

VI-11 一般国道32号岩盤斜面崩壊監視システムについて

土佐国道工事事務所 管理第二課長 弘田 悅得
維持修繕係長 平田 正雄
南国国道維持出張所 所長 砂山 達朗
維持修繕係 ○稻原 幹治

1. はじめに

一般国道32号は高松市を起点とし、高知市に至る137.2kmの主要幹線道路である。板木野地区は、その一般国道32号沿いの大豊町に位置し、地形が急峻なために、過去に何度か災害による交通の途絶を余儀なくされた。

この板木野地区は、河川に沿った急峻な地形上に多数の岩盤が急崖で露出し、風化も著しく進行しており、岩盤崩壊の危険が懸念されている。今回の報告では、板木野第一洞門上方斜面の岩盤斜面崩落について、計測機器を利用した自動監視システムを採用し、斜面変状に迅速に対応できる道路管理体制の実施例を紹介するものである。

2. 経緯

一般国道32号板木野第一洞門の上方斜面では、昭和60年12月6日の深夜に突然的に落石が発生した。落石の規模は、発生源では $5\text{m} \times 5\text{m} \times 10\text{m}$ であったが、幸い発生時刻が深夜ということもあり、国道への軽い被災程度で事なきを得た。その後、平成元年2月に落石の対策工として板木野第一洞門が施工された。平成8年3月には、トンネル坑口部等の緊急点検が実施され、「より詳細な調査を行い、対策の要否について検討する」と評価された。平成9年度に斜面を調査した結果、本斜面には上部に岩盤が急崖で露出し、変位量が比較的大きい斜面が存在することがわかった。

このような状況から、平成11年度に「一般国道32号板木野地区斜面防災対策検討委員会」を設立し、詳細な検討を行った。本文で紹介する自動監視システムは、第一回の委員会時に監視体制、解除の計画と共に提案し、委員の方々からの了承を得て、実施したものである。

3. 崩壊形態と計測機器の配置

板木野第一洞門の上方斜面には、調査の結果から、12ブロックの不安定岩塊が存在することが明らかとなつた。

4. 崩壊機構

板木野第一洞門の変位が顕著なブロックについて崩壊機構の概要を示す。

①岩盤すべりは、概ね連続雨量120mmかつ時間雨量20mmに達してから、約2時間後に地下水位が2~3m上升し、地すべりの滑動が始まる。

②岩盤すべりの滑動後、冠頭部の陥没帯に位置する不安定ブロックが全体に前倒しの挙動が顕著となる。

5. 自動監視システムの概要

板木野第一洞門の上方斜面には、緊急性の高さから、配信型の自動監視システムを導入した。配信型の自動監視システムの基本構成図は、図-2に示す。

6. 自動監視システムの構成

板木野第一洞門の自動監視システムの計測機器は、地盤伸縮計16基、地盤傾斜計4基、水位計6基、雨量計1基、データロガー4基を斜面上に設置し、500m離れた観測小屋の工業用パソコンでデータロガーを制御

