

高解析度水文災害預警模式研發



主管單位：國家災害防救科技中心

何瑞益 郭文達 林嫩瑛 朱崇銳 張志新

研究背景

本研究延續Ho and Lee (2017) 所發展具物理架構之坡面崩塌分析方法(SIMTOP 模式)，並針對原有模式進行改善，以提高模式之效能與精度。本研究已應用數值高程模式以推求集水區之地文因子，並選用地形指數模式 (TOPMODEL) 以模擬降雨期間集水區表層土壤飽和水位變化，而後配合物理型坡面崩塌分析模式，以預測颱風時期可能引發新店溪上游流域之坡面崩塌時間與範圍。

SIMTOP 物理型崩塌模式

本研究新增坡面地表逕流對於邊坡穩定之影響，茲將採用Sharma and Nakagawa (2006)之方法，以改良傳統無限邊坡穩定分析，可同時考量地表逕流與未飽和含水層之影響，

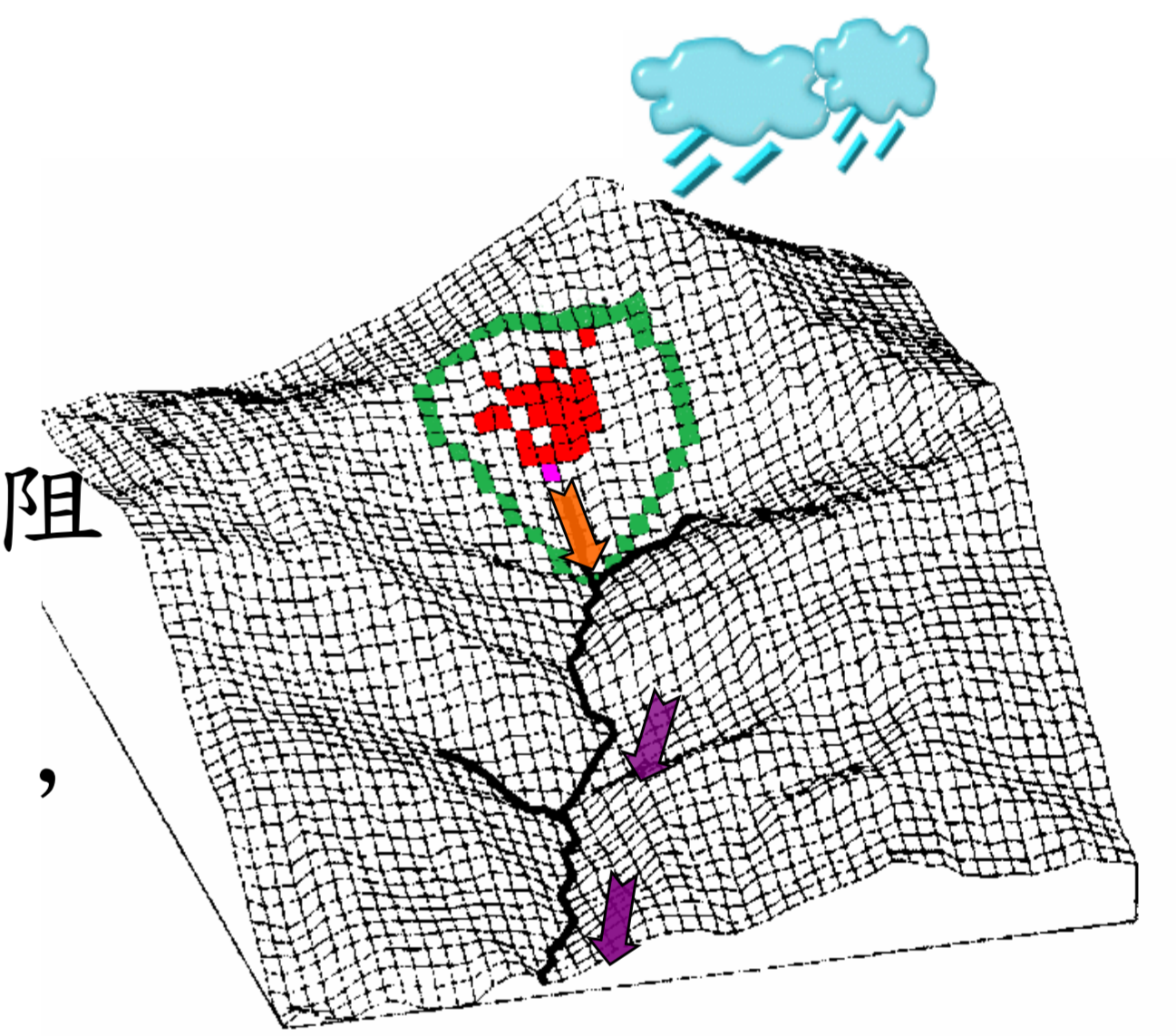
本計畫提出以集水區平均安全係數評估集水區淺層崩塌發生與否

$$\overline{FS}(t) = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N \left(\frac{C_j + g \cos^2 \beta_j (\rho_s D_j - \rho_w h_{w_j} + \rho_w h_{s_j}) \tan \phi}{g \sin \beta_j \cos \beta_j (\rho_s D_j + \rho_w h_{s_j})} \right)$$

