

鳥取県東部山岳道路地すべり災害の事例

(株) 藤井基礎設計事務所 ○宮内 彰
神門 誠

1. はじめに

平成12年11月、鳥取県東部山岳道路において24時間降雨量111 mmの降雨により盛土区間の103mにわたって地すべりを生じた。ボーリング・パイプ歪計・孔内傾斜計・地下水位観測及び伸縮計等の計測調査によりすべり面を把握した。測定期間中には兵庫県北部地震(平成13年1月12日午前8:00, M=4)が発生した。これによる変位は殆ど認められないが、これより後では多量の融雪水と同調して湖成粘土層(凝灰質固結粘土)上面の深い位置でのすべりが顕著になった。特に、2月下旬から3月上旬には融雪換算雨量は227mmとなり、頭部に陥没帯が発生し、すべりの主軸方向が変化した。

2. 被災地の地質概要

本地は霊石山(333m)の東側斜面中腹部にあり、図-1に示すように標高100m付近の沢地形部の所である。

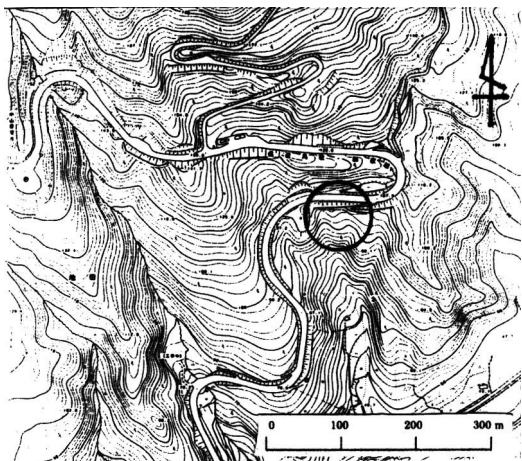


図-1 地すべり箇所位置図

霊石山を主体とする山塊は新第三紀中新世の「円通寺礫岩層」からなっている。この礫岩層を切るようにして鮮新世以降に噴出した玄武岩が火砕岩として、礫岩層斜面の凹地部を埋めるようにして、また地表面を覆うようにして広く流下堆積している。

火砕岩は堆積後に表層崩壊を繰り返し発生して、沢地形部を形成している所では崩積土層としてやや厚く堆積している傾向にある。

円通寺礫岩層は被災地付近ではN60° E～N70° Eの走向、30° ～35° Nの傾斜であり、地すべり地ではこの層理面は受け盤構造をなしている。

調査して分かったことであるが、円通寺礫岩層を不整合に覆って、厚さ20～70cmで青白色の湖成粘土層が分布しており、この上位に玄武岩質火砕岩及び崩積土が載っている。地すべり地の道路直交地質断面図を図-2に、道路

