

長大切土法面の変状原因について

日本道路公団 正会員 ○松田 哲夫
 日本道路公団 佐藤 征行
 （株）地盤解析研究所 正会員 大森 晃治
 （株）クエストエンジニア 正会員 北川 勝明

1. はじめに

建設時点より供用後現在に至るまで変状が継続して発生している長大切土法面について、観測データや現地の踏査結果から変状原因の検討を行った。

本文は、原因推定の経緯と、推測される原因の概要について報告する。図 - 1 に対象法面の平面図を示す。

2. 対象法面の概要

対象のり面は、上越ジャンクション付近に位置する法勾配 1:1.1 で直高 50m の切土法面である。地質状況としては、地質断面図（図 - 2 参照）に示すとおり、切土斜面の下半部には居多層が分布しており、これを愛の風層が不整合で被っている。居多層は砂の薄層を挟有する粘性土層であり、標高 55m 以深に分布する。層厚は 20m 以上であり、N 値 18～25 程度の値を示す。また、愛の風層については、N 値 10～25 程度の粘性土層および砂、砂質土層を主とするが、N 値 40～50 程度の砂礫層を挟有しており、やや層相変化の大きい地層である。

3. 建設の経緯

当該法面は、前述の居多層が主に粘性土層から構成されていることから、切土後の劣化や応力解放に伴うクリープ変位の問題が懸念されたが、切土後に実際に発生する問題の予測は困難であること、本地区の地層はほぼ水平に堆積しており流れ盤斜面のような問題は抱えていないこと等から、動態観測を実施しつつ切土を行い、万一、異常が発生した場合にはその時点において対処する方針で施工を行うこととした。

実際、工事中、2 度観測データに顕著な異常が発生し、その都度工事を中止し、対策を行ってきた。対策としては、水抜きボーリング、集水井及び抑止杭を施工している。また、切土完了後の状況を写真 - 1 で示すが、挟在する砂層部分に亀裂が生じていた。

4. 動態観測のデータ

動態観測については、供用開始時点から 18-13、18-14、18-15

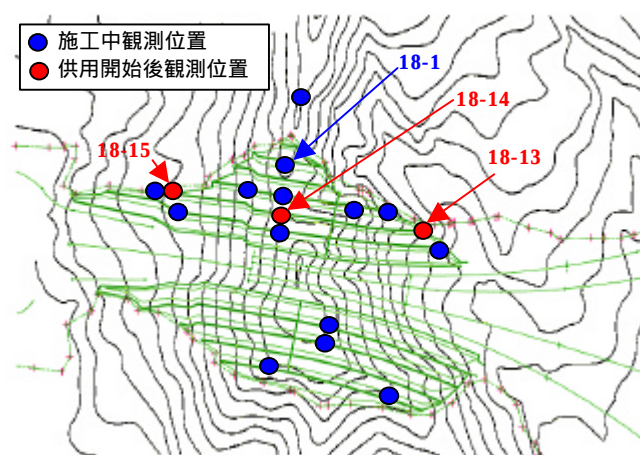


図 - 1 切土法面平面図と動態観測位

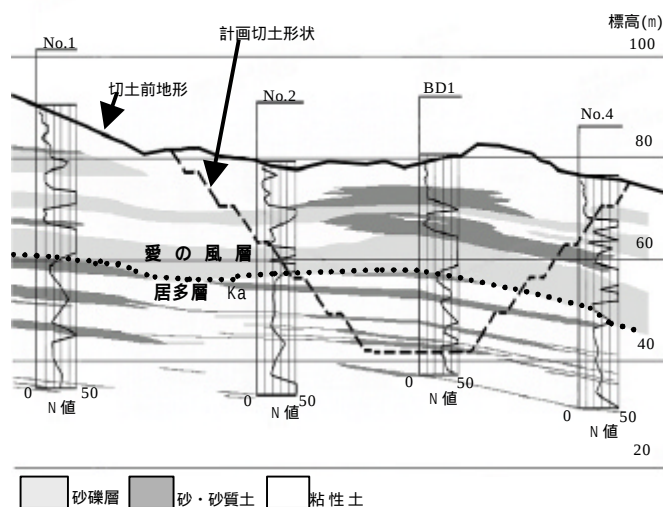


図 - 2 地質横断面図



写真 - 1 切土法面亀裂発生状況

キーワード：切土法面、動態観測、クリープ、盤ぶくれ

連絡先：〒920 - 0365 石川県金沢市神野町東 170 TEL：076 - 249 - 9151 FAX：076 - 249 - 9152

の3孔において孔内傾斜計による観測が継続されている。この内 18-14、18-15 では変位が観測されている。しかし、これら観測孔は供用直前に設置されたものであり、建設当初から継続的に観測された箇所ではない。そのため、建設当初から供用後現在までの一連の動きを把握するため、同じのり面中央部に位置する位置で施工前から供用直前まで観測した 18-1 と前述の 18-14 について孔内傾斜計のデータを一つのグラフに表し、傾向をみることにした。18-14 のグラフの値は 18-1 の累計変位量を加えた値とした。結果、18-1 と 18-14 の観測位置が違うものの施工中から供用開始 1 年後まで同じような傾きで変形が進行した後、傾きが小さい変形に移り変わり現在に至っていることが判る。