當集水區平均安全係數=1時，即土體之驅動力等於阻滯力，此時集水區坡面將處於臨界狀態。

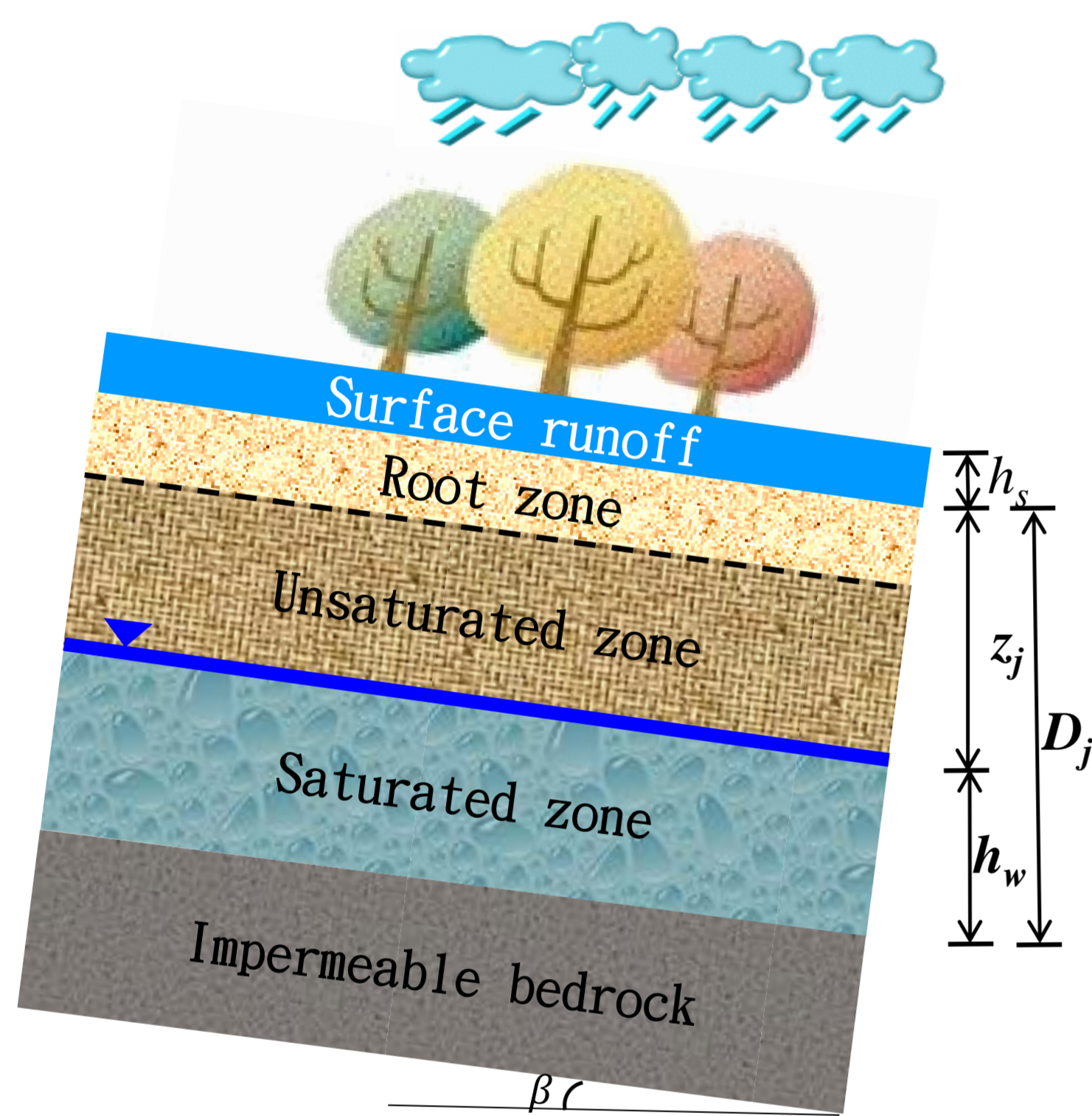
當土體安全係數<1時，即土體之驅動力大於阻滯力，此時集水區中將會產生淺層崩塌之不穩定情形。

當安全係數>1時，即土體之下滑驅動力小於阻滯力，此時邊坡土體會呈穩定情形



次集水區無限邊坡穩定性分析

$$\overline{FS} = \sum_{i=1}^n \left[\frac{C_i + (\rho_s D_i - \rho_w h_{w_i}) g \cos^2 \beta_i \tan \phi}{\rho_s g D_i \sin \beta_i \cos \beta_i} \right] / n$$



無限邊坡穩定分析修正示意圖

蘇迪勒颱風崩塌模擬與驗證

新店溪上游南勢溪各子集水區可分為四類，分別

- (1) 紀錄有崩塌/預測有預測(Hit)紅色子集水為 191處
- (2) 紀錄有崩塌/預測無預測(Miss)紫色子集水區為30處
- (3) 紀錄無崩塌/預測有預測 (False alarm)黃色子集水區為29處
- (4) 紀錄無崩塌/預測無預測(No events)綠色子集水區為406處

