

Ⅲ-402

しらす斜面の安定解析手法の開発

鹿児島大学大学院 学生員 山田満秀
鹿児島大学工学部 正 員 北村良介

1. まえがき

1993年鹿児島豪雨では多数の斜面崩壊が発生した。その中にはしらすが存在しない斜面もあったが、大半がしらす斜面におけるいわゆる表層すべり型¹⁾の崩壊であった。これらの斜面崩壊を従来からの土質工学の分野で取り入れられている斜面安定解析があまり役立たないことが明らかにされた²⁾。このような認識に立ち、当研究室ではしらす斜面の典型的な崩壊パターンである表層すべり型の斜面崩壊を予知し、あるいは、崩壊斜面の復旧工事における設計・施工に貢献できる斜面安定解析手法の開発を目指した研究に取り組んできている^{3), 4)}。本報告はその一連の研究の中に位置づけられ、従来の斜面安定解析手法をしらす斜面の安定解析に適用するにあたっての演習問題的な考察を行っている。

2. 従来の斜面安定解析のしらす斜面への適用⁵⁾

典型的なしらす斜面の崩壊パターンの一つが図-1に示す表層すべり型の崩壊である。このような表層すべり型の斜面崩壊に対して、ここでは従来の無限斜面法とスライス法の中のJanbu法を用いた安定解析を採用している。すなわち、図-1に示すようにすべり面の上下端に非円弧すべり面を仮定し、スライス法を適用した。平面すべり部分、非円弧すべり部分についてはそれぞれ次式で安全率を計算した。

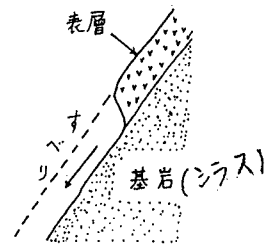


図-1 表層すべり型崩壊

$$\text{平面すべり部分} \quad F = \frac{C + (W \cos \alpha - U) \tan \phi}{W \sin \alpha}$$

$$\text{非円弧すべり部分} \quad F = \frac{\sum [(C + (W - \Delta V - U \cos \alpha) \tan \phi) / m_i]}{\sum [\Delta E + (W - \Delta V) \tan \alpha]}$$

$$m_i = \cos^2 \alpha + \sin \alpha \cos \alpha \tan \phi / F$$

F : 安全率

W : スライス重量、

C : 見かけの粘着力

 ϕ : 内部摩擦角、

V : スライス間力

E, U : スライスに働く間隙水圧の合力。

図-2は想定した斜面を示している。斜面長を10m、間隙比を0.7、内部摩擦角を44°、見かけの粘着力を0.5kgf/cm²と仮定した(表-1参照)。計算の結果が表-2に示されている。

表 - 1

間隙比 e	0.7
粘着力 c (kgf/cm ²)	0.5
内部摩擦角 ϕ (度)	44

表 - 2 計算結果

傾斜角 α (度)		40	60
安全率	A 部分	2.39	0.61
	B 部分	4.10	2.74
	C 部分	—	—

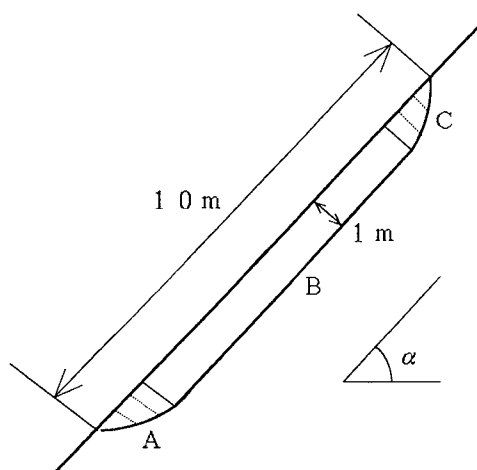


図-2 すべり面を想定した斜面

3. あとがき

従来の斜面安定解析の長所をしらす斜面の安定解析に応用することを目的とした若干の考察を行った。従来の斜面安定解析で用いている土の強度パラメータ、特に、見かけの粘着力の取扱いがすべり面の深度が浅いしらす斜面の表層すべりでは問題となる。今後は、見かけの粘着力の物理的意味を土粒子レベルで考えていきたい。そして、パソコンで時々刻々の雨量データを入力することによって斜面の安全率の変化を追跡していくことの出来るコンピュータ・プログラムの開発を目指していきたい。

参考文献

- 1) 春山：豪雨による南九州の斜面崩壊、自然災害資料解析、1、pp.80～88, 1974.
- 2) 土質工学会1993年鹿児島豪雨災害調査委員会編：1993年鹿児島豪雨災害、1995（印刷中）。
- 3) 山田、北村：斜面安定解析に関する一考察、平成6年度土木学会西部支部研究発表会、pp.568～569、1995.
- 4) 北村、福原、木佐貫：粒状体の崩壊・流動・堆積に関する数値力学モデルの提案、第30回土質工学研究発表会、1995（印刷中）。
- 5) 斜面安定解析入門編集委員会：斜面安定解析入門、土質工学会、pp.25～85、1989.