

1. はじめに

当該箇所は、過去から地すべり斜面として管理している箇所である。これまでも集水井戸の設置(2基)や地表面の雨水処理対策として、排水設備などの整備を行ってきたが、斜面の移動を止めるには至っていない。また当該箇所には橋りょうが近接しており、地すべりが原因と考えられる変状も発生している。そのため、年2回、橋りょうの移動量の測定と斜面の移動量の測定を実施し、斜面監視を行ってきた。

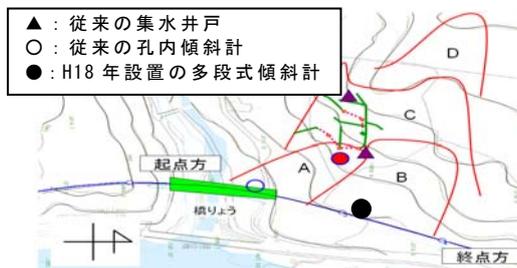


図-1 地すべりブロックの区分

しかしながら、計測頻度が少ないことから地すべりの傾向や原因が特定できないという課題があった。このため、従来より得られたデータから地すべり面と推定される箇所に対し、平成18年に多段式傾斜計を設置した。これにより、詳細に斜面の動きを観測する体制が整い、その後5年間の計測によって、一定の成果を得られたため、報告する。

2. 地すべりの移動量と橋りょうの変状概要

これまでの斜面調査の結果、当該箇所の地すべりブロックは4区域に分けられ(図-1)、斜面の移動が最も顕著なAブロックについては、平成8年より孔内傾斜計

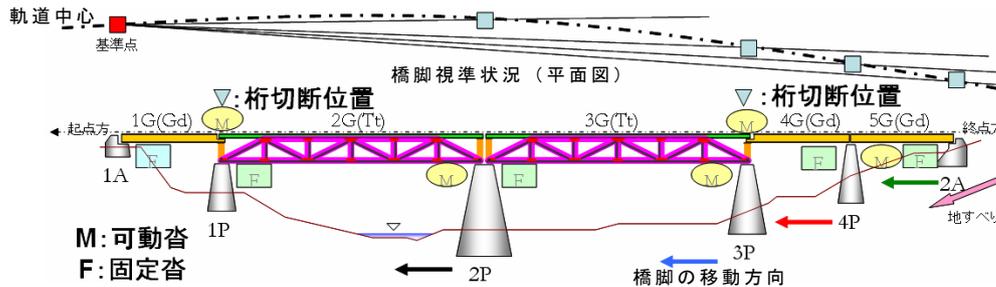


図-2 橋脚移動量の測定方法と橋りょう構造図

の測定を1回/年行っている。この結果、H16年までの8年間にAブロックの地表面で30mmの変位があったが、年間の変位量については、3mm/年程度と緩慢であることがわかった。しかし、地すべりが河川横断方向に向かっており、橋りょうの径間縮小や桁のねじれなどの原因になっていると考えられる。

そこで、橋りょうの移動量の測定についても、移動が発生していない起点方1Aに視準点を設けて角度と距離によって橋脚天端の移動量を測定している(図-2)。移動量については年間3mm程度起点方に移動しており、斜面の動きと橋りょうの動きには相関性が見られる。また、2連目起点方と3連目終点方の上路トラス橋りょうの縦桁をH13年、H18年に左右それぞれ90mm切断している。なお、地すべりブロックでの軌道変位などは発生していない。

3. 多段式傾斜計等の計測結果と地すべりの要因

従来の孔内傾斜計を手動で挿入して計測する方法では、年2回程度の測定しか行えなかったため、当該斜面における地すべりの特徴について、詳細に把握できなかった。

そこで平成18年に新たに継続的に詳細なデータが取れる多段式傾斜計などを取り付け、より詳しい地すべりの特徴の把握を行った。

この多段式傾斜計は、1時間に一度ずつ斜面の傾斜量を測定し、そのデータを自動記録していくものである。また、これとあわせて地下水位、降雪量を記録できる構成とした。これによって地すべりが発生する条件などを明確にすることができると考えた。

図-3より、地すべりの移動量は、平均地下水位が高くなる融雪期(2月～4月)に増加する傾向があり、梅雨期においても若干同様の傾向がうかがえる。一時的な地下水位の増加となる梅雨期よりも、継続して水が供給され、地下水位が高い状態

