

風化基岩中の選択流を考慮した浸透計算と斜面安定解析

○堤大三・藤田正治・Roy C. Sidle・林雄二郎

1. はじめに

2003年7月の熊本県水俣市で発生した土砂災害において、風化基岩中のクラックを通じた水流が基岩深部の水圧上昇に関与し、比較的深層に達する崩壊が発生したとのメカニズムが示唆されている(Sidle and Chigira, 2004)。また、崩壊発生直後の崩壊地の多くにパイプが存在し、水の流出が観察されることなどから、パイプ流や風化基岩中のクラックを通じた水流等の選択流が崩壊発生に関与していると一般的に考えられている。

選択流が斜面崩壊に関与するメカニズムを検証するためには、従来の浸透流計算に加え、選択流を考慮した計算手法が必要である。本研究では、選択流路内の水圧分布の変化も考慮した選択流に関するモデル化を行い、汎用的な計算手法を構築した。その選択流モデルにより、実斜面スケールの数値実験を行い、選択流の斜面安定性への関与について検討を行なった。

2. 数値実験

数値実験では、図-1に示すほぼ実斜面スケールの実験斜面(3次元)を想定し、表土層と風化基岩層に異なる透水性・保水性のパラメータを与えた。選択流路は、図-2に示す3種類の計算条件(Case 1:選択流路なし、Case 2:選択流路下流端が斜面外部に開放、Case 3:選択流路下流端は風化基岩中で閉塞)を設定し、数値シミュレーションを行なった。得られた圧力水頭分布から、斜面安定解析(2次元)を行なった。

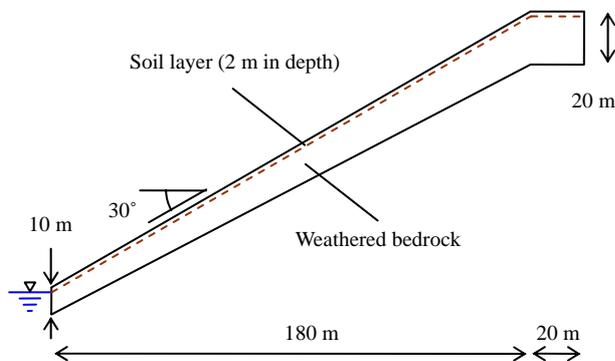


図-1 数値実験斜面

3. 計算結果

数値実験の結果、Case 3の選択流路閉塞部で、

間隙水圧の急激な上昇が見られ、斜面が最も不安定となった。一方、Case 2では、選択流路が斜面外に開放されているため、斜面内の間隙水圧の上昇が抑えられ斜面が安定に保たれた(図-3)。

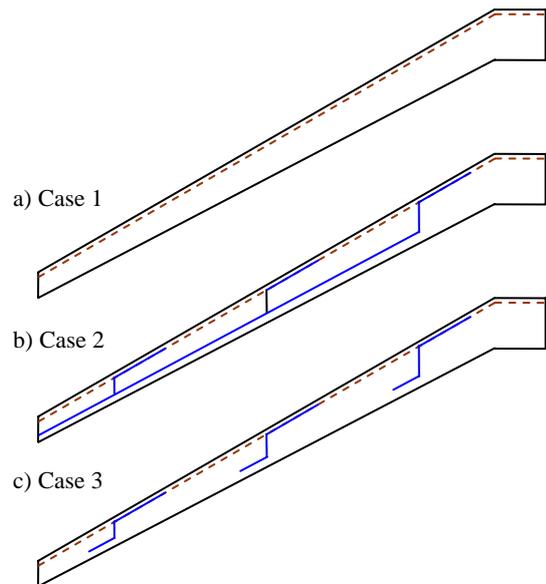


図-2 選択流路条件

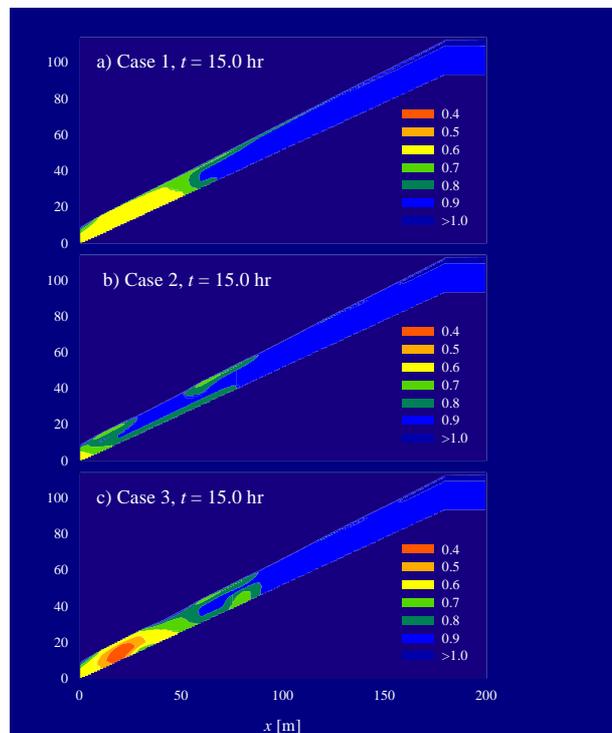


図-3 斜面内の安全率分布

引用文献: Sidle R. C. and Chigira M., EOS transactions AGU, Vol. 85 (15), 2004.