

砂質モデル斜面で発生する崩壊と安定解析 (II)  
 - 崩壊のタイミングとすべり面の形成過程 -  
 Shallow landslide and slope stability analysis in a model sandy slope (2)  
 - Hydromechanical impact on the timing and slip plane formation -

○福井宏和・寺嶋智巳

○Hirokazu FUKUI, Tomomi TERAJIMA

Shallow landslide induced by rainfall remains difficult to predict the timing and magnitude due to its abrupt occurrence and the absence of clear precursor. The study conducted a flume experiment to cause slope failure and slope stability analysis which consider the effects of seepage force and excess shear force. Though the timing of landslide occurrence was almost successfully reproduced by our analysis, sliding surface didn't fully correspond to the experimental result because of the driving force caused by slope deformation.

### 1. はじめに

降雨浸透によって生じる表層崩壊は、前兆現象に乏しく突発的に発生するため、発生タイミングの予測が難しい。そこで、土層内部にはたらく力、すなわち浸透水の影響や土塊にはたらく応力の変化を定量的に評価する必要がある。従来の斜面安定解析においては、浸透流の影響は斜面と平行な流れに限られたものが主体であり、豪雨時のように地下水位や間隙水圧が変動するような非定常不等流の状況下では、より厳密な定義が必要となる。

### 2. 方法

砂質模型斜面 (全長 9m、幅 1m、高さ約 4m) に 80mm/h の降雨を与え、埋設した圧力センサーによって圧力水頭を測定した。その値を用いて、①動水勾配から求めた飽和・不飽和状態の浸透水が土層に与える力 (浸透力) と、②安全率 1 未満の不安定な土塊 (スライス) が隣接する土塊に対して及ぼす力 (余剰せん断力) を考慮した斜面安定解析によって、すべり面と崩壊発生のタイミングを計算し、これを実験結果と比較した。

### 3. 結果

降雨開始から時間の経過とともに、浸透流の向きが鉛直下向きから斜面傾斜方向へと変化したことにより、すべり面にはたらく有効垂直応力が減少した一方で、斜面傾斜方向の浸透力はせん断力を増加させることがわかった。

安定計算では、急傾斜部 (勾配 32°) で土塊が不安定となり、余剰せん断力が下方の土塊に伝達されたが、斜面脚部にある緩傾斜部 (勾配 10°) の土塊が安定であるときには、斜面全体の崩壊に

は至らないことが示された。

計算で求めた崩壊発生のタイミングは実験結果とほぼ一致したが、すべり面の位置は完全には一致しなかった。これは、土層の変形によって、すべり面付近にひずみが蓄積したことによって滑動力が生じたためではないかと考えられた。

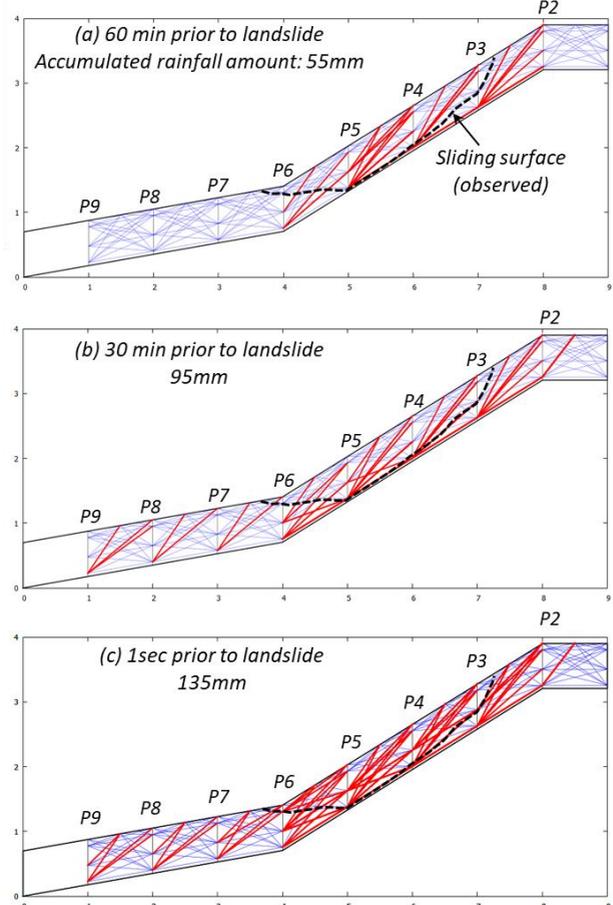


Fig. 安定計算によって推定したすべり面