

第二東名長大切土のり面のグラウンドアンカーによるトッピング対策

清水建設(株) 名古屋支店 正会員 ○吉田幸一 岡本茂
 中日本高速道路(株) 静岡工事事務所 大川了 秋山大輔
 清水建設(株) 土木技術本部 正会員 川崎廣貴

1. はじめに

第二東名高速道路・藤枝工事花倉地区の上り線切土のり面は、延長 280m、切土高 55m、切土段数 8 段、のり面勾配 1:1.9 で施工する計画であった。当該切土のり面の名古屋側では、上部のり面の 8～3 段までの切土掘削を行っていたところ、トッピングによる傾動変位挙動が徐々に顕著になり、この抑止対策にのり面 2 段目ではグラウンドアンカーによる対策工を実施した。

ここでは、当該切土のり面で発生した受け盤構造のトッピング変形地山での地すべり挙動とそのグラウンドアンカー対策工の概要について報告する。

2. 切土のり面の地質と変位挙動

図-1 には、当該切土のり面の地山観察からの岩盤分布状況を示す。名古屋側のり面の地質は、砂岩・泥岩互層がのり面横断方向で傾斜角 50° の受け盤となった軟岩～硬岩地山で構成されている。東京側のり面は礫岩が分布しており、トッピング変形がない状態である。砂岩・泥岩互層範囲では礫岩側に砂岩の分布がかなり多く、名古屋側では泥岩の分布が多い傾向にあり、特に砂岩層序が乱れた状態でランダムに分布している。

図-2 には設計断面とした泥岩部(STA.577+40)の地中変位挙動を示す。当該部では、傾斜計の上部下部ともに深部からの倒れ込み挙動が大きく、切土掘削の継続によるのり面崩壊の危険性が懸念された。

図-3 には砂岩優勢部(STA.578+00)の地中変位挙動を示す。当該部では、泥岩部同様の倒れ込み挙動が確認されるが、砂岩分布の深度では、変位が拘束されてあまり大きくなっておらず、剛体的変位挙動が見られるのが特徴的である。なお、2009 年 9 月には、傾斜計 No.10 付近で切土のり面に押しクラックが発生したため、対策工完成まで切土を一時中断した。

