

崩積土が堆積している地山における切土の設計について

清水建設株式会社 正会員 ○吉田 幸一
// 正会員 宮田 和
// 正会員 久保 正顕

1. はじめに

図－1に示すように、崩積土が広範囲に厚く堆積している斜面で切土を行うと斜面を不安定化させることがある¹⁾。

しかし、広範囲に崩積土が堆積していることから切土の安定検討を行う際に必要な崩壊規模（崩壊時の移動土塊規模）の設定が非常に困難である。そこで、本論文では、切土のり面の安定検討の際に、切土してなくなった土塊が受けていた受働土圧を抑止力として対策工を設計する一手法を提案する。

2. のり面の地形・地質

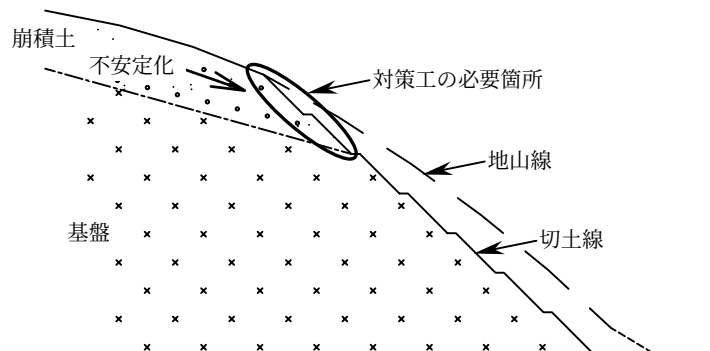
1) 表層部ののり面は、写真－1に示すような崩積土が厚く堆積している。

2) 基盤は、全体に割れ目が多いがCM級クラスの比較的安定したものである。

3. 設計上の問題点

一般的に地質が土砂の斜面安定計算は、円弧すべり法を用いて抑止力を算出し、対策工を決定する。しかし、崩積土が上方まで広範囲に堆積していると、この方法では、図－2に示すようにすべり線が①から⑤へと徐々に大きくなり、崩壊規模の設定が困難となる。さらに、崩壊規模が大きくなるにつれて、抑止力が非常に大きくなると、対策工の選定が困難となる。

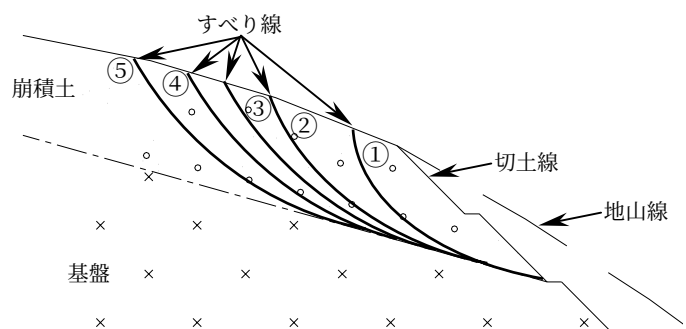
また、参考文献2)では、地山傾斜角度が40°以下で基盤が堆積岩の場合は、表層に存在している崩積土の崩壊規模は、図－3に示すように40m程度になることが報告されている。よって、円弧すべり法によって抑止力を算出する際に、40mを越えるような崩壊規模になれば、その崩壊規模は現実的でなくなる。



図－1 崩積土が堆積している切土ののり肩部



写真－1 崩積土



図－2 抑止力を求める際のすべり線

キーワード 斜面安定、長大切土のり面、崩積土

連絡先 〒105-8007 東京都港区芝浦 1-2-3 シーバンス S 館 清水建設(株) TEL:03-5441-0554 E-mail:y-yoshida@shimz.co.jp

4. 設計方法

図－4に示すように、地山は切土後に不安定化することから、切土前の地山の現状安全率を $F_s = 1.0$ と想定し、切土をして無くなった土塊に作用していた力、すなわち切り取られた土塊が上方の土砂から受けて抵抗していた力（受働土圧）を抑止力とし、対策工の設計を行う。

