

IV-16

降雨による災害過程を考慮した新幹線の運転規制

東日本旅客鉄道（株） 正会員 中村浩司 本間 茂
 東日本旅客鉄道（株） 正会員 富沢今朝男 萩原幸一 古川龍一

1. はじめに

地理学的条件（気象、地形および地質的特性）から土工区間が多い新幹線の場合、いままでの降雨による運転障害の実例に鑑み、改めて災害に強い土木構造物および防災づくりの必要性が叫ばれている。したがって、土木構造物の状態が明確になり加えて防災設備状態を検証する時期である新幹線鉄道については、机上演習的にそれらの事象の影響と安全管理を把握しておくことが最低限必要である。

本研究の目的は、実際に発生すると思われる降雨による斜面崩壊等の自然災害の事象を想定し、災害発生に伴う列車事故発生率の低下のためにソフト面において必要な、具体的な運転規制基準値を策定するために基礎的な情報をモデル新幹線に提供することにある。

2. 開業時期からの運転規制基準

東北・上越新幹線における規制基準は、それらの開業時（昭和57年）においては、東海道・山陽新幹線の運転規制を参考に構築されたものであり、盛土等の列車荷重を直接受ける構造物に対応できる運転規制方式であった。そのため、東北・上越新幹線での降雨による運転規制区間の大多数を占めるトンネルの坑口および切取り等に対する運転規制では運転中止を伴う過大な規制内容となっており、安定輸送の観点から少なからず問題があった。

その規制基準により上越新幹線の場合、運転規制は昭和57年から昭和63年までの6年間に最大4回／年発生しており、規制の発生した降雨種別をみると全て時雨量により発生していた。

このことから、運転規制の発生が多発していた区間で運転規制基準の時雨量の規制値が現場実態と合致しているか精査を行い、安全を確保し得る範囲内で規制値の見直しを検討した。

そこで現在に至るまで、東北・上越新幹線での降雨による運転規制方式について、その区間の土木構造物を考慮した内容に改正している。

例えば、任意の規制区間箇所に

- ① トンネルの坑門付近にはのり面工を施工し、なお土木構造の強度を高めた
- ② 側溝を整備し排水設備の能力を強化した等の措置を施すことから、最初は厳しくしていた運転規制の基準を緩和の方向へ見直している。

