

道路盛土のり面の変状観測と対策工の検討

阪神高速道路(株) 正会員 ○林 訓裕
 阪神高速技術(株) 非会員 山尾泰之
 応用地質(株) 非会員 遠藤 司

平成 15 年 8 月に供用した阪神高速 31 号神戸山手線の白川ジャンクションの盛土は神戸層群上に築造された高盛土で、供用直後の点検時にクラック等が確認されており、それ以降も変状は徐々に進行している。このような状況のもと、盛土の変状観測を実施し、その結果と現地状況等を踏まえて変形を抑制・抑止する対策工の検討内容について報告する。

1. 現地盤・盛土状況及び変状の概況

当該箇所の基盤岩及び盛土材料は神戸層群である。神戸層群は神戸市西部から三田市周辺にかけて分布しており、今からおおよそ 3,500 万年前に、火山灰が堆積して固まってできた凝灰岩をはじめとして、泥岩、砂岩、礫岩により構成される。凝灰岩、泥岩は膨張性鉱物のモンモリロナイトを多く含み、切土による応力開放、あるいは乾湿繰り返しによりばらばらに崩壊するスレーキング等の劣化により遅れ破壊を起こすという特徴を有している¹⁾。盛土部は図-1 に示すとおり、基盤岩斜面に腹付けをしている。過去のボーリング結果から神戸層群の砂岩、礫岩を主体としており、地表 3m 程度までは N 値 5 前後の非常に緩い状態であることが確認された。なお、盛土下段は里道確保のため補強土工法により急勾配盛土が施工されている。

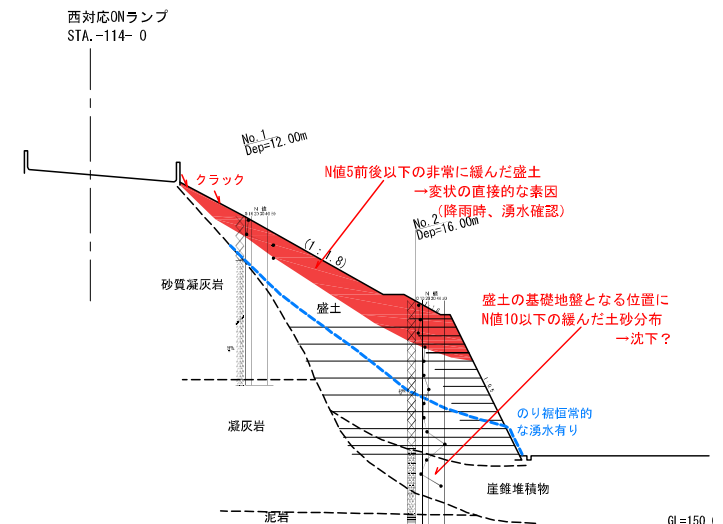


図-1 推定地質断面図

平成 14 年 3 月の竣工後に、のり面及び路肩部にクラック、下段のり面下部からの湧水しみ出し等が確認されている。平成 17 年には雨水の浸透によるのり面の変状の進行を抑制するためにモルタル吹付を行ったが、その後も路肩部のクラック及び沈下や小段シールコン亀裂・段差等が発生しており、変状が徐々に進行していることを示している。なお、当該のり面は地山全体の変形に影響されたと認められるクラックや沈下等の変状があり、その進行性が認められる箇所のうち対策の検討が必要な箇所として、点検マニュアル²⁾に基づき 3 段階のうち最も重要度の高い「ランク Ⅰ」に設定し、年 1 回の詳細点検を実施している。

2. 変状観測

盛土内部の挙動とその変位速度の把握と、上段のり面及び下段のり面の状況調査を目的として孔内傾斜計による観測を 2 箇所で行った。観測は降雨による影響を確認するため、梅雨時期もしくは台風時期を含む年 2~3 回としている。図-2 に観測孔位置を示す。変状観測は平成 21 年より実施しており、これまでの経年観測結果を断面にプロットしたものを

