

地滑り区域での住宅に近接した開削工事について

神奈川県横須賀土木事務所 佐藤 映
 銭高組 正会員 ○佐藤 常雄 深田 和志
 深田 章 上野 和則 会田 吉成

1. はじめに

当工事は都市計画道路、久里浜田浦線阿部倉トンネルの起点側坑口に接続する U 型擁壁のトンネル出口部を構築する工事である。当地は、都市型地すべりとして注目を集めた「阿部倉地すべり防止区域」に指定されている。工事は単柱式の土留め壁と切梁支保工による開削工事で、地すべり区域で潜在すべり面が確認されていること、民家に近接していること、斜面上での開削工事のために偏圧を受けることなどから計測工を多用した情報化施工が求められた。

2. 工事概要

当地の主な地質は葉山層群衣笠層と呼ばれる泥岩層からなる。構造運動に伴い圧砕された破碎帯様の軟質な泥岩で、スレーキング特性が著しく、その速度も速いこと、また応力解放や吸水による膨張特性も示す。図-1 に施工断面図を示す。トンネル坑口付近は 4 段切梁で最大掘削深さは 12.3m となっている。掘削にあたっては、潜在すべり面に沿った地すべりと切土に伴う初生的な地すべりの両方が懸念¹⁾され、潜在すべりに対しては抑止杭が施工されていた。

3. 計測工と施工へのフィードバック

(1) 管理値の設定

掘削工事を行うにあたって大規模な計測工の実施と計測結果を施工に反映させながら工事を進める事とした。図-2 に計測工の計器配置図を示す。主な計測項目には土留め工の変位、切梁軸力の他に周辺地山や構造物（家屋、擁壁、路面など）の変位の計測を実施している。

図-3 に地すべり傾斜角速度 $\dot{\theta}$ (rad/day) と破壊に至るまでの余裕日数 T_R (日) との関係図(菅原²⁾)を示す。菅原はこの整理結果から $T_R \cdot \dot{\theta} = 0.3$ の関係を推奨しているが、ここでは地中傾斜計のデータの利用率が少ないこと、地すべり地域で潜在地すべりが確認されていること、民家が近接し影響が大きいことなどに配慮して、安全側の管理値設定として $T_R \cdot \dot{\theta} = 0.02$ を基準線とした。日常管理の目安として、掘削工程に 100 日程度見込まれていたことから $T_R = 100$ 日とし、 $\dot{\theta} = 2 \times 10^{-4}$ rad/day を管理基準値とした。地

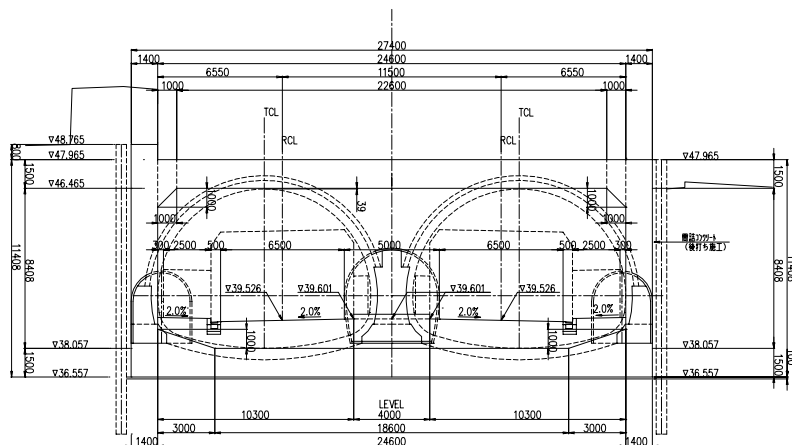


図-1 施工断面図

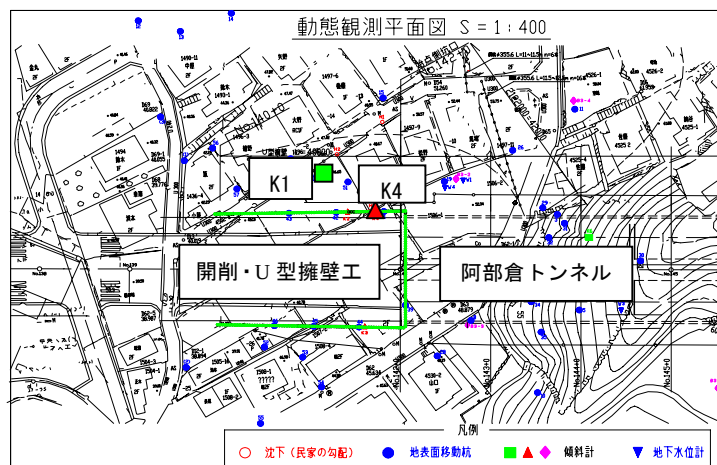


図-2 計測工 配置図

キーワード 地すべり防止区域、地すべり、開削工事、トンネル坑口

連絡先 〒163-1024 東京都新宿区西新宿 3-7-1 TEL:03-5323-5761 FAX:03-5323-5768

中傾斜計の測定間隔 $L \approx 1 \text{ m}$ とし、 $L \cdot \dot{\theta} = 1000 \text{ mm} \times 2 \times 10^{-4} \text{ rad/day} = 0.2 \text{ mm/day}$ を地中変位速度の管理値とした。

