

長大切土のり面変状における抑止対策

戸田建設株式会社名古屋支店 正会員 ○武田 克彦
 日本道路公団静岡建設局 大坪 力
 日本道路公団静岡建設局 正会員 橋本 昌朗
 戸田建設株式会社名古屋支店 山内 由紀彦

1. はじめに

本文は第二東名高速道路建設工事に於いて、急勾配化された高さ93mの長大切土区間が200m計画されていたが、安定勾配化を目的とした2段分割式土留め杭工法に設計変更して実施工に臨んだ。しかし施工中において長期かつ集中的な豪雨により、前述法面を含む長大切土法面の一部が変状を起こした。そのため、そのメカニズムの解明と恒久対策の実施及び直下を通過するトンネルとの近接施工について述べる。

2. 地質概要

地質は新第三紀のシルト岩であり、層理は不明瞭でシルトと砂の混在した様相を呈する。比較的侵食抵抗の高い砂岩優勢層と切土後にスレーキングして細粒化する泥質部分が互層となり、泥質シルト岩層は潜在的な亀裂を多く有し、走向傾斜は受け盤である。全体としては短期的には硬岩としての性格が強い（切土直後の状態や地震時の挙動等）が、長期的には軟岩としての性格（風化の進行・切土に伴う応力開放）が現れる。

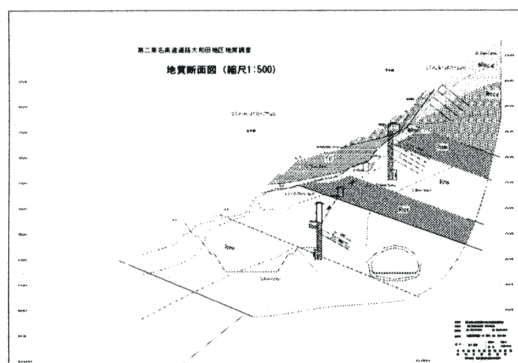


図-1 地層横断面図

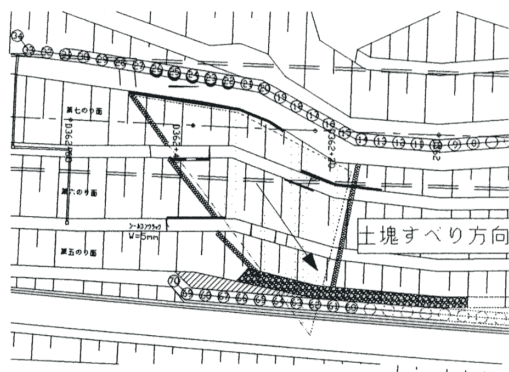


図-2 すべり平面図

3. 変状発生状況とその後の経緯

- 1) 平成15年5月31日の117mmの連続降雨にて法面変位が最大50mm及び小段コンクリートにクラックが発生した。又、上段土留め杭前部に深さ6m程度のはく離亀裂が発生した。さらに切土法面に明確な弱線（不連続線）が確認され、前述のクラック及び亀裂位置とも整合する。
- 2) 調査ボーリングによるすべり面の特定、及び傾斜計設置による追跡動態観測の実施。
- 3) 平成15年7月3日の118mm降雨にて深さ10mの地中変位を地中傾斜計により把握。

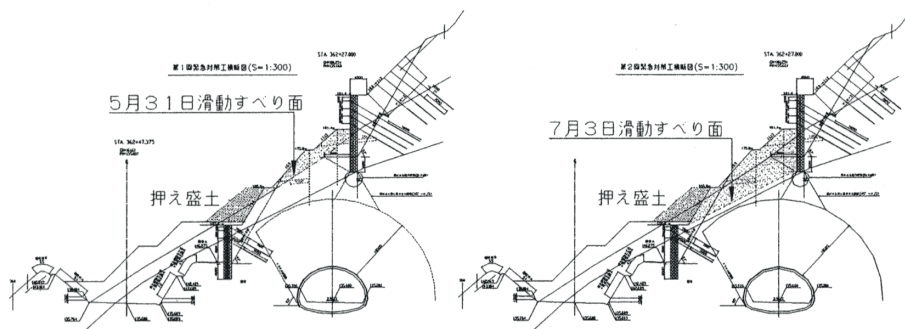


図-3 すべり横断面図

キーワード：長大切土、のり面変状 連絡先：名古屋市東区泉1-22-22 TEL052-951-8543 FAX052-961-4543

4. 発生メカニズム

のり面変状の発生メカニズムを推察する根拠は、動態観測による地表面変位の規則性及び露頭節理面の走向傾斜、さらに調査ボーリングコアの脆弱部の連続性である。これらを総合的かつ系統立てて解析した結果、基盤とされた軟岩層に介在する薄い礫混じり粘性土層を界面として、強雨による節理面への浸透水圧作用が土塊移動を引き起こした初生すべりと考えられる。