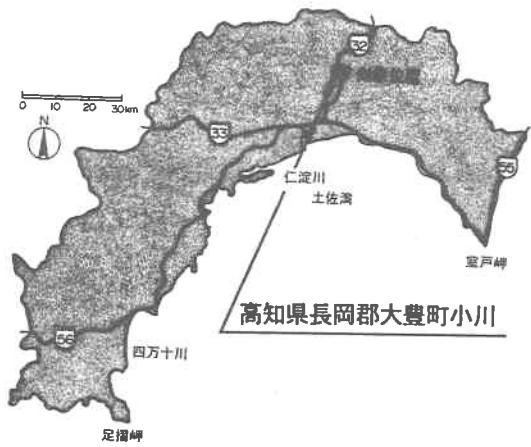


図-1 板木野第一洞門の位置図

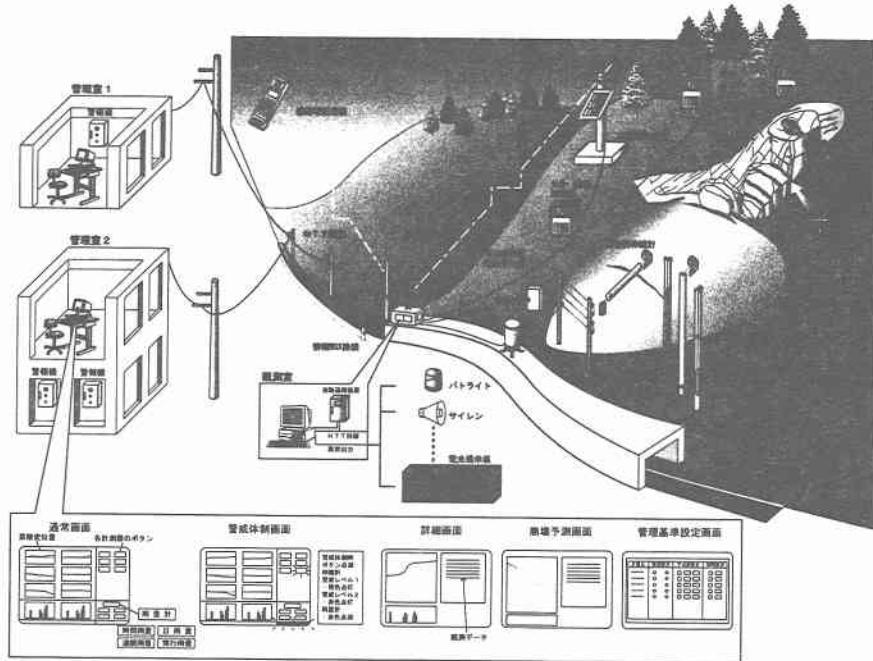


図-2 板木野第一洞門上方斜面における配信型自動監視システムの基本構成図

する。収録したデータは、工業用パソコンから、土佐国道工事事務所と地質コンサルタント事務所へ配信する。データのサンプリングタイムは、通常1時間毎とし、設定した管理基準値を越えた変位量が検出された場合は、収録間隔が15分毎に変更される。

7. 管理基準値の設定

地すべりにおける管理基準値は、伸縮計の変位速度や歪み速度等により設定例が多い。板木野第一洞門では、平成10年度の観測期間によって、監視体制を検討する段階で、地盤伸縮計と降水量との相関性及び、移動が加速する前兆の移動速度が確認されていた。この観測結果を踏まえ、板木野第一洞門の管理基準値は、地盤伸縮計の変位速度が0.2mm/hまたは降水量が連続雨量120mmかつ時間雨量20mmに設定し、二次クリープの始まりを捉えるものとし、管理体制を強化した。

8. 管理体制及び管理の結果

管理体制は、監視体制、注意体制、警戒体制の3段階に分けて実施した。

観測期間内で監視体制をとったのは、46回である。その内、注意体制が4回、警戒体制が2回であった。自動監視システムの道路管理への適用結果は、以下の通りである。

- ①最も頻発した通報は、Dブロックの一時的移動による通報であった。
- ②移動後は、通常の変位速度に戻り、3時間後に管理体制が解除されるケースが多かった。
- ③2回の通行止めでは、すべりの陥没帯に位置するDブロックが、岩盤地すべりの停止後も管理基準値を越える変位が数時間継続した。

9. 観測データに基づいた対策工法の選定

対策工法は、まず応急対策工を実施し、自動監視システムによるモニタリングを併用しながら、恒久対策工の必要性を検討するものとした。

応急対策工は、岩盤地すべり内の水抜きボーリング工と不安定岩塊の岩盤撤去工とした。

10. 今後の課題

自動監視システムの今後の課題は、以下の事項が上げられる。

- ①誘導雷や雷の影響による故障の回避
- ②電話回線と道路情報ボックスの光ケーブルとの併用機能
- ③システムの安定化、高速リアルタイム化等によるコストパフォーマンスの向上