

## 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

清水建設(株) 名古屋支店 正会員 ○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 近江健吾  
 清水建設(株) 名古屋支店 正会員 藤田宗寛

### 1. はじめに

第二東名高速道路・藤枝工事花倉地区の下り線切土のり面は、延長 370m、切土高 50m、切土段数 7 段であり、こののり面上部 3 段を 1:1.8 勾配、のり面下部 4 段を勾配 1:2.8 で施工する計画であった。上部 3 段にグラウンドアンカー対策を施工しながら切土掘削を継続したところ、動態観測による変位が収束しない傾向が見られたため、下段切土部で試験切土を行って地山挙動を観測した。その結果、切土のり面が安定しないことが明らかとなったため、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対策を実施した。

ここでは、この切土のり面挙動と抑止杭による地すべり対策工の概要について報告する。

### 2. 切土のり面の地質と施工初期の変位挙動

当該切土のり面の地質は、幾層もの泥岩破碎面が流れ盤となった軟岩地山で構成され、写真-1 に示すように部分的に砂岩塊が混入しており、泥岩破碎部は指圧跡が容易に付く程度の軟質で粘土化していた。

切土のり面は、用地制約上から当該流れ盤地山の安定勾配 1:3.0 よりも急勾配化する必要があったため、集水井と水抜きボーリングによる抑制工と、締付け効果に期待したグラウンドアンカーの抑止工を採用した。

図-1 に示すように、切土のり面上部の 6 段目のり面掘削完了時に局所的にアンカー荷重増加が確認されたため、増打ちアンカーを実施したが、下段のり面掘削時には、安定勾配と想定した深度よりもさらに深い位置での傾斜計の変位増加が確認され、潜在的弱面が顕在化してきた。下部のり面部の切土掘削により大規模地すべりに進展することが懸念されたため、傾斜計を追加し、試験切土を実施することとした。

### 3. 試験切土概要と変位挙動

試験切土範囲と傾斜計地表面変位挙動を図-1 に示す。試験切土範囲は、STA.577+80 を中心として、本線側を



写真-1 破碎泥岩の粘土化状況

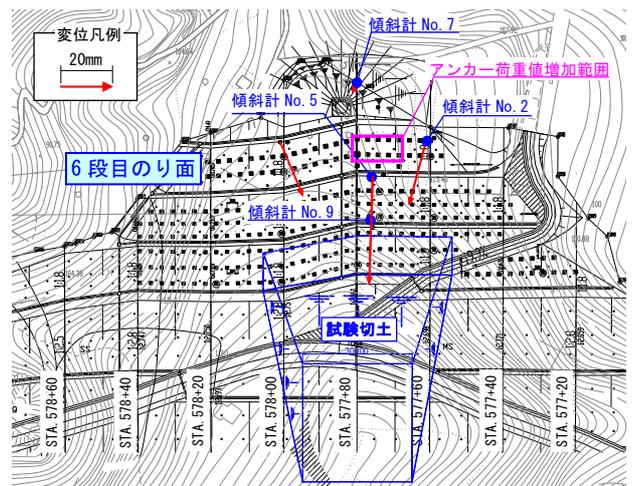


図-1 試験切土範囲と傾斜計地表面変位挙動

幅 30m にわたって切土した。同図の地表面変位は、切土下部にほぼ垂直に向かっていることが分かる。

図-2 には、代表断面 STA.577+80 の試験切土形状とその施工段階、および試験切土の変位傾向から想定したすべり線位置を示す。試験切土は 3 段階で実施し、2 段階目以降で傾斜計の継続的な変形が確認されたため、埋戻しを行い、変位収束を確認した。これらの結果から、もっとも変位が大きく、敏感にかつ顕著に変位が発生した想定すべり線①を主なすべり活動線、②を緩み域線として設定した。