5．供用後の現地状況

現地では、平成 11 年 10 月の供用後、平成 13 年春より毎年法面の定期点検を行っている。その結果、平成 13 年は法面小段のシールコンクリート目地部に 2 箇所開口が見られた程度であったが、平成 14 年に入って、シールコンクリートの亀裂や、湧水、法尻部の排水溝の破損や浮き等多くの変状が確認された。ただし、平成 15 年については、新たな変状は確認されていない。また、法尻の道路路肩部において、平成 14 年 6 月より水準測量及び水平変位の計測を開始し、平成 15 年 8 月までの約 1 年余りで約 25mm の浮き上がりや約 15mm の道路側への水平変位を観測した。

6．原因の推定

上述した、これら観測データや現地踏査結果から、変状原因を検討した。結果、4 点程推定された。1 点は、当初より懸念されていたクリープ変形ではないかということ。図 - 4 からは供用開始後 1 年ほど経過してから現在までの孔内傾斜計の変形速度がほぼ一定であることから現在 2 次クリープにあると考えられる。今後落ち着くのか、3 次クリープへ移行するのかは、今後の継続した観測が必要と思われる。2 点目は、亀裂や地層の弱面が影響しているのではないかということ。写真 - 1 に見られる地層の弱面や亀裂、それと孔内傾斜計においてある深度を境にして上側と下側で相対的な変位量に差があることを考えると、斜面内で弱面や断面層を境とした変形が発生しているものと考えられる。特に、斜面法尻で計測した道路側への押し出し量が年 15mm であるのに対し、孔内傾斜計で観測された水平変位量が数 mm であることから、観測深度よりも下の位置での変位が懸念される。3 点目は、掘削の応力開放による盤膨れではないかということ。路肩部の測量結果から年 25mm の浮き上がりが観測されている。4 点目として、地下水の上昇が影響しているのではないかということ。現地点検による湧水位置から、施工中水抜きボーリング等で低下させたものが、再び切土前の水位に戻っているものと判断される。

以上が考えられる変状原因である。しかし、最終的に原因が単独によるものなのか、複合的なものなのかは今あるデータのなかでは判断はできなかった。

7．おわりに 今回の検討では、現地の観測データからは原因の特定までには至らず、今あるデータから考えられる斜面変位の分析と原因の推定までに留まった。今後は、この結果から観測方法を見直し、データを蓄積し、原因を特定していきたい。

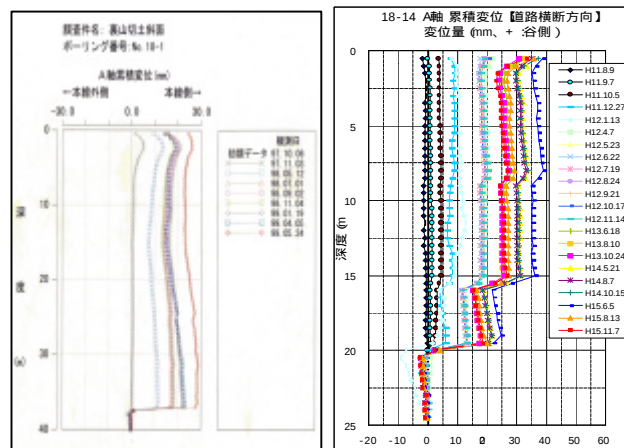


図 - 3 18-1・18-14 孔内傾斜計測記録

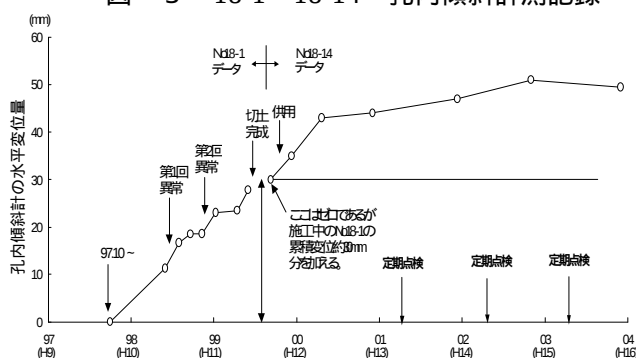


図 - 4 建設～供用後の変形挙動

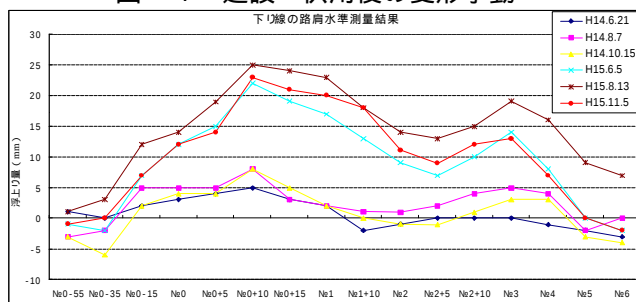


図 - 5 路肩部の水準測量結果