

地すべり発生における法面对策工について

～農用地総合整備事業 南丹建設事業所の現場から～

独立行政法人 森林総合研究所 森林農地整備センター
近畿北陸整備局 南丹建設事業所 東 宏行

1. はじめに

農用地総合整備事業南丹区域では、京都府南丹市・船井郡京丹波町における農産物の流通迅速化のため農業用道路整備（総延長22.1km）を行っている。その中で、京丹波町地内の丹波瑞穂線2工区において工事着手後に変状性地山の影響から大規模な地すべりが発生した。本報は、発生した地すべりに対する調査から対策工法の立案に至るまでの経過を報告するものである。



図 1_位置図

2. 地すべりの発生

地すべりが発生した工事区間は、北側法面9段、南側法面8段の切土法面(h=5m/段)が計画され、平成19年4月より掘削工事を開始した。本区間が従来からの地すべり地形であったことから設計段階より、地質調査を行い、グランドアンカー工や法枠+ロックボルトによる地すべり対策を計画していた。順次上方より逆巻き工法により掘削及び法面補強を施工し切り下がってきたが、北側斜面下方3段目まで掘削が完了した段階で地すべりの前兆であるクラックが法面や小段部に発生した。そのため、急遽押さえ盛土を行い、被害の拡大抑制を図った。

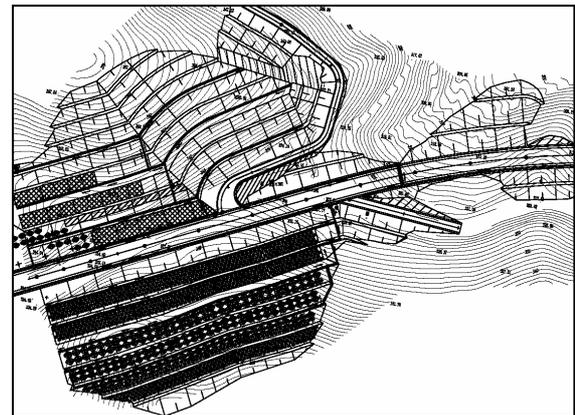


図 2_地すべり発生現場平面図

3. 地すべり踏査

押さえ盛土完了後、地表踏査を行った。目的は、表面上の地すべり範囲の確認である。

地すべり頭部(沈下領域)：地すべりブロックの頭部は、亀裂、法面の形状から5段目の小段に発生した引っ張り亀裂が地すべりの頭部であると判断した。

地すべり末端部(押し出し領域)：3段目法面の法枠工に亀裂が見られ、これより下方については押さえ盛土による補強効果が得られているとの判断からこの箇所を最下端部であると判断した。

地すべり側部：小段の張りコンクリートの亀裂や法面上にクラックが発生しており、地すべり頭部から連続性を持って追従していることが判明した。

以上の踏査結果から、地すべりクラックの平面的な広がり幅は幅約60m、延長約40mと判断された。

4 .調査ボーリング及び地下水位の確認

調査ボーリングの目的は、地山の地質構造（すべり面）の確認と地中における地すべり範囲の限定にある。地表踏査結果と上記の目的に基づき、ボーリング調査の位置を決定した。掘削途中において、風化の著しい頁岩が出現した経緯から、調査ボーリング1孔を実施していた。既存の調査ボーリングは、今回発生した地すべりクラックの概ね中央部に位置しており、横断方向にこれを挟み込んで上下2孔を実施することとした。

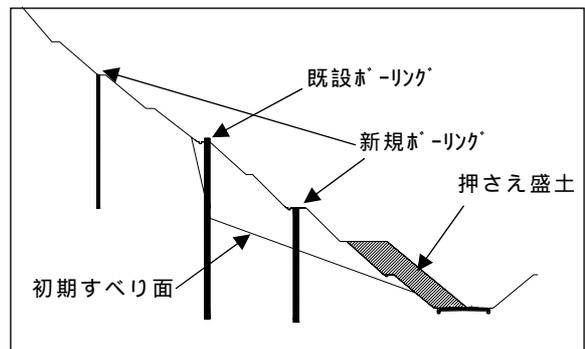


図3_ボーリング調査位置とすべり面

併せて、今回ボーリングした場所については、パイプ歪計を設置した。目的は、すべり面の位置の確認と地下水位の確認である。パイプ歪計と地下水位計は自動観測となっており、天候との比較が容易にできるしくみとなっている。

6 . 調査結果

以上のことを踏まえた調査結果から、地すべりが発生した要因は、地下水位が高く、すべり面は、破碎帯内の軟弱な粘土層であると判断することができた。又、このすべり想定線は押さえ盛土部まで結ぶことから、押さえ盛土が地すべりの抑止に効果をもたらしたことも確認できた。

7 . 地すべり対策工

一般的に法面崩壊防止工法は、抑制工と抑止工に大別される。当現場においては、すでに地すべりが発生していること、押さえ盛土を残した状態で法面の安定を確保し、その後に盛土の撤去を行いながら逆巻き工法で施工する必要があることから、抑止工（受圧板式グランドアンカー工）を主工法とし、抑制工（水抜きボーリング）は補助工法として考えることとした。なお、昨今グランドアンカー工には多種多様の工法がある。

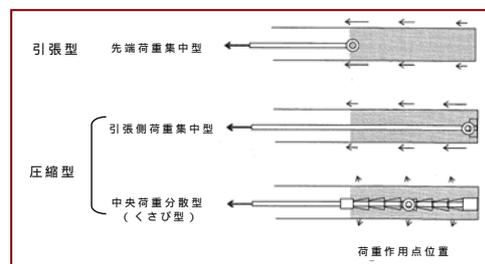


図4_アンカー工の種類

既に地すべりが発生した当現場においては、引張型でなく、より効果が望める圧縮型を選択した。その中でも荷重分散型の「くさび型アンカー工法」を採用することとした。このアンカーは、地盤へ均等な圧縮力を加えることができ、拘束具設置区間で平均的に安定した引き抜き耐力が確保できるメリットがある。

8 . あとがき

山岳地帯における複雑な地層構成は、事前の調査での把握は難しいものである。ボーリング調査自体が、ポイント的なものであり、実際掘削してもみないと分からない部分もある。施工中に想定外の事態が発生した場合、現場条件の正確な把握と早急な調査・検討・変更作業が求められる。そして直面する課題に、建設物の目的を失わず幅広い発想を持って取り組んでいくことが大切であると考えます。