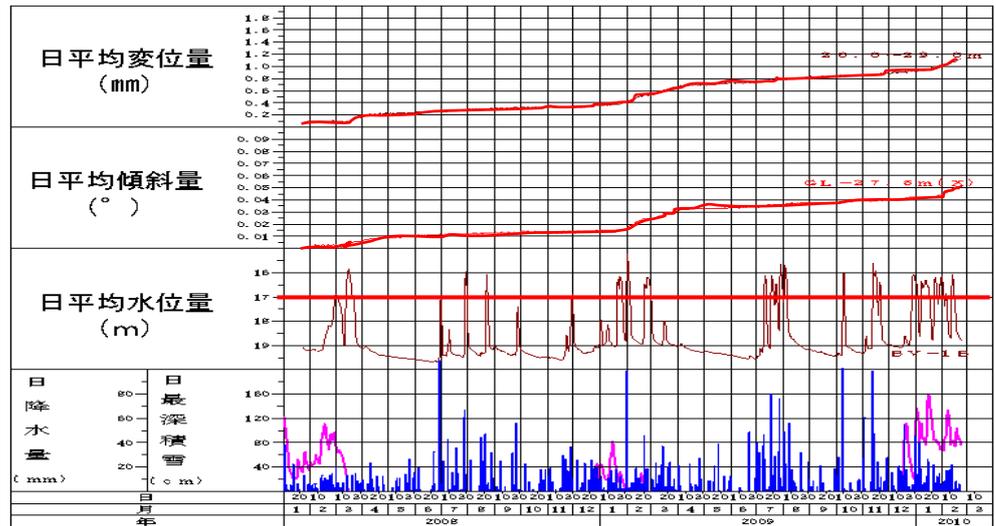


図-3 斜面詳細データ(多段傾斜計・地下水位計・降雨降雪量系)

が続く融雪期における移動量が大きくなる。発生条件については地下水位が地表面より17mの深さよりも高くなると斜面の移動が活発になる。

さらに、計器の取り付けにあわせて地質ボーリング調査を実施したところ、浅部(6～12m)が崩積土であり、斜面の崩壊は懸念しなければならないものの、急激に大規模な地すべりが発生するものではないと考えられる。深部の地すべりに関しては黒色粘土層が地すべり面であり、上記に示した条件の際に変位が発生すると考えられる。

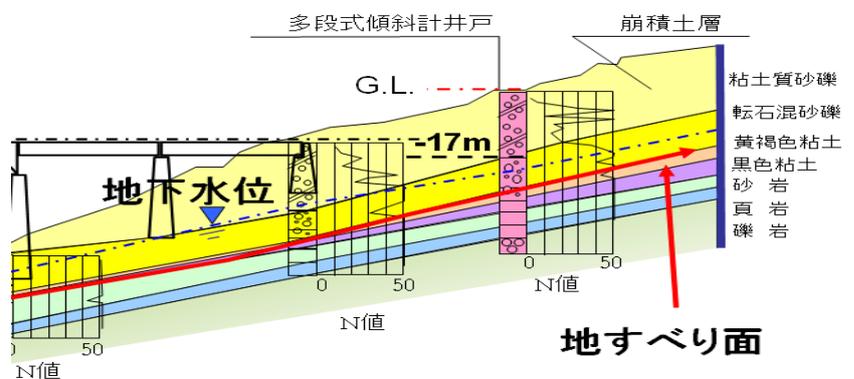


図-4 ボーリング調査写真

4. 計測データの考察と今後の維持管理方針

当初は、大規模な地すべりを想定して対策工を計画することとしていた。そのため、調査により地すべり面の深さを特定して、地下水位が地すべりの発生する領域まで上らないようにするために集水井戸及び水抜きなどの抑制工を設ける計画であった。今回の調査によって、地下18m付近に集水井戸を設ければ効果的であることが判明した。

しかし、現状の変状の進行状況および計測結果から考えると現時点では、動きが緩慢であり、大規模な対策を実施する段階には達していないと推定される。さらに、当該箇所での地すべりは軌道変位に影響もなく、安全上の問題は少ないと考えられる。

このため、当面は、斜面及び橋りょうへの調査を継続して行うとともに、地すべりの移動量の管理値を設定する必要がある。さらに、管理値を越えるような場合には、使用制限(運転規制)や抑制工などの対策を検討する必要がある。

5. おわりに

当該箇所においては、特に融雪期に地下水位が上昇することやその原因がわかった。そのため、今後は、融雪期において、地下水位の上昇が考えられる場合に注意して監視を行えばよいと考える。しかしながら、斜面自体の動きは今後も継続的に進んでいくと推察されることから、斜面の移動量とともに、橋りょうの変位の測定を注意深く実施していきたい。