

切土のり面の地質的素因による脆弱化についての一考察

株式会社ネクスコ・エンジニアリング東北 法人会員 ○和賀 征樹
 株式会社ネクスコ・エンジニアリング東北 正会員 澤野 幸輝
 奥山ボーリング株式会社 非正会員 深澤 勇気
 東日本高速道路株式会社 会津若松管理事務所 法人会員 芳賀 伯文

1. はじめに

磐越自動車道 153.6kp 付近は、福島県と新潟県の県境付近の山間部に位置する(写真1)。当該地には、高速道路本線に隣接していない盛土形状の切土区間(以下、疑似盛土という)が存在し、地山を 1:1.5 の勾配で切土した、段数 2 段ののり面となっている(写真2, 図1)。当該地の地質は、新第三紀層の流紋岩および流紋岩質凝灰岩を主体とする(図2)。のり面には保護工として植生工が施工されているが、表層部の脆弱化が著しく(特に写真2の赤枠部分)、所々で表層部の浸食・流出が発生し、植生不良となっている部分もある。これらの変状要因がスレーキングによるものではないかと推察し、調査・試験を行った。その結果は、当岩盤のスレーキング性は低く、スメクタイト等の膨潤性粘土鉱物は認められなかった。本稿ではこれらの結果に基づき、のり面表層部の脆弱化についての一考察を行った。

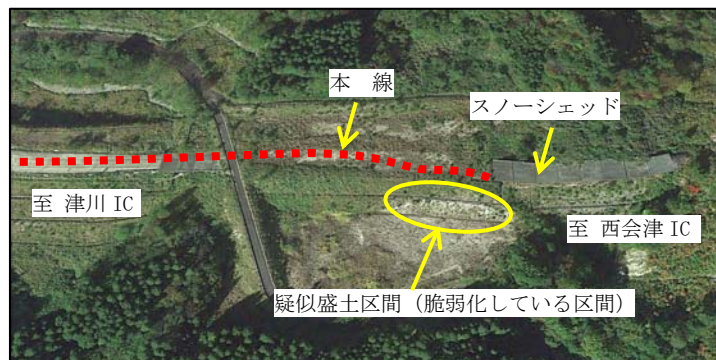


写真1 磐越自動車道 153.6kp 付近の状況



写真2 現地状況

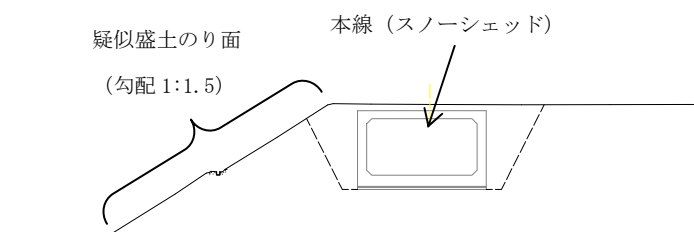


図1 現地状況横断面図

2. 当該地の地質状況

当該地の基盤の地質は新第三紀層の流紋岩および流紋岩質凝灰岩から成り、疑似盛土のり面部分は凝灰岩が主体となっている。当凝灰岩は緻密な硬質部と、元々軽石と推定される多孔質で粘土化した脆弱な軟質部が混在している(写真3)。ボーリング調査では、新鮮部は礫状～棒状に採取され、N値は 29～50 以上を示す。



図2 表層地質図

キーワード 切土のり面, スレーキング, 粘土鉱物, イライト

連絡先 〒980-0013 宮城県仙台市青葉区花京院 2-1-65 花京院プラザ 14F TEL 022-713-7290

のり面表層部の脆弱層は厚さが 0.2～3.4m 程度であり、スウェーデン式サウンディング試験のおもり 1kN 以下で自沈するほど軟質な状態である（図 3）。



写真 3 のり面露頭の状況

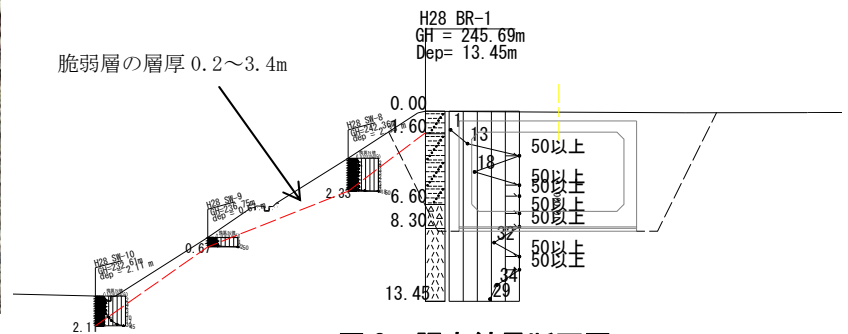


図 3 調査結果断面図

3. 岩石試験結果

現地状況および調査結果より、スレーキングによる脆弱化が推察されたことから、表 1 に示す各試験を実施した。その結果、吸水による膨張性は認められず、スレーキング率も 1.1%と土砂化した割合は非常に低い値であった。また、強い膨潤性を有するスメクタイトの含有量は認められず、膨潤性の小さい雲母粘土鉱物の一種であるイライトが確認された。

表 1 岩石試験結果

試験項目	規格・基準番号	単位	試験結果
乾湿繰り返し吸水量増加率	JGS 2121	(%/回)	0.0
吸水膨張率	NEXCO 試験法 111	(%)	0.0
含水比	JGS 2134	(%)	10.7～15.2
スレーキング率	NEXCO 試験法 110	(%)	1.1
X線回折	NEXCO 試験法 725	-	イライト（雲母粘土鉱物）が含有

4. 当該地における基盤岩の脆弱化の推定

岩盤の物理的風化の要因には、一般に、乾湿繰り返しによる影響、凍結融解による影響等が挙げられる。これらのことと、岩石の物性より、当該のり面表層部の脆弱化の要因は以下のように考えられる。

- ①基盤岩には、緻密な硬質部と比較的多孔質な軽石部が存在していること。
- ②熱水変質により、その多孔質な軽石部分がイライトとして粘土鉱物に変質していたこと。
- ③凍結融解などによって脆弱化した軽石部が物理的にも細粒化したこと。
- ④緻密な硬質部は礫状、軟質なマトリックス部は粘土質の土砂となり、供用後約 20 年で表層部に分布したこと。

5. まとめ

新第三紀層の岩盤を切土する場合には、のり面の安定を議論するうえで、スレーキングに着目することが多い。スレーキングの要因は、膨潤性の強いスメクタイトの含有が要因であることが知られている。しかし、当該地ではスメクタイトは認められず、膨潤性の小さいイライトが確認された。たとえば、鈴木¹⁾は、秋田県小坂地域に分布する脆弱な流紋岩質凝灰岩にスレーキングが認められず、イライトが含有していることを示していることから、膨潤性の小さいイライトを含む岩盤が分布する切土のり面では、脆弱化が進行することが少なくない可能性がある。

したがって、特に新第三紀層の切土計画にあたっては、強い膨潤性を有する粘土鉱物以外にも着目した検討が必要となる可能性がある。

参考文献

- 1) 鈴木聡(2014)：グリーンタフ地域に分布する火山岩類のスレーキング特性に関する研究，秋田大学大学院工学資源学研究科博士論文，pp. 108-123.