泥岩部と砂岩優勢部の断面の変位挙動比較から、泥岩部地山は砂岩優勢部よりも不安定度が高いことが明らかであり、両者の変位挙動の相違は、泥岩部の変形

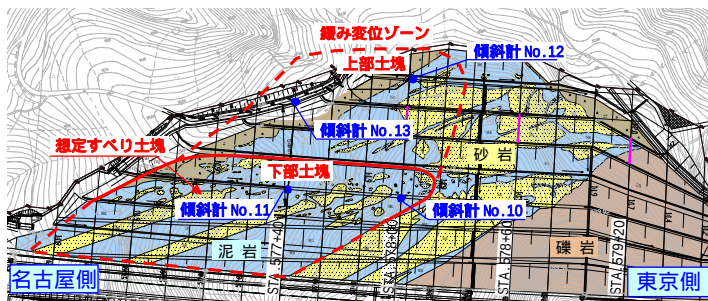


図-1 切土のり面の岩盤分布状況と地すべり範囲

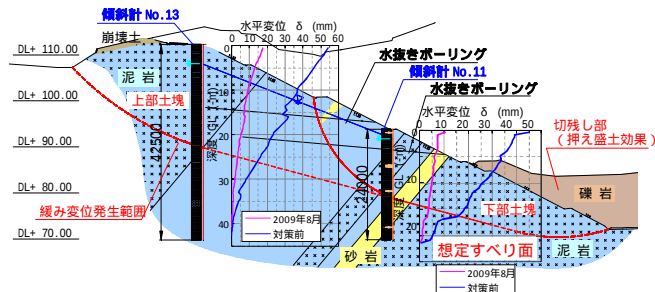


図-2 泥岩部(STA.577+40)の地中変位挙動

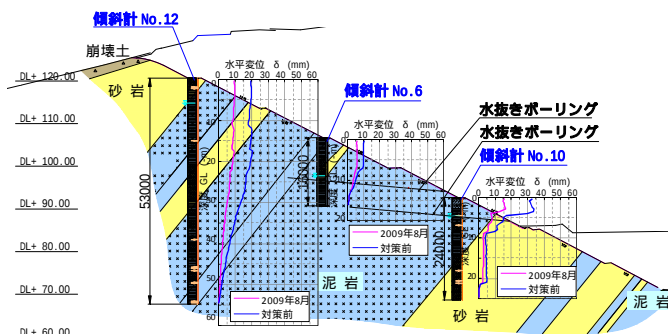


図-3 砂岩優勢部(STA.578+00)の地中変位挙動

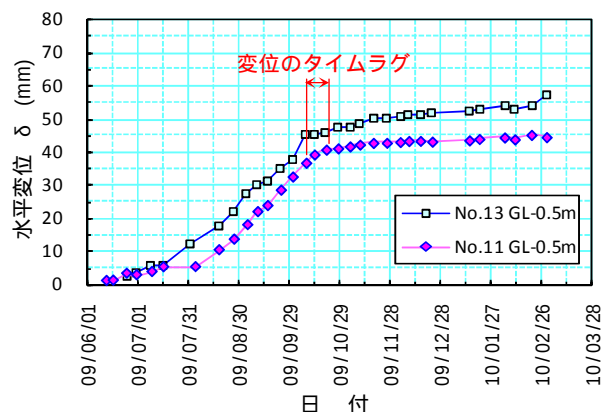


図-4 傾斜計変位の経時変化(STA.577+40)

キーワード：受け盤，トッピング，グラウンドアンカー，長大切土のり面，高速道路，動態観測
 連絡先：105-8007 東京都港区芝浦 1-2-3 シーバンス S 館 Tel.03-5441-0554 Fax.03-5441-0512

しやすさに起因したものと考える．なお，傾斜計の変位方向は，受け盤の層理面直交方向に生じており，応力解放の影響による典型的な受け盤挙動が見られる．

図-4 には，泥岩部(STA.577+40)に設置している傾斜計 No.13 ,No.11 における GL-0.5m 位置での変位の経時変化を示す．同図より，No.13 と No.11 の切土掘削停止後の変位挙動には，10 日程度のタイムラグがあり，収束程度に明らかに差が生じている．これより，図-1，図-2に示すように上部土塊と下部土塊が分離して挙動していると判断し，下部地すべり土塊の拔出し変位抑止という観点で対策工を実施することとした．

3. グラウンドアンカー工の抑止対策

図-2の下部土塊の想定すべり線に対して，変位挙動が見られる状態の現況安全率を $F_{s0}=0.97$ とし，計画安全率 $F_{sp}=1.20$ を満足する必要抑止力 P_r は $P_r=1,193\text{kN/m}$ となった．対策工としたグラウンドアンカー仕様は，設計アンカー力 $775.0\text{kN/本} \times$ 縦段数 4 段，道路縦断方向ピッチ@2.5m 配置で総本数 230 本とした．

図-5，図-6 には，グラウンドアンカー平面配置と設計断面を示す．アンカー配置延長は，泥岩優勢部 145m とし，アンカー設置部はのり面勾配 1:1.0 で切土し，クロス型受圧板に上向きアンカーテーパー 15° を付けることで最大限に層理面の締め付けができるアンカー角度とした．なお，グラウンドアンカーは逆巻き施工とし，受圧板下面にはモルタル吹付($t=10\text{cm}$)によるのり面防護を行った．写真-1にはアンカー完成状況を示す．

