

## 中央構造線に近接した切土のり面の変状とその対策について

鴻池組 正会員 ○山口 充 非会員 原田 建志 非会員 松井 繁之  
西日本高速道路 非会員 澤田 日出夫 非会員 佐野 慶成

## 1. はじめに

「高松自動車道 大麻工事」は、供用中の高松自動車道を4車線化に拡張する高速道路築造工事であり、道路土工、山岳トンネル(L=500m)、橋梁下部工等を施工し、平成30年5月に竣工した(図-1)。

工区内の切土のり面1箇所において、施工中のり面にクラックの発生と変状が確認されたため、直ちに施工を中断し、押え盛土による応急復旧を行った後、恒久的な対策工の計画、実施を行った。本稿では、追加地質調査に基づく変状要因の推定と、対策工の概要、及び動態観測に基づく安全性の確認に関する事例を紹介する。



図-1 大麻工事の概要

## 2. 地質構造とのり面変状の概要

施工箇所付近の地質は、中央構造線より北側に近接した和泉帯に属しており、中生代白亜紀に堆積した砂岩泥岩互層が分布している。また、当該地域には活断層が分布すると推定され、その構造運動の影響により岩盤が破碎され脆弱化しており、泥岩優勢層では所々粘土化した破碎帯が存在する。先行施工されたI期線における切土施工でも、地山安定や崩落防止を図るための対策として、切土補強土工や排水ボーリングなどが行われており、今回のII期線工事でもそれらの安定化対策工は設計段階で踏襲されていた。

変状が生じたのり面は、直高18mの3段切土で、勾配は土砂部1:1.5、軟岩部1:1.2であり、背面側用地の制約より、軟岩の安定勾配として設定した1:1.5よりも急勾配であることから、安定化対策工として切土補強土工が計画されていた。3段目より逆巻施工により順次施工を行い、最下段の施工が完了した段階で、3段目のり面にクラックが確認され、供用中のI期線への影響が懸念された(写真-1)。このため、施工を直ちに中断し、施工完了のり面の前面に押え盛土を実施(安定計算により安全性を確認)した上で、恒久対策工の検討(追加地質調査、安定解析、対策工の選定)を行った(図-2)。

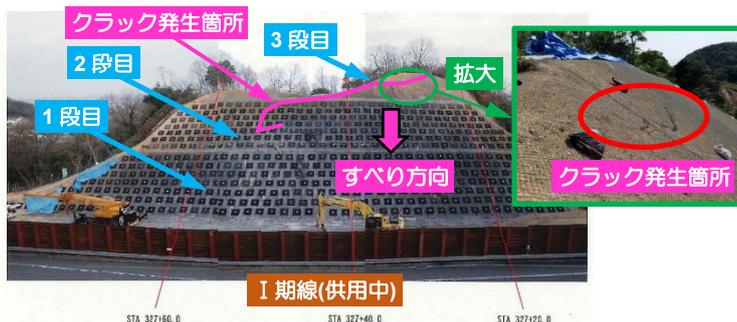


写真-1 変状が発生したのり面の全景

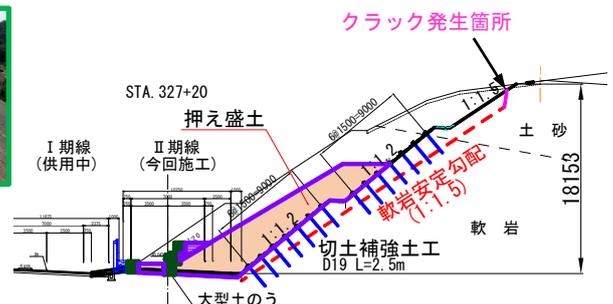


図-2 変状箇所断面図および押え盛土状況

## 3. 追加地質調査の実施と変状要因の推定

変状の生じたのり面に対し、地盤性状やすべり機構の確認を行うため、ボーリング調査を3か所で行った。調査の結果、破碎され鏡肌を有する泥岩優勢層が分布しており、泥岩中には北東走向(N35°E)、西傾斜(25°)の低角度せん断面が卓越

キーワード 斜面安定, 中央構造線, グラウンドアンカー

連絡先 〒103-0023 東京都中央区日本橋本町1-9-1 (株) 鴻池組 土木技術部 施工技術2課 TEL 03-5201-7911

するとともに、砂岩泥岩互層と泥岩優勢層の境界部には、東西走向（N80°W）、北傾斜（55~65°）の断層破砕帯が分布することが推察された（写真-2）。この結果より、変状のメカニズムとして、高角度の断層破砕帯（傾斜 55~65°）と低角度せん断面（傾斜 25°、流れ盤）との組み合わせによりすべり面が形成され、切土によって脆弱な泥岩層に応力解放による緩みが進行し、地すべりが発生したものと推定した（図-4）。

