

既設盛土の安全性に関する感度分析(その1)

山口大学大学院 学 ○大畑俊輔 正 野村英雄
山口大学大学院 正 鈴木素之 正 山本哲朗
山口県土木建築部 山本満男 国重典宏 小田村真一

1. はじめに 近年の記録的な豪雨などの影響による盛土崩壊事例を受け、盛土構造物の安定に対して、より高度な検討が必要となっている。一方、山口県内の盛土の構成材料は花崗岩や変成岩などの風化土が多く、水に対して非常に弱い一面を持っているものの、これらの地域性は盛土の安定性検討において必ずしも十分に考慮されていない。本研究では、一般道路の点検法である道路防災点検において盛土材ならびに地下水などの水の影響の点に着目し、複合要因を考慮した追加検討手法として、盛土のすべり安全率および限界地下水位を推定する安全率算定表を作成した。本報告では盛土材がまさ土の場合の検討結果を述べる。

2. 現行の道路点検法^{1),2)} 一般道路の道路盛土の点検は、昭和43年より始まった「道路防災点検」により実施され、盛土安定度調査表により評点方式の点検が行なわれている¹⁾。この方法では崩壊などに繋がる要因を大きく分けて「変状」、「基礎地盤」、「盛土材」、「地下水・表面水の盛土への影響」、「溪流の現状」、「横断排水施設の現状」、「河川水・波浪の影響」に分けて点数付けがなされてきた。本研究では、土質の地域性がもたらす盛土材の土質定数の特殊性、盛土の排水機能や基礎地盤の処理、周辺地形がもたらす降雨・地下水の影響について注目した。

盛土材は「砂質土」、「粘性土」、「礫質土」、「不明」の4種類の区分けがなされているが、崩壊要因として評点の対象となるものは砂質土と不明の2種類であり、ともに1点のみである。8つに大別された要因の中で評点としては最も低いものである。また、地下水などの影響に関しては法尻部の湿潤などの場合は高い評点を与えられているが、盛土材との関連はなく評点は一律である。

3. まさ土の盛土の安全率算定表の作成 山口県内には花崗岩風化土のまさ土が多く分布している。まさ土は粒度組成により物理特性が著しく変化し、浸水による強度低下が大きい。地下水等の影響が想定される地点では、盛土材と地下水の影響の複合要因として考慮する必要がある。

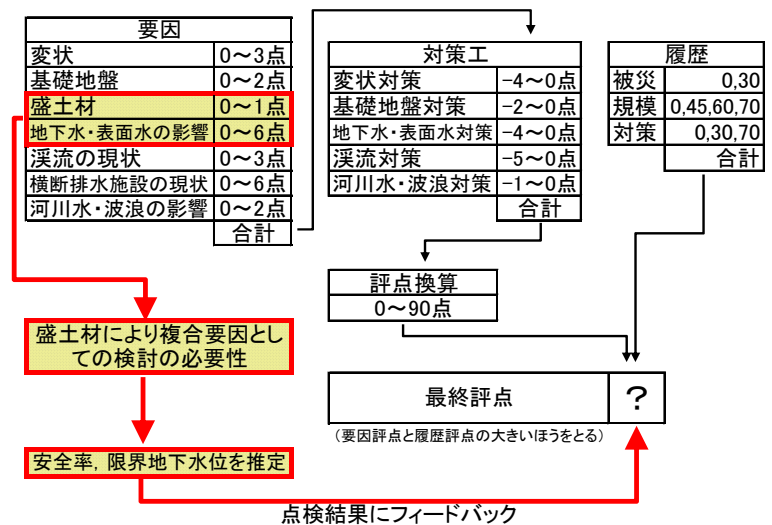


図-1 安定度調査表と本研究での検討部分の関係

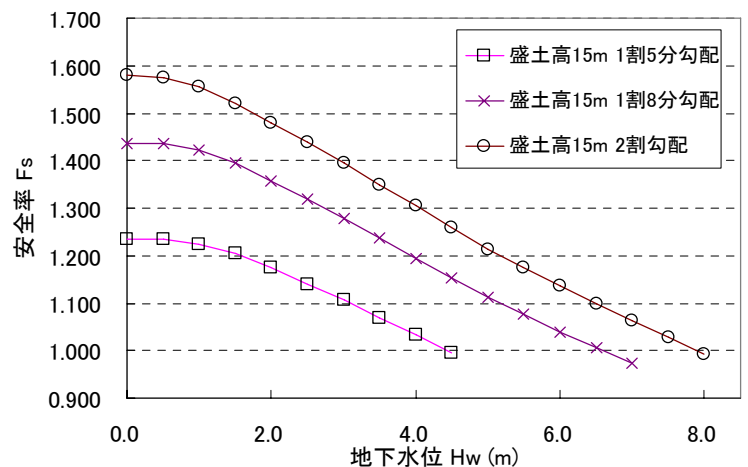


図-2 まさ土盛土の地下水位変化による安全率の感度比較

そこで、まさ土盛土の安全率算定表を作成した。盛土法面詳細点検（最近では平成 17 年山陽自動車道の盛土崩壊により緊急的に実施）時に実施された安定性の概略検討手法を参考にして、次の点を変更して行なった。