法線縦断模式地質断面図を図-3に示す。

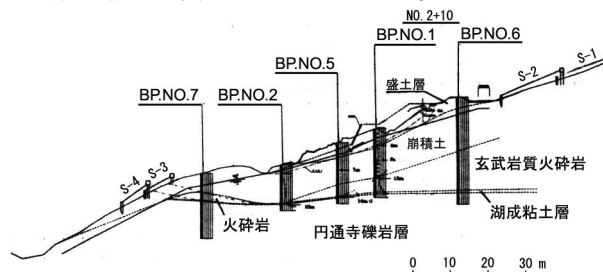


図-2 道路直交方向地質断面図

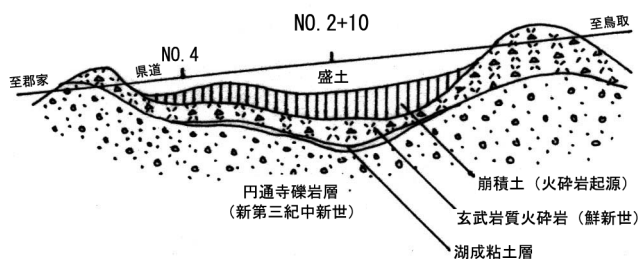


図-3 道路法線方向模式地質断面図

3. 計測及び変状

豪雨のあった平成12年11月2日以降は降雨が少なく、BP.NO.1、BP.NO.2及びBP.NO.5におけるパイプヒズミ計の動きは少なかった。平成13年1月7～9日の降雪(換算雨量:約80mm)により、深い位置において500 μ ～3000 μ の変化を生じ、深い位置でのすべり面を特定するに至った。図-4にBP. 1の例を示す。この変化により、すべりの範囲が拡大することが予測されたので、地形上にはまだ変化は

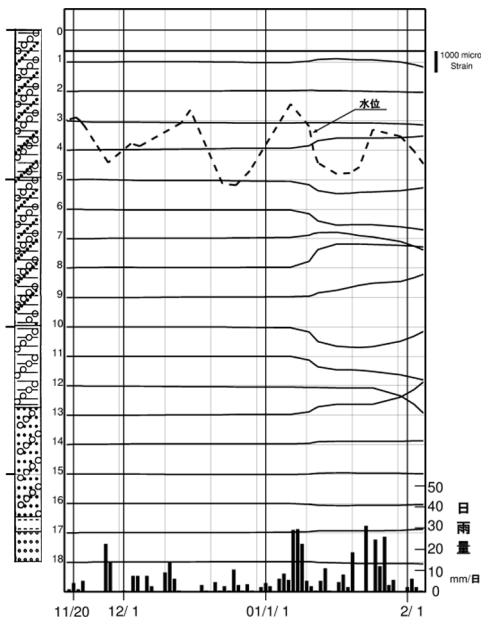


図-4 パイプ歪計変化図(BP.NO.1)

生じていない状態であるが、舌端部として予想される位置に伸縮計を4基、現滑落崖より上方に3基を設置してすべり範囲を確認することにした。また、BP.NO.6及びBP.NO.7の2本を追加し孔内傾斜計を設置した。

パイプ歪計に関してはおおそ2月5日までは深い位置のヒズミ計はそれぞれスケールオーバーした。

伸縮計は2月1～2日にかけて設置した。舌端部に予想される位置にはS-3、S-4及びS-6を、側方部にS-5を設置した。2月18日までは殆ど変化はなかったが、14日～15日の連続換算雨量65mmにより19日からS-3が動き出した。2月26日までは伸縮計では3cmの圧縮変位が出ているが地表面には殆ど変化が認められなかった。2月27日には最初に枯木の倒木があり、舌端相当部にわずかに膨らみを生じた。図-5に伸縮計S-3の動きを示す。

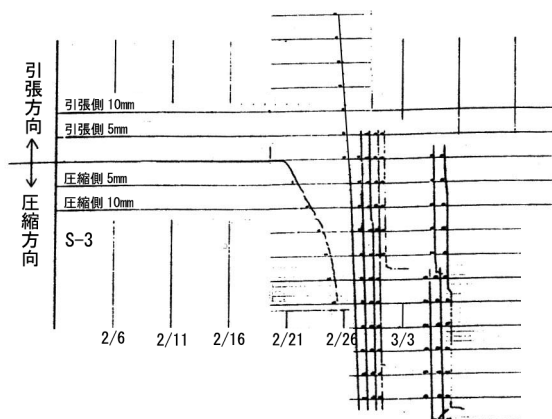


図-5 伸縮計S-3の動き

以後3月13日までの間断続的に降雪があり、3月5日には大きいすべりの舌端部が明瞭に顕れた。同時に頭部に陥没帯が顕れはじめた。すべり主軸方向が道路と直交方向ではなく、斜交する方向であることがはっきりと把握できた。