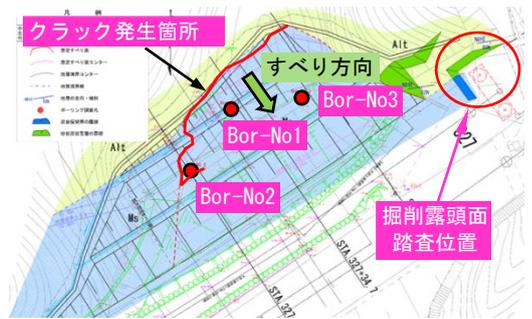


図-3 調査位置図



【低角度せん断面；ボーリングコア】

【高角度断層破砕帯；路頭踏査】

写真-2 観察されたすべり面の状況

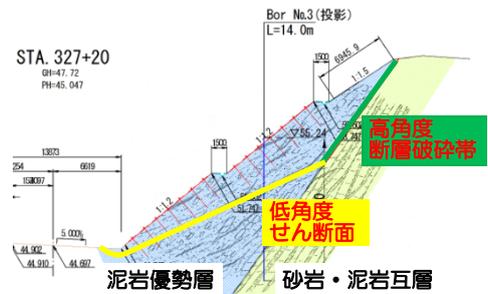


図-4 すべり機構の概要図

#### 4. 安定化対策工の検討と動態観測に基づく変状監視

変状発生時の安全率を滑動中の風化岩すべり状態である  $F_s=0.95$  として、逆算法によりすべり面のせん断強度を推定し、長期安全率  $F_s=1.20$  を確保するための必要抑止力を計算した。対策工種は、現地の施工条件、すべり面の形状、深度、および計算された必要抑止力の規模等の要素から比較し、水抜きボーリング+グラウンドアンカー工を最適工法として選定し、対策仕様の設計を行った。図-5 に対策工の概要を示す。

図-6 は、のり面変状を監視するための動態観測の実施概要を示す。観測はトータルステーションによる地表面変位の測定、伸縮計による変状監視、ボーリング孔を利用した挿入式傾斜計による地中変位の測定とし、地表面変位と伸縮計については、自動計測により計測データを一元管理し、管理値を超過した場合は職員の携帯メールに警報を発信するシステムとして計測管理を行った。計測は、変状発生当初から施工完了後の変位が収束するまでの期間継続した。変状発生直後の押え盛土を実施してからは、大きな動きも観測されず、また対策工実施後は各計測値が収束したことを確認した上で計測を終了し、安定化対策工の施工を完了した。

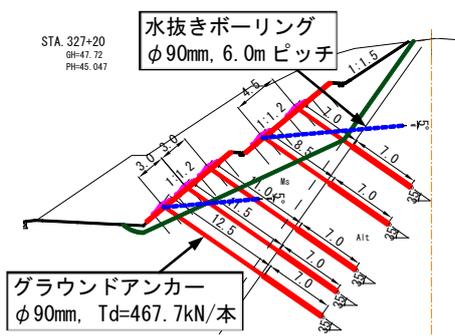


図-5 対策工概要図

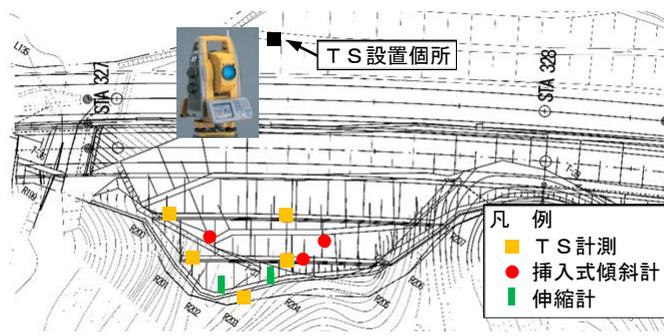


図-6 動態観測概要図

#### 5. まとめと今後の展望

高速道路4車線化事業は、供用中の道路に近接しての施工となるため、通行車両に対する施工中の安全対策が特に重要な課題となる。設計では想定できないすべり面に起因した変状に対して、その対応を誤ると供用線へ与える影響は計り知れない。今回の事例では、変状の発見から追加調査や対策工の実施まで、迅速な検討と動態観測による計測管理により、無事施工を完了することができた。今後も、4車線化事業が増加するものと予想されるが、利用者の安全確保の観点から今回の事例が施工管理の一助となれば幸いである。