

長大切土のり面の地すべり対策工と超高压電線近接作業における安全対策

中日本高速道路(株)

高畑和弘

清水建設(株) 正会員

○近江健吾

久野達彦

エヌエス環境株式会社 正会員

阿部 求

応用地質株式会社

古田浩人

1. はじめに

新東名高速道路 観音山トンネル工事では、最大切土高さ約 84m の 12 段長大切土が計画されていた。当該区間は、図-1 に示すように、地すべり地形であったため、地質調査を行い、地すべり対策工を計画、実施した。ここでは、グラウンドアンカーによる地すべり対策工と、その施工で問題となった超高压電線近接に対する安全対策について報告する。

2. 地質調査による地すべり痕跡

図-2 (a) に、代表的なボーリングコアを示す。ほぼ全てのボーリングコアにおいて、同図のように褐色から暗灰色への明瞭な変化点が存在した。褐色部は、礫混じり土砂で部分的に粘土化している。一方、暗灰色部は新鮮な砂質および珪質片麻岩が主体となっている。この境界が図-1 に示した地すべりのすべり面と考えられ、図-2 (b) に示すように、ボーリングコアでの鏡肌や切土のり面での鏡肌および擦痕も確認された。

3. 地中変位挙動

図-3 に、切土計画平面を示す。切土は、山陰川橋上り A1 橋台の施工を優先するため、施工範囲①から順に②→③→④と進んだ。①～③は地すべり土塊を掘削することになるため、孔内傾斜計による地中変位、地盤傾斜計による地表面傾斜、伸縮計による地表面変位等の観測を行いながら切土を進めた。図-3 に、代表的な計器として、孔内傾斜計 K3-1 の位置を示している。地すべり土塊主測線が本線に斜交しているため、切土進行に伴い、傾斜計変位方向が地すべり主測線側から本線側に遷移してくることが懸念された。

図-4 (a) (b) に、孔内傾斜計 K3-1 の変位挙動を示す。切土進行に伴い、深度方向 29.5m～30.5m において、顕著なせん断変形を示した。その大きさは、最大で A 軸約 10mm、B 軸約-5mm 観測されており、やや地すべり土塊主側線方向が優勢だが、本線方向に変位している。



図-1 当該地域に分布する地すべり地形



図-2(a) ボーリングコア (孔内傾斜計 K3-1)



図-2(b) 鏡肌、擦痕

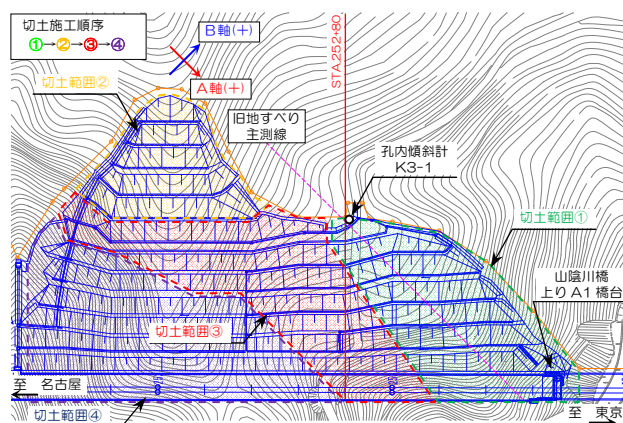


図-3 切土計画平面 (上り線 12 段長大切土)

キーワード：地すべり地形データベース，グラウンドアンカー，長大切土，送電線，近接作業，安全対策
連絡先：460-8580 愛知県名古屋市中区錦 1-3-7 清水建設(株)名古屋支店 Tel.052-203-1498 Fax.052-202-0125

一方、地すべり対策工として、グラウンドアンカーを施工した後は、A軸 30.0m 以浅の累積変位や、30.5m の区間変位が減少を示している。

4. 地すべり対策工

変位挙動は非常に緩慢であり、抑え盛土等の緊急対策を要するものでないが、切土に伴い継続した本線方向へのせん断変位の累積が確認されたことと、過去の地すべりによるせん断面が存在することから、対策工検討を実施した。必要抑止力は、2,194.5kN/m となり、比較検討の結果、施工条件等から図-5 に示すグラウンドアンカーを採用した。仕様は、設計アンカー力 799.4kN/本、断面当り 6 段@2.0m、打設本数 172 本である。なお、定着深度は、ボーリングコアで確認された乱れが少ない層を設定した。

5. 超高圧送電線近接作業における安全対策

グラウンドアンカー施工時の 200t クローラクレーンによる資材楊重が、中部電力(株)の 275kV 超高圧送電線下での近接作業となり、確実な安全管理が施工上の問題となった。超高圧送電線は、一定距離以上近付いただけで放電するため、電力各社により電圧に応じた安全隔離距離が定められている。