具体的には、図－5に示すように切り取られた土塊のモデル化を行い、最小になるような受働土圧を試行くさび法により算出する。そして、その受働土圧に計画安全率（ $F_s = 1.2$ ）を乗じて必要抑止力を求める。式（1）に受働土圧を求めるための式を示す。

$$\text{受働土圧} = W \times \tan(\omega + \phi) \cdots (1)$$

H ：土塊の高さ、 W ：土塊の重量
 ϕ ：内部摩擦角、 ω ：受働崩壊角
 α ：地山の勾配

5. 検討結果

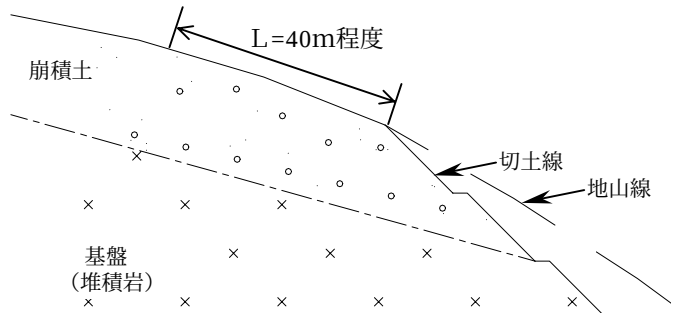
図－6に示すような、土塊の高さ： $H = 10\text{m}$ 、地山の勾配： $\alpha = 30^\circ$ 、単位体積重量： $\gamma = 18.0\text{ kN/m}^3$ 、粘着力： $c = 0\text{ kN/m}^2$ 、内部摩擦角： $\phi = 30^\circ$ のモデルにおいて抑止力の試算を行った。式（1）を用いて抑止力を算出した結果、抑止力は 1000 kN/m 程度となった。また、参考文献2）から崩壊規模を 40m と設定し、円弧すべり法により抑止力を試算した結果も、 1000 kN/m 程度となった。よって抑止力が同程度の大きさであることが確認された。

6. まとめ

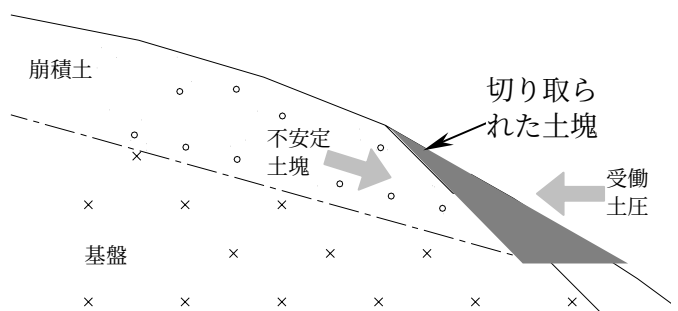
崩積土が広範囲に堆積しているのり肩部付近の斜面安定計算の一設計方法として、円弧すべり法を用いずに、切り取られた土塊が受けていた受働土圧を抑止力とする設計方法の提案を行った。今後は、様々なモデルで比較し、本手法の妥当性を検討したいと思います。

参考文献

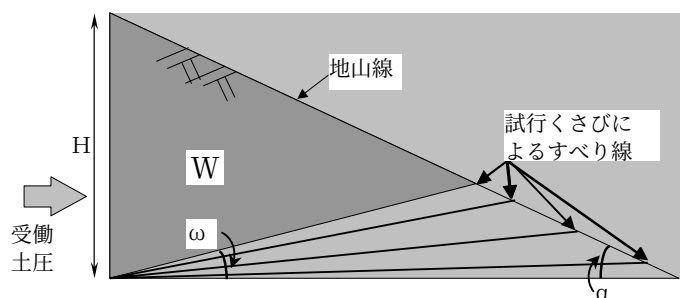
- 1) 奥園 誠之：これだけは知っておきたい 斜面防災 100 のポイント、鹿島出版会、1986 年
- 2) 建設省土木研究所資料 第 1375 号：がけ崩れ災害実態について(昭和 50 年～52 年)（資料編）、1978 年



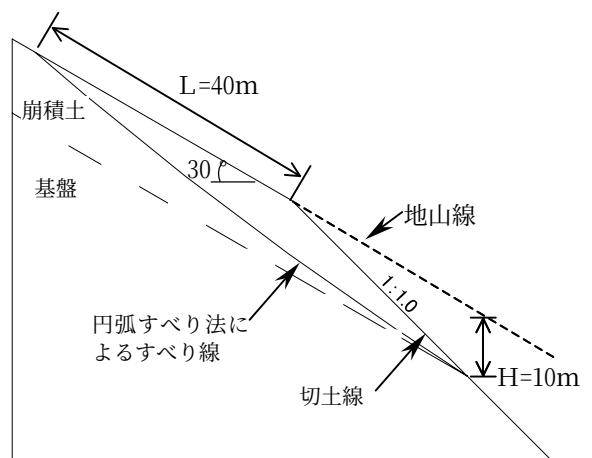
図－3 参考文献2）による崩壊規模



図－4 設計方法



図－5 受働土圧算出方法



図－6 検討モデル