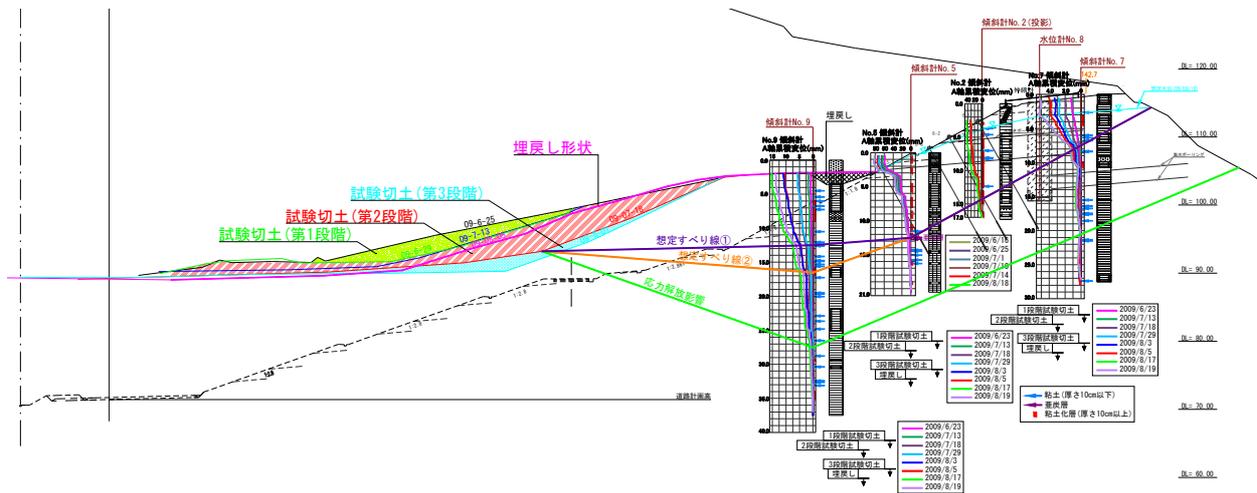


図-2 試験切土形状と傾斜計変位挙動

4. 対策工検討

当該切土のり面の流れ盤となる泥岩地山には、試験切土により安定対策工を実施することとして、想定すべり線は、想定すべり線①を対象に必要抑止力を求めることとした。試験切土時に継続すべり変位が確認されたため、その最終切土形状で滑动中と判断し、現況安全率を  $F_{s0}=0.97$  と設定した。計画安全率  $F_s=1.20$  とした時の必要抑止力  $P_r$  は、 $P_r=1,583.4\text{kN/m}$  となった。

対策工比較は、場所打ちコンクリート杭工、深礎杭工、頭部アンカー鋼管杭工、グラウンドアンカー工の4案で検討し、下部掘削の応力解放による深度方向のすべり面拡大に抑止効果が考えられる、場所打ちコンクリート杭による対策工を採用した。

図-3～図-5 に採用した地すべり抑止杭の配置平面、標準断面、配筋図を示す。抑止杭の仕様は、高耐力場所打ちコンクリート杭で杭径  $\phi 2.5\text{m}$ 、杭長  $L=31.5\text{m}$ 、コンクリート設計基準強度  $\sigma_{ck}=40\text{N/mm}^2$ 、D51-32 本  $\times$  2 段配筋(SD490)である。

5. おわりに

当該切土のり面は、応力解放で流れ盤の潜在弱面が顕在化し、極めて緩い切土のり面勾配でも変位挙動が発生する特殊な地山であった。そのため、応力解放の影響を受けにくい高耐力場所打ちコンクリート杭による対策工を施工した。本抑止杭の施工方法については、別報<sup>1),2)</sup>を参照されたい。なお、本工事上り線のり面でも地すべり対策工を行っている<sup>3)</sup>。

現在、対策工の施工が終了し、本線部切土で盤下げを施工中である。杭頭変位は設計時の変位とほぼ同程度の値を示しており、今後も動態観測を行いながら注意深く切土掘削を行っていく考えである。



図-3 地すべり抑止杭の配置平面

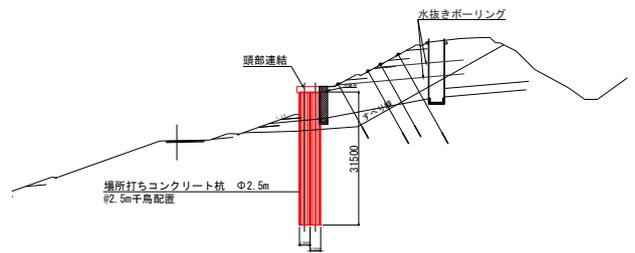


図-4 地すべり抑止杭の標準断面

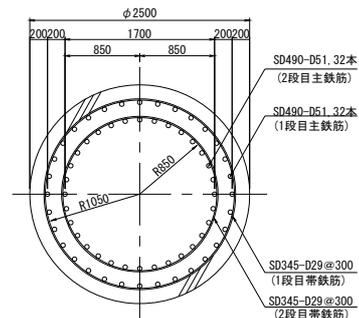


図-5 抑止杭配筋図

【参考文献】

- 1)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。
- 2)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。
- 3)吉田・岡本・大川・秋山・川崎：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プリング対策，土木学会第66回年次学術講演会(投稿中)，2011。