

平成 30 年 7 月豪雨災害に伴う高知自動車道下り線供用中の常時モニタリング計画と暫定通行規制基準値

西日本高速道路株式会社 正会員 ○藤田 尚
正会員 福原 力

1. はじめに

平成 30 年 7 月豪雨により発生した本線区域外の土砂崩落に伴い、高知自動車道 新宮 I C～大豊 I C 間上り線立川橋（図-1）の上部工が流出する事象が発生しました。現在は、下り線を利用した対面通行にて供用を行い、上り線の災害復旧工事を鋭意進めている。

今回は、被災発生後の下り線を利用した対面交通運用を行う為に設置・設定した、常時モニタリングと暫定規制基準値の設定について報告する。

2. モニタリングの実施

下り線の対面通行供用に影響を及ぼす恐れのある北沢と中斜面の変状を常時観測し、通行規制（警戒体制、緊急体制：通行止め）を実施するモニタリング機器を現地に設置する事とした（図-2）。

北沢には、転石があり再度多量の降雨等による流出も懸念される為、転石部 5 箇所へ傾斜計のセンサを設置し、未崩落の中斜面は下部ブロック積部に変位観測用のターゲットを設置し計測する変位計（以下「拡散レーザ」という。）を選定し、変状を観測する事とした。

これらの常時観測結果は基準値（警戒体制、緊急体制（通行止め））を超えた場合、道路管理者や復旧工事関係者等に警報メールが送信可能であり、パソコン、スマホで常時確認出来る。なお合わせて現地に雨量計及び WEB カメラも設置し監視する事とした（図-3）。

管理基準値の設定は、道路土工切土工・斜面安定工指針及び過去事例や計測箇所がブロック積であり、切土地山との変位形態も異なる為、厳しい値が自然と考え、計測誤差(±2 mm)も含め総合的に判断した（表-1）。

警戒体制基準値は、活発な地すべり運動が発生していると判断するための変動量の目安から（b）地盤伸縮計 10 mm/日以上が 2 日以上連続を踏まえ、安全側を考慮し、警戒体制は 2 分の 1 である 10 mm/日以上とした。通行止め基準値は、通行止めあるいは避難を行って万一に備える危険速度 2～5 mm/時の 2 mm/時を 1 日に換算し、50 mm/日（2 mm×24 時間＝48 mm/日）を基準値とした。なお、傾斜計は角度を変位量に換算しそれぞれ 0.5 度、2.8 度の基準値を設定している。

3. 暫定通行規制基準の検討

今回の豪雨によるのり面崩落箇所は、再度崩落や落石等が懸念される為、通常の通行止め基準値より低い
キーワード モニタリング、管理基準、雨量、変位、傾斜計、拡散レーザ

連絡先 〒760-0065 香川県高松市朝日町 4-1-3 西日本高速道路㈱建設事業部技術計画課 TEL087-823-2140



図-1 被災箇所位置図



図-2 被災状況と観測機器配置図

表-1 観測項目及び規制基準値一覧表

管理基準設定期間	観測計器	警戒体制	通行止め
被災後:H30.7.14～	変位計	10mm/日以上	50mm/日以上 又は 10mm/日以上が2日連続
被災後:H30.7.14～	傾斜計	0.5度/日以上	2.8度/日以上
強靱ワイヤernet完了後: H30.9.12～	傾斜計	0.5度/日以上	2.8度/日以上 かつ 点検結果により判断



図-3 変位計設置状況

暫定基準値を設定した。なお復旧対策の進捗や被災後の経験雨量を踏まえて暫定基準値の見直しも実施した。通行規制基準値の変遷（被災後 H30.12 迄）を表-2 に示す。

通常時被災前の通行止め基準値（連続雨量）650 mm であったが、土砂崩落確認時の雨量から降り終わり連続雨量を差し引いた雨量 178 mm に安全率 70% を加味し 120 mm と設定した。その後は、台風 15 号の経験降雨を踏まえ、平成 30 年 8 月 20 日～は 135 mm に加味し見直し、現地に転石対策用のワイヤーネットによる対策完了及び 9 月の経験雨量（242 mm）を踏まえ、平成 30 年 9 月 12 日～240 mm に設定した。