以上の経緯から、任意区間の経験降雨に対応して構築された基準は東北・上越新幹線の場合、

図-1に示す通り3つに大きく分類できる。

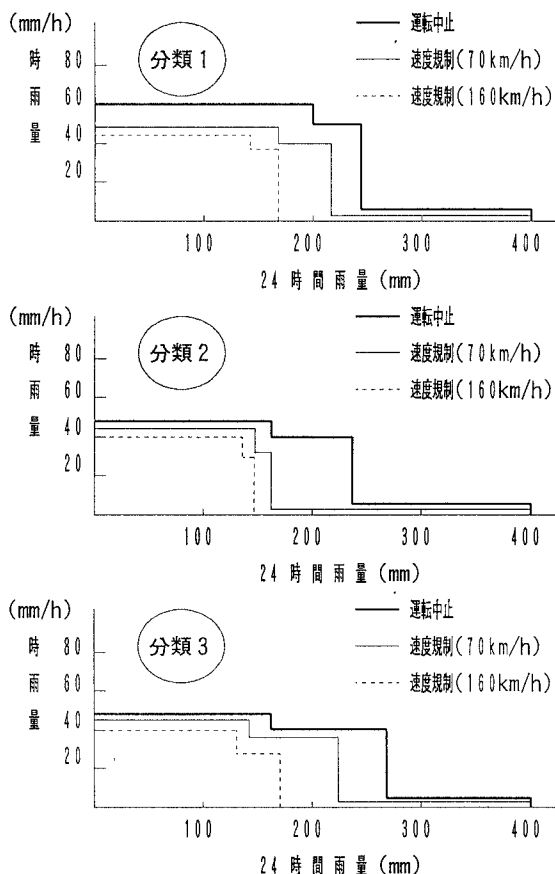


図-1 運転規制基準

3. 運転規制基準値の検討

現行の運転規制を精査することから安全性および信頼性の高い検討を以下にまとめることができる。

検討 1 土木構造物および防災設備

の安定が確認できるまでの期（mm/h）

間は、現行の東北・上越新幹
線で運用している基準の分類
を5～7年間暫定運用する。

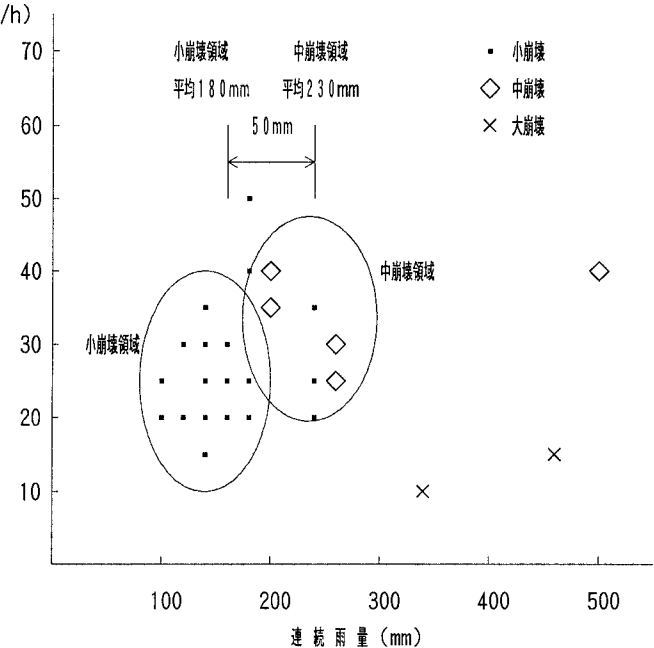
ここで、連続雨量については
50mm基準値を厳しくする。図
－2の降雨量－降雨強度の崩
壊の関係から、中崩壊領域と
小崩壊領域において、時雨量
については崩壊発生数値の差
が見られないが連続雨量につ
いては崩壊発生数値におよそ
50mmの差が認められる。時雨
量については、モデル新幹線
に対する並行在来線において
運転中止が発令された時の時
雨量は50mmを経験しているこ
とから、例えば図－1の「分
類 1」から「分類 2」へ見直
すとすれば、10mmの基準値を

厳しくすることになる。このことは、連続雨量、時雨量を総合的に見直したことと同じである。

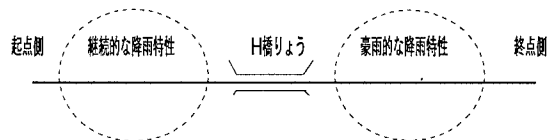
検討 2 切り取りのり面の地質（A路盤：火山灰質粘性土（硬質）、B路盤：締まった礫粒度（礫岩））と勾配（標準勾配：1.0～1.5）および植生（芝または萩）から区間ごとに規制値に差をつける。その前段としてのり面排水について、B路盤切り取り区間で一番排水面積の大きい位置では、雨水流出量0.016(m³/sec)に対し排水能力0.054(m³/sec)であることから排水能力は十分である。地質は礫岩が主だが泥岩も存在する。軟岩であり萩の植生から排水能力を高めているため「分類 1」で問題ない。

検討 3 アメダスデータ、アメダス補完法

および並行在来線の雨量指標により
得られた降雨特性から、H橋りよう
を境界にして起点側を「分類 3」、
終点側を「分類 2」として適用する
（図－3参照）。なお、「分類 1」
は標準的な降雨特性、「分類 2」は
豪雨的な降雨特性、「分類 3」は継続的な降雨特性である。



図－2 降雨量－降雨強度の崩壊関係



図－3 モデル新幹線の降雨特性

4. おわりに

運転規制基準は降雨データの数学的計算により得られるものではなく、降雨履歴により基準が緩和されて行くに従って得られるものである。今後、災害雨量による運転規制頻度のシュミレーションおよび災害過程での再構築を検討することから、運転規制構築への方向性が示唆されるだろう。