

管理段階で発生した地すべりにおける高速道路の車線運用
～地すべり変位抑制と車線の段階的な開放～

(株)ネクスコ東日本エンジニアリング 正会員 ○西村 光司
(株)ネクスコ東日本エンジニアリング 正会員 長尾 和之
東日本高速道路(株) 天野 淨行
東日本高速道路(株) 中川 純一
東日本高速道路(株) 安積 淳一

1. はじめに

平成26年3月末、上信越自動車道(碓氷軽井沢IC～佐久IC間)の香坂地区において高速道路盛土を含む地すべりが発生した。地すべりは、火山砕屑物の供給により堆積・生成した基盤岩内に分布する薄層泥岩をすべり面とする幅・長さともに約80m、深さ約18mの規模であり、変位発生後、その末端の隆起部に押え盛土を施工したことで6月中旬頃に動きが沈静化した。本稿では、高速道路盛土を含んだ地すべりの発生に伴い、高速道路を利用されるお客様の安全を確保するために実施した交通規制について地すべり変位と段階的な車線の開放に着目し、報告するものである。

2. 地すべりの概要

地すべり範囲は、高速道路上り線の最上段の盛土のり面中腹から橋台巻込み部を頭部、上り線の橋梁沿いを側部とし、香坂川河床部付近を末端とするものであった(写真-1)。地すべり頭部には約3mの滑落崖、滑落崖沿いの前面に約18mの陥没帯が生じ、末端の香坂川河床は1～2m隆起した。地すべり発生当初の変位速度は、通行止の目安とする4mm/時(100mm/日)を大きく超える値を示していたが、融雪水等の供給が減少したことと水抜き対策工及び押え盛土工等の効果により、地すべりの変位はほぼ停止した¹⁾。



写真-1 地すべりの状況と高速道路の位置関係

3. 交通規制の実施と段階的な車線の開放

地すべり変位の動態観測のために地すべりブロックの頭部及び側部2箇所に地表面伸縮計を設置し、計測を実施した(図-1)。図の上段は高速道路の交通運用状況を示している。

3.1. 上下線対面通行までの対策

地表面伸縮計を設置した時点から4mm/時を大きく超える変位が確認されたこと

を受け、地すべり頭部亀裂に近い上り線を4月8日午前1時20分に通行止とした。続いて午前2時00分には下り線の追越車線も通行止とした。これらの通行止に伴うお客様への影響を低減させるため、下り線を用いた上下線対面通行を計

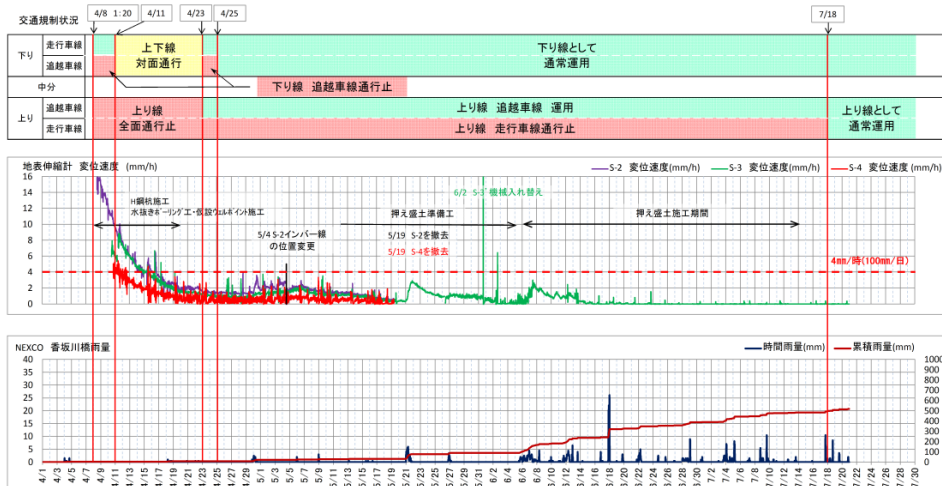


図-1 地すべり変位と交通運用の変遷

キーワード 高速道路 地すべり 交通規制 車線運用

連絡先 〒116-0014 東京都荒川区東日暮里5-7-18 コスモパークビル7F

画した。このため上り線側で発生した地すべり変位が本線上に現れた場合、対面通行を行う下り線の安全性への影響をいち早く把握し対処するため、CCTVによる現場監視、地表面伸縮計3基の設置(基準値以上の変位が観測された場合には、警報メールを発信)、昼夜連続路面測量の実施、香坂川橋下部工の変位監視、GPSによる地表面変位の観測体制等を確立させ、車線切替工事の完成後、4月11日午後5時00分に下り線を用いた上下対面通行を開始した(写真-2)。