今後も崩落斜面の安定化対策工事の進捗に応じて暫定管理基準値を見直し 4 車線復旧完了後は被災前の管理基準値に戻す事を検討している。

4. 観測結果の状況と問題点

傾斜計と拡散レーザ設置後の計測状況と問題点を下記に記載する。

傾斜計は降雨による表層土砂及び小規模な流出石が計測器等に接触し、転石自体は動いていないが変位が検出される事があった。これらの対応として計測機器上流側に小規模な石が接触しない防護対策を実施する事で対応した。

拡散レーザはターゲットの雨滴付着による乱反射や雨粒の影響による反射レーザの光量不足からデータ欠損もあったが、ターゲットに底の設置やターゲットの光量が高いものに交換する等で対応した。

5. おわりに

現在対面通行にて交通を確保し道路管理を行っているが、高知自動車道は高知県と各地域を結ぶ「命の道」であり、1 日も早い 4 車線復旧が望まれている。

変位計及び雨量計等の常時観測を早急に確保出来、被災発生後約 1 週間で計器設置が出来た事も、早期の対面通行に寄与出来たと思われる。今後は各種計測機器が一元化されたシステム運用等の課題はあるが、橋梁上部工の復旧及び土砂崩落箇所恒久対策を進め、平成 31 年夏休み前迄の 4 車線復旧を目指す予定である。

参考文献 1) 公益社団法人日本道路協会：道路土工切土工・斜面安定工指針（平成 21 年 6 月）

表-2 通行規制基準値の変遷

◆ 通常時(被災前)の管理基準値

観測局名	注意体制	警戒体制		通行止め			
笹ヶ峰南	速度規制協議		規制員出動要請	緊急体制	組合せ雨量		第二基準
	時間雨量	連続雨量	連続雨量	連続雨量	連続雨量	時間雨量	連続雨量
	30	215	215	650	480	70	500

◆ 暫定管理基準値Ⅰ(被災後:H30.7.13～)

観測局名	注意体制	警戒体制		通行止め			
笹ヶ峰南	速度規制協議		規制員出動要請	緊急体制		組合せ雨量	第二基準
	時間雨量	連続雨量	①連続雨量	②連続雨量	③時間雨量	連続雨量	時間雨量
	—	—	60	120	20	—	—

◆ 暫定管理基準値Ⅱ(台風15号経験後:H30.8.20～)

観測局名	注意体制	警戒体制		通行止め			
笹ヶ峰南	速度規制協議		規制員出動要請	緊急体制		組合せ雨量	第二基準
	時間雨量	連続雨量	①連続雨量	②連続雨量	③時間雨量	連続雨量	時間雨量
	—	—	65	135	30	—	—

◆ 暫定管理基準値Ⅲ(強靱ワイヤーネット完了後:H30.9.12～)

観測局名	注意体制	警戒体制		通行止め			
笹ヶ峰南	速度規制協議		規制員出動要請	緊急体制		組合せ雨量	第二基準
	時間雨量	連続雨量	①連続雨量	②連続雨量	③時間雨量	連続雨量	時間雨量
	—	—	120	240	40	—	190



図-3 傾斜計変位計観測結果

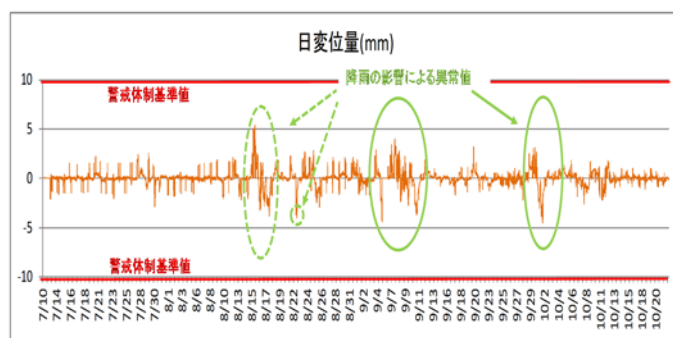


図-4 拡散レーザ変位計観測結果