

長期追跡データを用いた切り土のり面の風化と安定性に関する研究

山口大学大学院 学生員 ○河村浩恵 (財) 高速道路技術センター 正会員 奥園誠之
山口大学工学部 正会員 菊池英明 山口大学工学部 正会員 古川浩平

1. はじめに

切り土のり面とは、地盤を掘削した際に形成される斜面のことをいい、切り土のり面は切った直後に風化が急速化し、時間の経過とともに崩れやすくなると言われている¹⁾。しかし、切り土のり面の風化と崩壊可能性に関する研究はほとんど行なわれていない。従って本研究では日本道路公団試験所が行なった、全国9高速道路の切り土のり面の長期追跡(約20年間)による風化に関するデータを用い、のり面構造の違いによる風化特性の検討を行なうとともに、評価要因の相互の関連性によりデータを分類するのに適した数量化Ⅲ類を用いてのり面要因と風化に加え、誘因である降雨を考慮し、のり面安定評価を行なうものである。

2. のり面要因と崩壊可能性について

のり面要因(地質、土軟硬、切土形、層理面、のり面の向き、勾配、保護工)毎に崩壊発生頻度を比較した結果、地質では中古生層、土軟硬では軟岩、層理面では流れ盤、のり面向きでは南向き、保護工では開放型植生工、において比較的多くの崩壊が見られた。

3. 風化と崩壊可能性について

風化帯通過時間(弾性波が風化帯を通過する時間(msec))を風化の指標として用い、その経月変化を基に風化と崩壊の関連性について検討を行なった。

図1に代表例としてのり面の向き別による風化指標の経月変化を示した(上から北向き、南向きである)。図1から分析すると、北向きより南向きの方が若干風化しているのが分かる。しかし崩壊、未崩壊のり面(図中に●、○で示す)の風化特性に差異が認められない。従って、風化特性と崩壊可能性との関連性は低い。他の要因別についても同様に、崩壊、未崩壊のり面の風化特性の差異が認められない。以上のことから、風化特性とのり面の崩壊可能性との関連性は非常に少ないと考えられる。

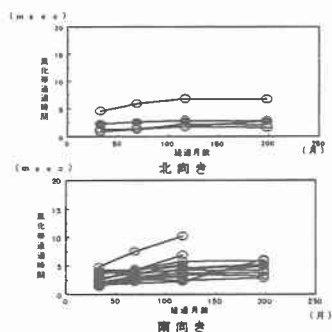


図1 風化指標の経月変化

4. 数量化Ⅲ類による分析

類似性によりデータを分類するのに適した数量化Ⅲ類を用いて、のり面要因、風化、降雨要因を用いて、のり面の崩壊、未崩壊の分類を行ない、のり面の安定性評価に関する分析を行なった。

のり面要因は、地質、土軟硬、切土形、層理面、のり面向き、勾配、周囲の地形状況、保護工とした。降雨データは崩壊発生時(経過月数より崩壊時期を推定)ののり面近傍(半径10km以内)にある気象庁の時間雨量を用いた。なお、崩壊時期が不明なため、1時間最大降水量の時刻を崩壊発生時刻とし、次のような降雨要因とした。

- ・ 累積降水量(崩壊降雨は崩壊時刻までの累積、未崩壊降雨は降り終わりまでの累積)
- ・ 降雨継続時間(崩壊降雨は崩壊時刻までの時間、未崩壊降雨は降り終わりまでの時間)
- ・ 1時間最大降水量
- ・ 降雨パターン(崩壊降雨は崩壊時刻までのパターン、未崩壊降雨は降り終わりまでのパターン)

1) のり面要因と風化による分析

図2に堆積岩ののり面要因のみによる分類を示し、図3に堆積岩ののり面要因に風化を加味した分類結果を

示す。図2より分析すると、要因のみでの崩壊と未崩壊の分類は難しい。次に図3より分析すると、崩壊データの分布域に未崩壊データが分布してはいるが、のり面要因のみでの分類よりは、風化を加味したことで分布特性が改善されたように見える。