(2) 地中傾斜計の計測結果

図-4 に地中変位の測定結果例 (K1) を示す。図-5 に深さ方向の変位分布図を示す。この結果から、当工事の着手前からわずかであるが変位が進行していること、三次以降の掘削に伴う変位の進行が大きくなったこと、変位の発生区間が限定されていることなどが判明した。また、掘削終了後の底盤コンクリート打設・擁壁の構築に伴い地中変位は収まり、工事着手前より進行速度が小さくなっている。底盤コンクリート・擁壁による抑止効果が高いことが判る。発生している変位は泥岩層に局部的に貫入している蛇紋岩層の上部泥岩層の局部的なすべり層で発生している。

地中変位は掘削に伴って変位が進行する形をとっているが土留め壁の変位とは大きく異なり、潜在すべり面に沿った動きと思われ、この動きを加速させることは深刻な地すべり発生に結びつくことが考えられたため、施工にあたっては以下の対策をとりながら慎重な掘削を進めた。

1) ブロック分割した掘削

切梁架設を優先させるために、切梁区間毎にブロック掘削を実施し、切梁にはプレロード荷重を実施した。

2) 早期底盤コンクリート打設

応力解放や吸水による膨張・劣化を防止するために掘削底面の被覆、載荷、切梁効果などを期待し底盤コンクリートを三ブロックに分割してコンクリート打設した。

以上の他に、すべり層面からの水抜き工の実施等を実施している。これらの効果で周辺地山の変位速度管理値 0.2 mm/day 以内での施工と変位の早期の安定化することができた。

4. まとめ

地すべり防止区域での開削工事を施工するにあたって、施工終了するまで、検討委員会ははじめとする多方面から多大なご協力を頂いたことに感謝の意を表する次第である。

【参考文献】

- 1) 阿部倉隧道・新沢隧道施工検討委員会報告
- 2) 菅原紀明；地表面傾斜計を用いた岩盤斜面の安定度評価法の提案、地盤工学会：大規模岩盤崩落の計測／監視技術ワークショップ，1998. 2. 23

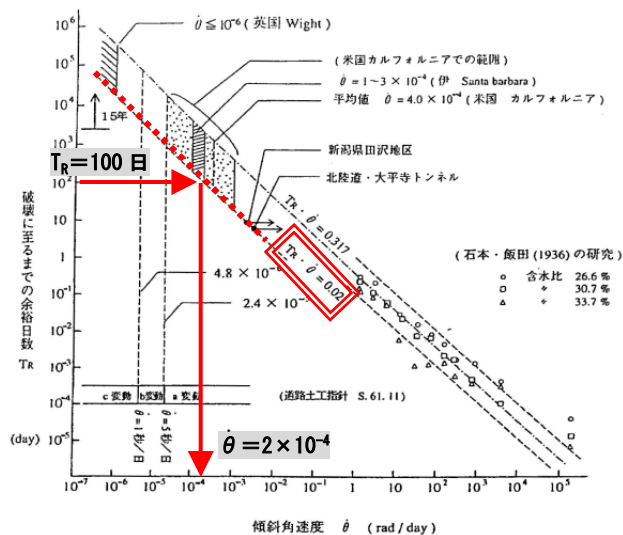


図-3 傾斜角速度と破壊までの余裕時間²⁾

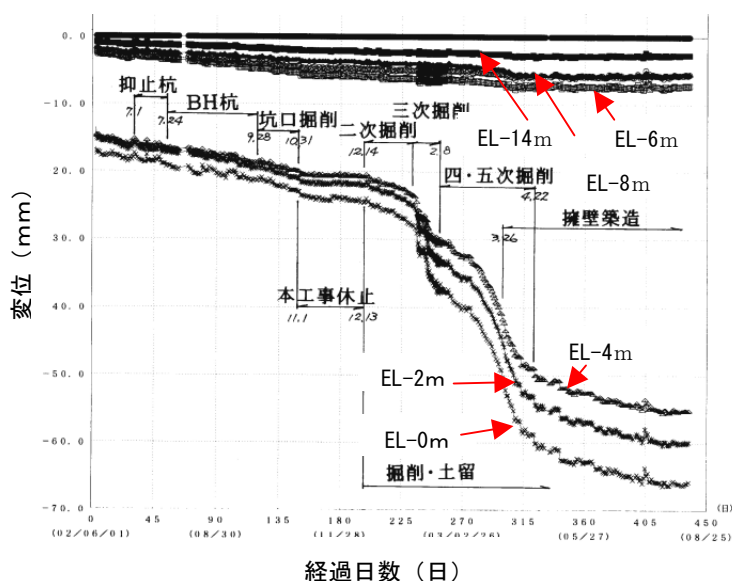
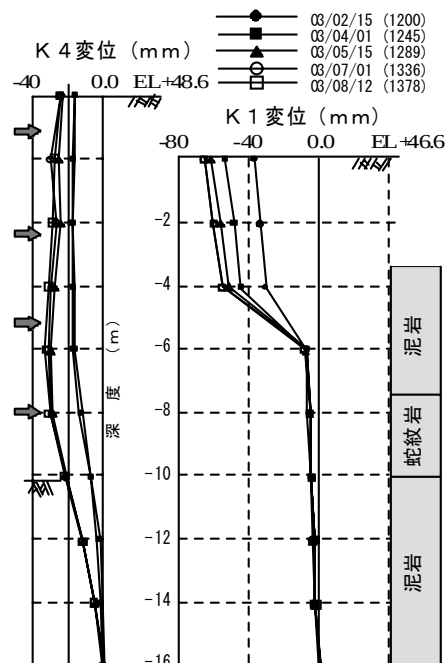


図-4 傾斜計による地中変位計測結果 (K1)



a) 土留め杭の変位 (K4) b) 周辺地山の変位 (K1)

図-5 地中変位の断面分布の比較