①土質定数はまさ土のものとし、 $c=0 \text{ kN/m}^2$ 、 $\phi=35^\circ$ 、 $\gamma_t=18 \text{ kN/m}^3$ とした^{3)~5)}。まさ土は点検要領に従えば、「土質 3」となり粘着力 $c=3 \text{ kN/m}^2$ だが、浸水による強度低下を粘着力の喪失として考慮した。

②すべり線の天端通過位置を限定しないこととした。点検要領ではすべり線は法肩から 8 m の位置(2 車線相当)を通過し、法尻付近を切るように設定しているが、すべり線が盛土天端の車道部を直接通過しなくとも、二次的に崩壊することを考慮した。

③地下水位は点検要領と同じく水平とするが、被圧された湧水などにより盛土全体が飽和する状態を考慮した。

④盛土高さ、法面勾配毎に限界地下水位を求めることとした。

図-2 に安全率と地下水位の関係(盛土高 15 m の場合)、図-3 に盛土高さとすべり安全率(1.2 or 1.0)の限界地下水位の関係を示す。

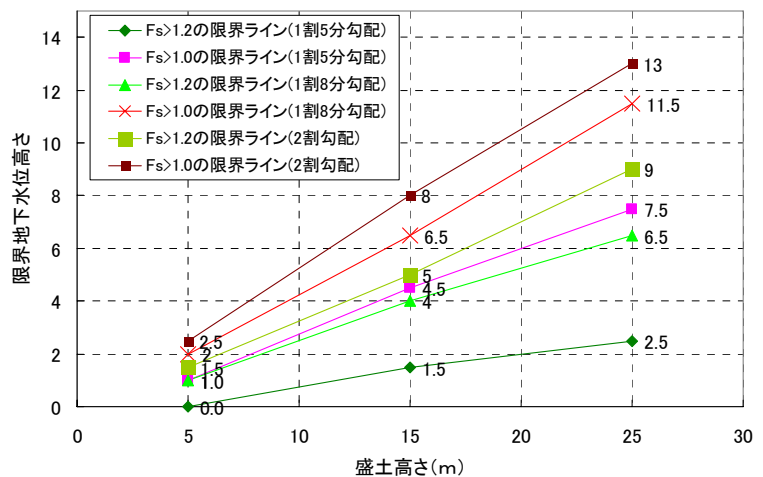


図-3 まさ土による盛土の限界地下水位

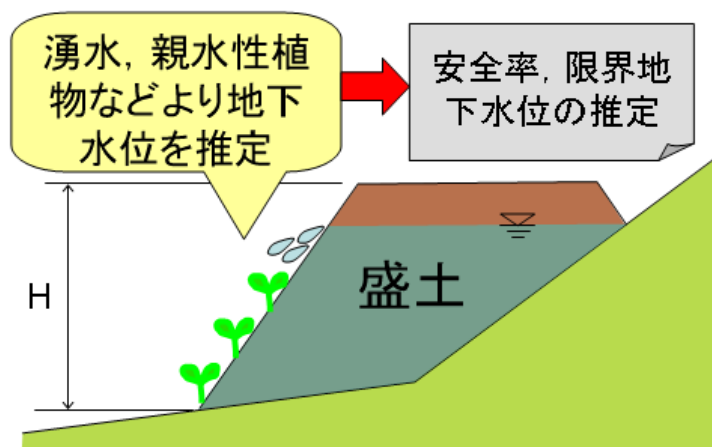


図-4 点検時の着目点と定量的安定評価への反映策

4. 現場における活用法 現場では、盛土点検時に法面からの湧水状況、雨水による浸食跡、親水性植物の繁茂(特に降雨の少ない時期における植物の繁茂)などより、地下水位を推定し、安全率を推定することができる。また、図-3 を用いることにより、限界地下水位の推定も行なうことができ、現在の水位との比較などにより、対策などの措置の判断を行なうことができる。

5. まとめ 今回作成した、まさ土の盛土の安全率算定表を用いることにより、従来の盛土の安定度調査表に加えて、山口県内独自の詳細な工学的検討を行なうことができる。より精度を高めるためには、まさ土以外の県内の特殊土質についても同様の検討を行い、適用範囲を広げ、安定度調査表自体に組み込んでいく必要があるものと考ええる。

参考文献

1) (財) 道路保全技術センター：平成 8 年度道路防災点検要領（豪雨・豪雪等），1996 年 8 月。2) (財) 道路保全技術センター：防災カルテ作成・運用要領，1996 年 12 月。3) 地盤工学会調査部 平成 11 年広島県豪雨災害緊急調査委員会：平成 11 年の広島県豪雨災害調査報告書，2000 年 3 月。4) 地盤工学会中国支部 まさ土地帯の風化及び降雨浸透特性と斜面災害に関する研究委員会：まさ土地帯の風化及び降雨浸透特性と斜面災害に関する研究報告書，2003 年 3 月。5) 地盤工学会：風化花崗岩とまさ土の工学的性質とその応用，土質基礎工学ライブラリー16，1979 年 2 月。