2) 降雨要因を加味した分析

図4の上段から要因、要因+降雨要因、要因+経過月数+降雨要因、要因+風化+降雨要因の4パターンによる分類結果を示す。今回分析に用いたのは、東名道、中央道、中国道の堆積岩のデータである。図4より分析すると、要因のみでは崩壊と未崩壊の分類がされなかったが、降雨要因を加味したことにより崩壊と未崩壊に良く分類されている。のり面の時間的な劣化を示すと考えられる経過月数、又は風化を加味した場合、風化を加えた方がより良く分類されている。また保護工別でも崩壊と未崩壊に分類されていることが分かる。従って経過月数より風化を加味した方が崩壊と未崩壊に分類されると考えられる。

5. まとめ

これらの結果より、のり面要因、風化、降雨要因を用いることで、従来ののり面要因のみの評価に比べ、のり面の安定性が判断されるようである。特に従来多く行なわれているようなのり面要因のみを用いた安定性の評価に比べ、降雨要因を加味することで良い結果が得られた。従って、のり面の管理手法として本研究で行った方法はのり面の安定性を評価する上では有用であると考えられる。

参考文献

- 1) 多賀直大, 田山聡, 奥園誠之, 八木沢孝哉: 長期追跡調査による切り土のり面の風化の進行と安定性, 土と基礎, 報文-2129 1991.6
- 2) 日本道路公団試験所, トンネル・斜面試験所, 明治コンサルタント株式会社: 高速道路切り土のり面追跡調査(その2), 総括報告書, pp. 2-3, 1992.2

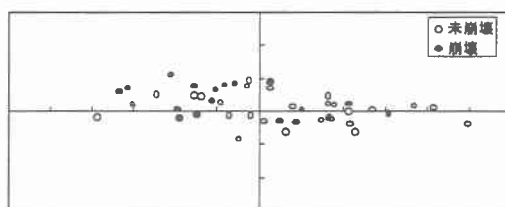


図2 要因

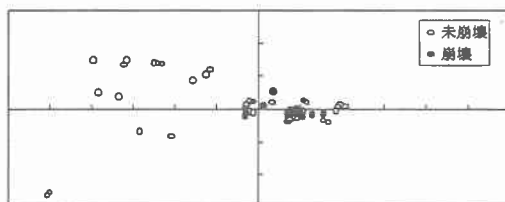
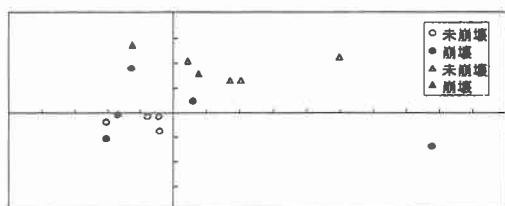
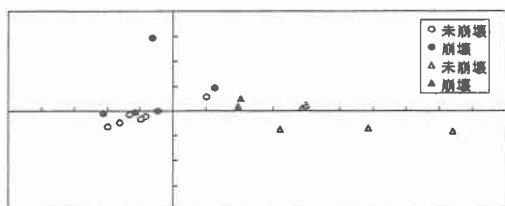


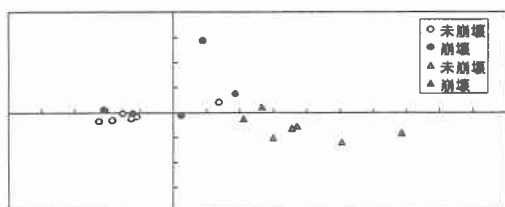
図3 要因+風化



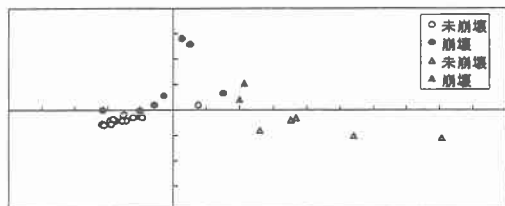
要因



要因+降雨要因 (1)



要因+経過年数+降雨要因 (1)



要因+風化+降雨要因 (1)

図4 降雨要因を加味した分析
(●, ○は開放型保護工の崩壊, 未崩壊を示す
▲, △は密閉型保護工の崩壊, 未崩壊を示す)