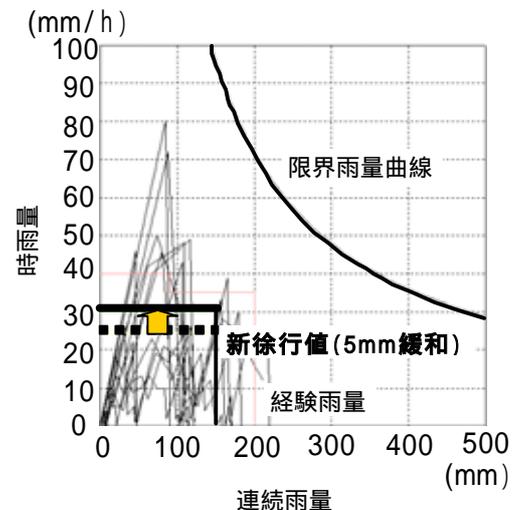


図3 限界雨量曲線と運転規制値

表2 調査結果

調査内容	調査結果
現場踏査	構造物(盛土)本体に問題なし。
周辺環境調査	線路に影響する箇所は見られない。
過去の災害箇所調査	災害後の対策が施工されている。
過去の降雨状況調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 運転支障なし(87年間、もらい災害除く)</li> <li>・ 過去37年間の時雨量平均値44mm</li> </ul>
のり面採点表再検討	環境変化、災害歴、経験雨量等をプラス要因とし、現状に合致したのり面採点表となった。
斜面評価プログラムの活用	最新のデータを活用した精度の高い評価を得た。

### [参考文献]

- 1) 村上 温, 野口達雄; 鉄道土木構造物の維持管理, (社)日本鉄道施設協会, 1997.10
- 2) (財)鉄道総合技術研究所; 斜面・のり面検査マニュアル 特に注意して検査すべき箇所集, 1996.3
- 3) 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.