本工事では、基幹系統である 275kV を送電停止させた場合の第三者影響が甚大であることを考慮し、定められている安全隔離距離 7m に、更なる安全余裕 3m を加えた隔離距離 10m を採用した。その上で、10m を確保するため、図-6 に示す 4 重の安全対策を実施した。

当該作業で使用する 200t クローラクレーンは、必要作業半径からブーム長が合計 82.4m となっており、ブームを直角にすると、容易に送電線に接触する高さとなる。そのため、1つ目の安全対策として、ブーム角度を主ブーム 60°、ジブ 15° に固定し、地上高さを制限した。次に、地表面勾配、風や楊重によりブーム先端の高さが変化するため、2D レーザーを使用したエリア監視警報システムにより、最高負荷時のもっとも弛んだ状態の送電線高さから 10m 下方に物体を検知する検知面を設定した。この検知面は、最高負荷状態の送電線に対してであり、最高負荷時以外は、安全側になる。また、レーザー照射範囲に人や物といった物理的障害が発生した際に、クレーン先端で送電線を検知できるよう、ジブ先端 10m 範囲に同様のエリア監視警報システムを設置した。以上、3つの安全対策が、ヒューマンエラーにより、機能しなかった場合に備え、監視員に

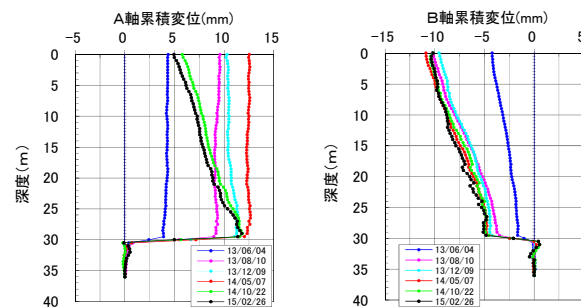


図-4(a) 孔内傾斜計 K3-1 (変位-深度方向分布)

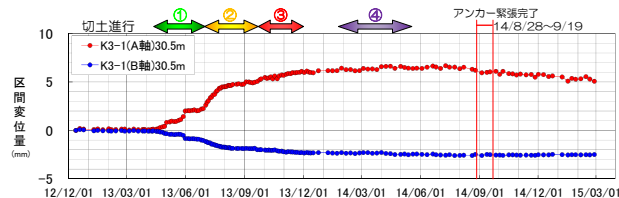


図-4(b) 孔内傾斜計 K3-1 (変位-経時変化)

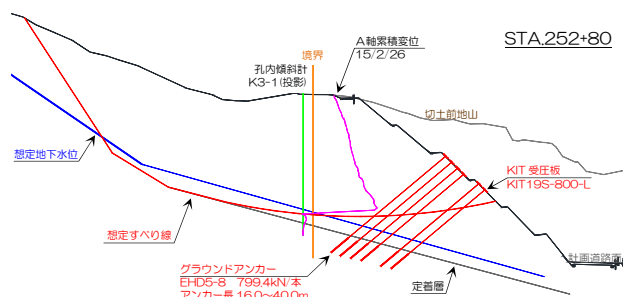


図-5 グラウンドアンカー標準横断 (STA. 252+80)

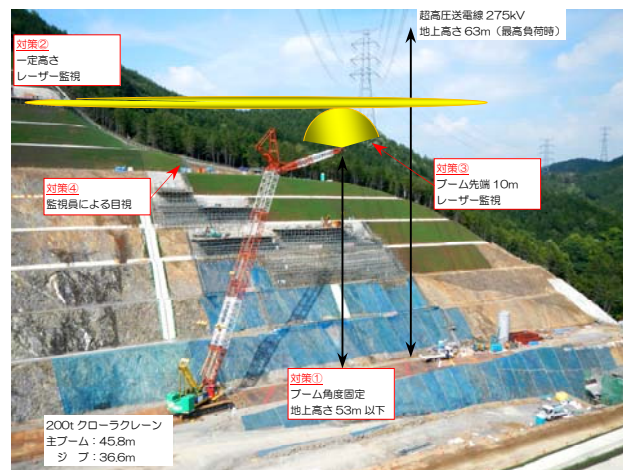


図-6 近接作業に対する多重の安全対策

より目視を 4 つ目の安全対策として行った。

6. おわりに

本工事での長大切土範囲では、地すべり地形が存在し、切土に伴う再滑動が懸念された。地質調査結果、動態観測挙動から、グラウンドアンカーによる対策工を計画、実施し、実施後の地すべり土塊の挙動は安定している。また、問題となった超高圧送電線近接施工においても、多重の安全対策により、公衆災害を発生させることなく、無事に施工を終えることが出来た。