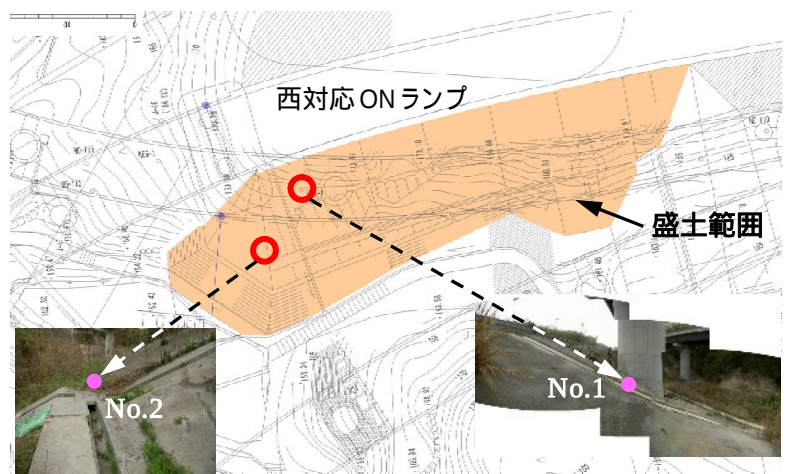


図-2 孔内傾斜計観測位置

キーワード 盛土、表層すべり、スレーキング

連絡先 〒552-0006 大阪市港区石田 3 - 1 - 2 5 阪神高速道路(株)大阪管理部 TEL 06-6576-3881

図-3 に示す．これより，表層部の緩み土塊における変位と深部の盛土内における変位が異なっているが，盛土基盤の崖錐堆積物は観測結果から変形に影響を与えていないものと考えられる．現時点まで孔内傾斜計の変位量はNo.1，2 両孔とも 0.01～0.03mm/日であり，既往の研究における地すべり管理基準値（要注意対応となるすべり面付近の変位速度 1mm 以上/10 日）³⁾の範囲内である．踏査結果や定点観測でも変位の大幅な増加が確認されていないため，現状では急激に変状の進行が加速する可能性は低いと判断される．

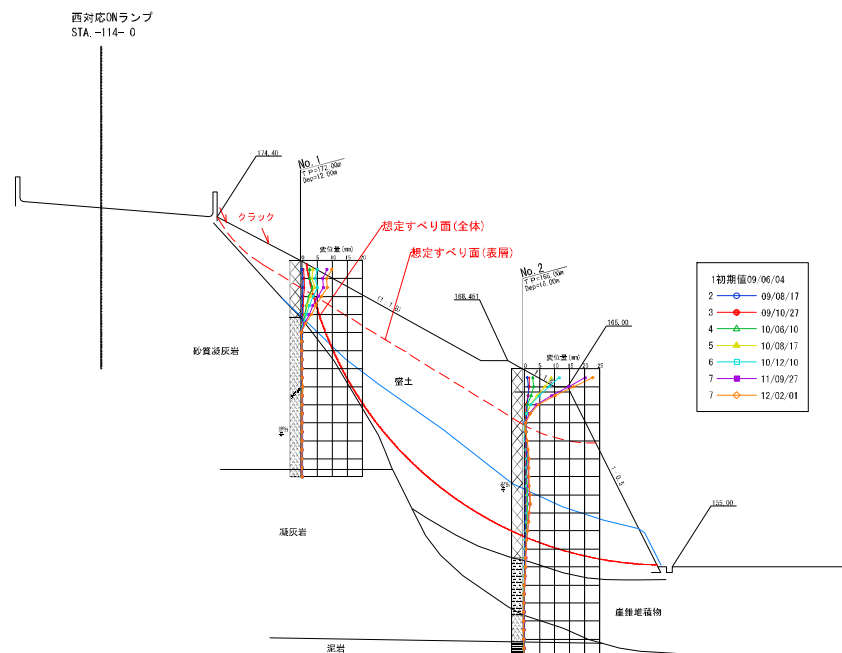


図-3 孔内傾斜計観測結果断面

3．対策工の検討

現状では地すべりと見なされる大規模な変状の進行は認められていないものの，気象状況等によりさらなる変状が発生する可能性があるため，対策工の検討を行った．変状観測結果から，変形機構としては盛土内の沈下変形（地下水による洗い出しや盛土内強度不足等）が生じ，その影響により表層が引きずられたものと推定される．以上より，のり面の安定性を確保するためには，表層部盛土の緩みと深部の変形の双方に対応した対策工が必要となってくることから，表-1 に示す 3 案について比較検討を実施した．施工性及経済性，現地状況等を勘案した結果，グランドアンカー工が最も有利であると評価できる．

表-1 のり面对策工法比較一覧表

	グランドアンカー工	抑止杭工	押え盛土工
断面図			
特徴	・のり面形状を生かした状態で前面からグランドアンカーにて抑止 ・用地はほぼ現状通りであり，前面をすべて覆うため周辺への影響は非常に小さい	・緩んだ斜面に対しのにり肩に鋼管杭を打設し抑止する ・用地は現状通りであり，構造物による抑止となるため安定感が高い ・抑え杭となるため，杭径が太く肉厚も厚くなるため，高価となる	・全体を盛土のにり面として構築するため，現状の補強土壁前面に 1:1.8 勾配の盛土を行う ・用地は大幅に拡大，里道付替必要 ・抑止工法ではないため，変形の収束は緩慢となる
概算直工費（10m 当）	8,538 千円	15,818 千円	7,618 千円
評価	○		×

4．結論及び今後の展望

本報文中で紹介した変状では当初は緩慢な進行であったため，個別対処としての対策を講じていた．しかし，神戸層群分布地域ではこのような緩慢な変状が継続的に認められる箇所があり，場合によっては今回の様な事例につながる恐れもある．ゆえに，変状を十分観察・精査することで適切な対策を実施できることが望まれる．

参考文献

- 1) 阪神高速道路(株)：神戸山手線建設事業誌 - 「山と海を結ぶ歴史浪漫街道」 - ，pp.83-84，2009.
- 2) 阪神高速道路(株)：阪神高速道路神戸管理部管内土工部維持管理マニュアル(案)，pp.30-34，2008.
- 3) (財)高速道路調査会：地すべり危険地における動態観測施工に関する研究(その 3)報告書，p.138，1988.