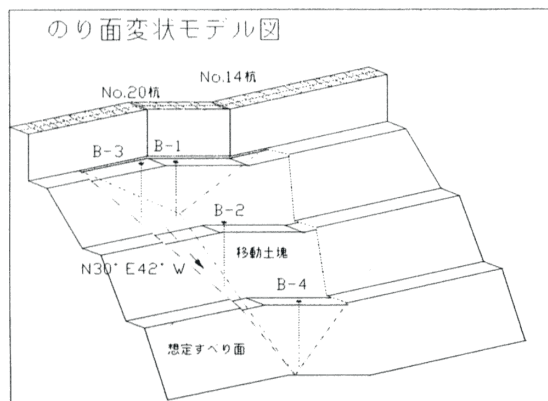


図-4 すべりモデル図

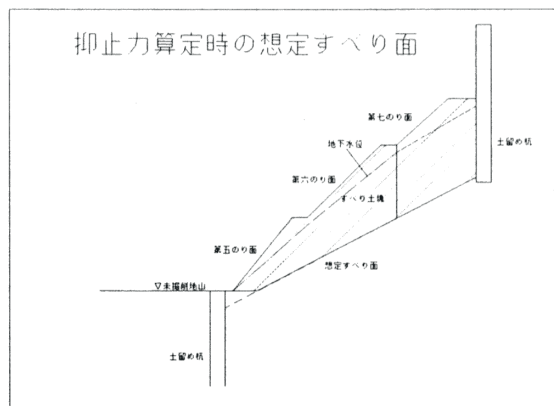


図-5 想定すべり面

5. 恒久対策

法面変状の恒久対策としては、「排土工、アンカー抑止工、抑止杭工、地表・地下水排除工」があるが、亀裂間隙水の発生抑止と長期的安定性を考慮した工法検討の総合評価においてアンカー工+地表・地下水排除工が最適と判断された。

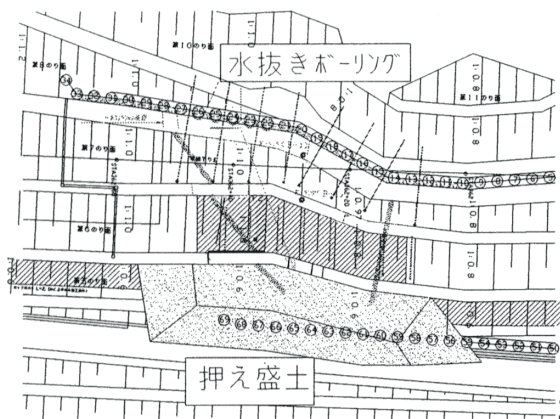


図-6 緊急対策図

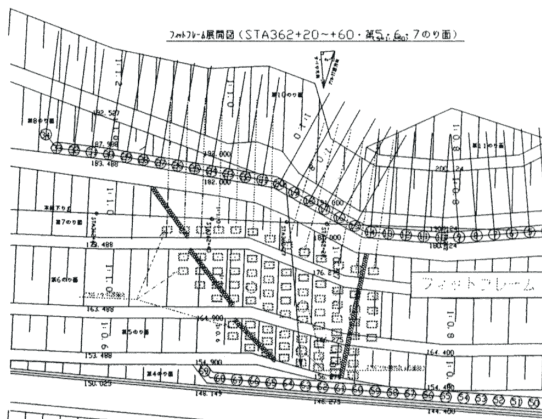


図-7 恒久対策図

6. トンネルとの近接施工管理

静的影響

トンネル掘進に伴う周辺地山への緩みの影響 → 地表面変位、地中傾斜計、トンネル内空計測

動的影響

発破に伴う構造物への振動の影響 → 1D (18m) の地点で振動速度を4 (cm/s) 以下に管理する。

$V = K \cdot W^m \cdot D^{-n}$ V: 振動速度 (cm/s) D: 爆源からの距離 (m) W: 装薬量 (Kg) K, m, n: 定数

7. 今後の課題

変状法面はグラウンドアンカーによる抑止工を実施するが、直下のトンネル進行に伴う影響や下段杭前面の掘削による地山応力の再配分が生じるため、アンカー軸力やのり面の変位を計測し必要抑止力の管理や調整を行う必要がある。今後このような亀裂要因を受けやすい第三紀シルト岩における長大切土工事において、今回の計測結果が一つの指標としてのデータベースになれば幸いと考えられる。