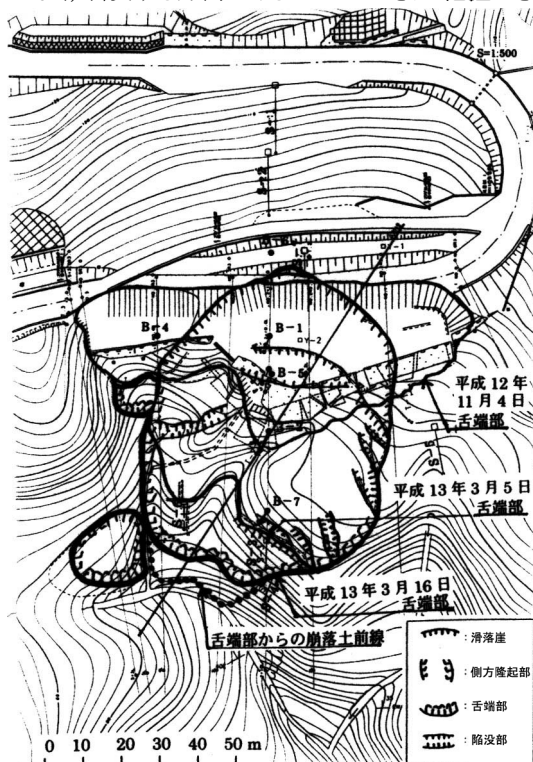
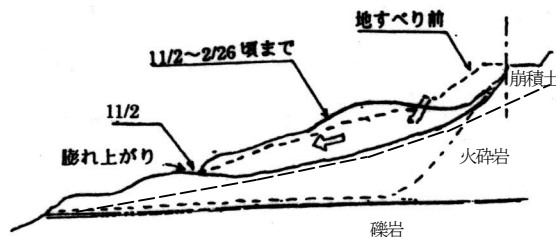


図-6 地すべり範囲拡大経過図

3月16日頃には図-6に示す位置に舌端部が連続して顕れた。3月20日以降は降雨量も少なく、動きもほぼ停止した。地すべり範囲拡大経過図を図-6に、また断面図上の拡大モデルを図-7に示す。

【当初ステージ】



【終盤ステージ】

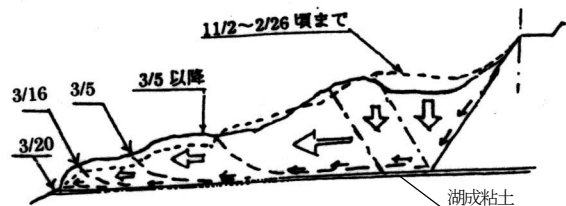


図-7 すべり範囲拡大モデル図

4. 対策工法の概要

種々の検討の結果、主たる対策工法は〔押さえ盛土＋集水井＋道路盛土〕工法とした。

全体のすべりに対して押さえ盛土工を、被災道路部を通常の盛土形式とした。また、地下水・地表水の集中しやすい箇所であることから、集水井工を施し、地表水は地表排除を徹底することとした。その概要を図-8の対策工法断面図に示す。

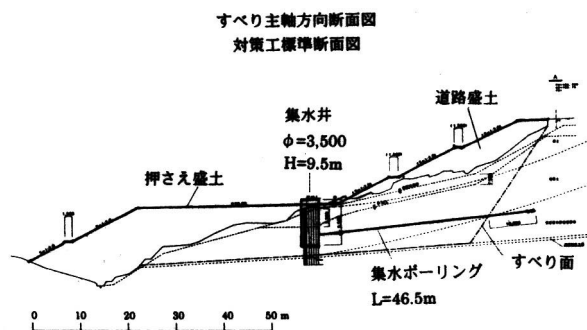


図-8 対策工法概念図

5. おわりに

本地では当初の段階で湖成粘土層をすべり面とするすべりも考えられたが、災害査定までの一ヶ月間ではその面での動きがはっきりとは見られなかった。災害の場合は短期間ですべり面を判断するのが一般的ではあるが、本地のように深い位置でのすべりが素因として考えられる場合は仮に動きがなくても深いすべりに対する提案をすることも必要であろう。また、このような事例を蓄積して地域のくせを把握して、データベース化する必要があろう。