4. グラウンドアンカー荷重の挙動

図-7 には，施工後のグラウンドアンカー荷重の経時変化を示す．アンカー荷重は，鋼線のリラクゼーションを考慮し，設計アンカー力に対して 105%の初期緊張力を導入している．同図から，経時進行に応じて緩やかな荷重低下傾向が見られるが，ほぼ設計アンカー力程度の残存引張力 P_e が維持されていることが分かる．

5. おわりに

泥岩・砂岩互層の受け盤切土のり面施工中に，地中傾斜計が傾動変位を示し，切土のり面に押しクラックが発生した．切土掘削の継続に伴い傾動変位が進展し，大規模なトップリング崩壊に至ることが懸念されたため，層理面締付け効果を期待してグラウンドアンカー対策工を実施した．現在，グラウンドアンカー工後の切土施工中であるが，特にのり面変状は観測されていない．引き続き動態観測を行いながら，施工を注

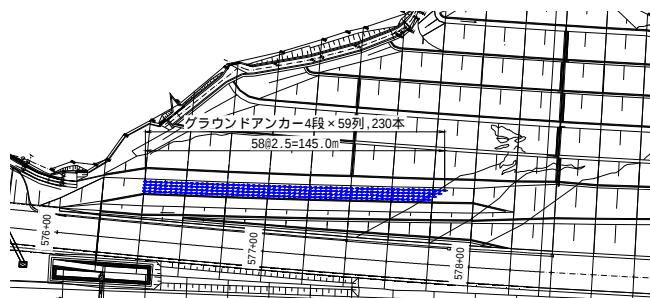


図-5 グラウンドアンカー平面配置

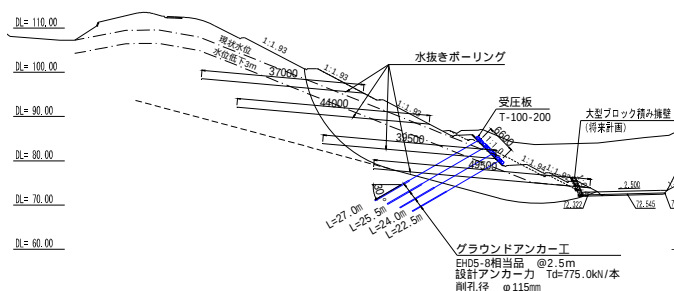


図-6 対策工設計断面(STA.577+40)



写真-1 グラウンドアンカー工完成状況

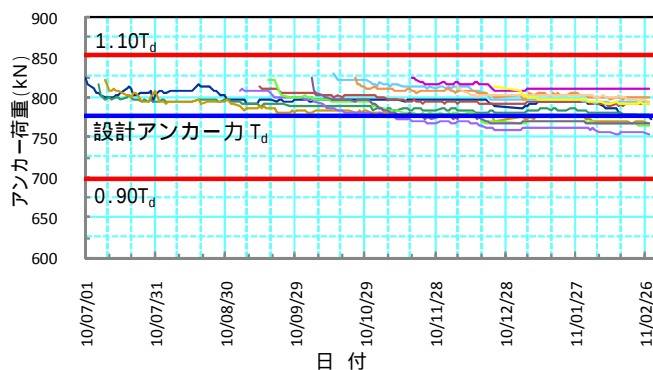


図-7 グラウンドアンカー荷重の経時変化

意深く進めていく考えである．

【参考文献】

- 1)岡本・大川・秋山・川崎・近江・藤田：第二東名長大切土のり面の泥岩破碎地山における地すべり対策，土木学会第 66 回年次学術講演会(投稿中)，2011．
- 2)近江・根本・大川・岡本・吉田・藤田：大口径高耐力場所打ちコンクリート杭による地すべり抑止杭の施工，土木学会第 66 回年次学術講演会(投稿中)，2011．
- 3)根本・近江・大川・岡本・吉田・野村：高耐力場所打ち杭コンクリートの施工性能評価に関する実験的検討，土木学会第 66 回年次学術講演会(投稿中)，2011．