3.2. 3車線運用までの対策

現地踏査及び専門家を含めた緊急対応の検討結果から、この時点では滑落崖の背面に陥没帯が生じ、それが中央分離帯を越えて下り線まで影響する可能性が危惧されたため、上り線の道路中心位置に、地すべりの動きから本線の路面を防護するためのH鋼杭を本線縦断方向に施工した。4月中旬以降は、融雪水等の供給が減少したことと、緊急対策工として実施した水抜き対策工の効果から、地すべり変位は、2mm/時程度²⁾(維持管理段階の対策の検討レベル)まで低下した。また、懸念されていた陥没帯は滑落崖の前面に確認され、この時点で本線への直接的な影響は少ないと考えられた。このため、地すべり頭部の復旧工事のための最低限の施工エリアを残し、4月25日午前6時00分に上り線1車線、下り線2車線運用を開始した(写真-3)。

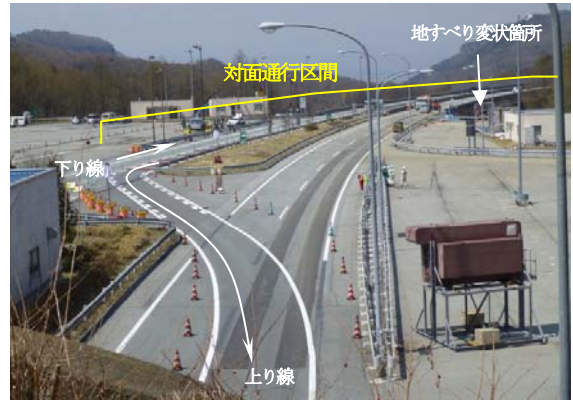


写真-2 下り線を用いた対面通行状況



写真-3 上り線1車線、下り線2車線開放状況

3.3. 上下線4車線運用までの対策

引き続き、地すべり末端部に施工した押え盛土施工により、地すべり変位は降雨時にも確認されず、ほぼ収束した(図-1)。また現地の監視体制として、トータルステーションを用いた路面・地すべりブロックののり面、地下水位の24時間自動観測及び孔内傾斜計観測を追加し、自動観測では基準値以上の変位が確認された場合には、警報メールを発信するとともに、直ちに現場を確認できる体制を構築し、夏休み前の7月18日午前11時00分、上り線の走行車線を開放し、上下線4車線での通常運用を開始した。

4. 交通規制に伴う交通渋滞

今回実施した高速道路の復旧に伴う交通規制については、走行するお客様の安全を第一に必要最小限の規制形態と規制日数を計画し実施した。しかし、4月8日～7月18日までの交通規制期間中において、下り線対面通行時に2回、上り線走行車線規制時に25回の渋滞が発生した。中でも5月5日(月)に実施していた上り線走行車線規制については、最大17.2kmの渋滞が発生することとなったが、夏休み前には上下4車線の運用を開始し、夏期繁忙期の渋滞は回避することができた。

5. おわりに

管理段階における災害対応においては、交通規制を伴うことが多い。今回、NEXCO東日本グループで実施した技術的な判断による段階的な車線開放の手法は、今後の緊急時の車線運用に関する貴重な経験となった。

なお、4月上旬から実施した地すべり対策は、現在概ね完了している。今後は、動態観測を継続し対策工の効果を確認するとともに、高速道路の安全確保に努める。

【参考文献】

- 1) 西村光司他：上信越自動車道で発生した地すべりとその対策～地すべりの発生から応急対策～：第11回地盤工学会関東支部発表講演集, pp. 279～280, 2014
- 2) (社)地盤工学会：地盤工学・実務シリーズ5 切土のり面調査・設計から施工まで, pp. 385, 1998