

高速道路のり面崩壊における災害復旧対策工の検討

(株)ネクスコ東日本エンジニアリング 正会員 ○山下 義史
 東日本高速道路(株) 見山 良一
 (株)ネクスコ東日本エンジニアリング 奥村 欣司
 (株)ネクスコ東日本エンジニアリング フェロー 永井 宏

1. はじめに

当該道路は台地上の地形を両側切土した2段切土で建設当初は、表土の自立安定が困難な土砂であったため、のり面全域にコンクリート枠工を設置し、その後、本線の拡幅工事に伴い、のり面構造を種子吹付工に変更している。また当該地は過去において度々崩壊災害が発生しており、2017年10月の台風21号および22号の影響（日降水量が100mm、時間最大降水量が20mm）でのり面崩壊および小段排水の洗掘等が発生した。本稿では、のり面崩壊の素因、誘因および対策検討について報告するものである。



写真-1 のり面崩壊状況

2. のり面崩壊状況

当該地は、表層の関東ローム層の下に常総粘土層と呼ばれる粘土層、常総粘土層の下に木下層と呼ばれる細砂～中砂層を主体とした地層で構成される台地である。崩壊箇所は下層から順に木下層（細砂層）の上に常総粘土層を介してローム層になっており、常総粘土層上面付近の小段排水溝から下方（幅5m×高さ6m程度）が崩落している（写真-1）。崩壊上部はローム層と常総粘土層間の水みち沿いにあり、小段排水の前面側が洗掘している。また、台風21号、22号の影響より、観測史上、上位となる日降水量を記録していることから表層崩壊が生じたと考える。応急対策として、崩壊のり面をシートで養生し、大型土のうをのり尻に設置することで押え盛土を実施した（写真-2）。のり面崩壊発生後、現地踏査を実施し、原因の究明および対策工法の検討を行った。



写真-2 応急対策状況

3. のり面崩壊の機構

3-1) のり面崩壊の素因

のり面崩壊の素因は、①降雨により浸透水がのり面側に流れる地形、地質であること、②のり面を構成する地層が固結土の低いローム層と粘土層であること、③のり面内の粘土層上部に水みちが常在していること、④粘土層は透水性が小さい、時間をかけて下層の細砂層に浸透するため、豪雨時は浸透速度よりも浸入速度が上回るため、地下水位が上昇しやすい状況であること、と推察される。

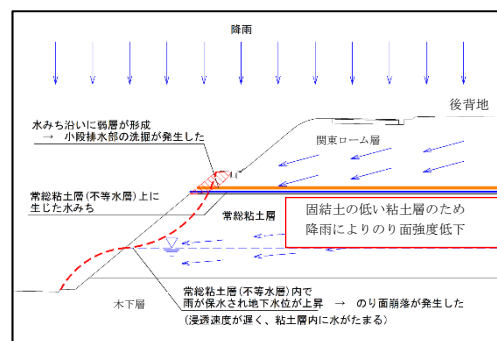


図-1 のり面崩壊断面図

キーワード：崩壊のり面 災害復旧

連絡先 〒116-0014 東京都荒川区東日暮里 5-7-18 コスモパークビル 7F TEL：03-3805-7925

3-2) のり面崩壊の誘因

のり面崩壊を引き起した誘因は、次の通りである。①降雨による常総粘土層内の水位が上昇したこと、②のり面に浸透した降雨が常総粘土層上部に弱層を形成したこと、③建設時の当初のり面の供用後はのり枠工によるのり面保護が行われていたが、本線の拡幅により種子散布による植生保護となっていたこと。

以上から、集中豪雨によって切土内の常総粘土層の間隙水圧が急激に上昇したこと、切土のり面を構成する地層が固結度の低い（N 値 10 以下）であったことより、表層崩壊に繋がったと考えられる（図-1）。

4. 恒久対策の検討

素因、誘因から対策工に求められる機能は「地下水位の上昇抑制」および「表層崩壊からのり面を保護」が必要と考えられる。「地下水位の上昇抑制」として、常総粘土層の地下水を低下させるため、水抜きボーリング工を選定した¹⁾。なお水抜きパイプ（VPφ50、L=12.0m）は積極的な排水を行うため、3.5m 間隔に配置した（図-2）。

「表層崩壊の対策」として、のり面保護工によることを基本とし、湧水や表面水処理対策の必要の有無を考慮した¹⁾。のり面保護工の中から施工条件、現場条件、景観条件を総合的に考慮した。特に留意した点は施工条件と景観条件である。施工条件は、①交通の需要が多いことから施工日数が極力少なくなること、②施工により渋滞の要因とならないよう施工ヤード幅を路肩規制内で行うこと、③交通規制回数を必要最小限にすることである。景観条件は、地域環境を勘案して緑化の可能な工法を選定することである。

一般にのり面保護工にはコンクリートブロック張工、プレキャストコンクリートのり枠工、かご枠工、軽量のり枠工などがあるが、上記の条件を満たすものとして、プラスチック製プレキャスト部材の軽量のり枠工を採用することにした。この工法は、多少の不陸整正だけで施工をすることができ、かつ基礎工が不要なため、大きな掘削が生じないため、その他の工法に比べて施工日数が最大で6ヵ月以上もの大幅な工期短縮を可能にすることができるものである（写真-3）。さらに小段排水溝からのり面に浸透する水を速やかに排水するため、縦排水工を増設した。

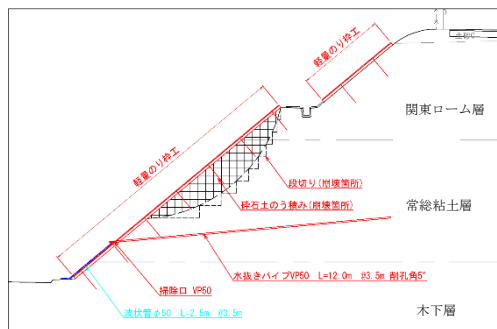


図-2 恒久対策工 横断面図



写真-3 恒久対策工 施工完了

5. おわりに

近年の降雨は、西日本豪雨に代表されるように、これまでに経験したことがないような形態で豪雨が発生しており、その結果のり面の崩壊に繋がることも充分予想される。これに対する予防保全対策としては、適切なのり面保護工の選定および排水設備の整備が重要であると考えている。本検討では、崩壊したのり面に対して現場条件、景観条件等から材料、工法の検討を行った。今後同様の条件下での施工検討に、本稿で紹介した内容が少しでも参考になれば幸いである。

【参考文献】

- 1) 設計要領第一集 土工保全編・土工建設編 平成28年8月