

# 利用滲透試驗探討雙層土壤之滲流沖蝕行為及其數值模擬

蘇郁婷\* 林銘郎

**摘要** 滲流沖蝕係指土壤中的細顆粒因地下水流驅動通過較大顆粒間之孔隙，被帶離坡面後，會由坡面向坡體內部發展出漸進式破壞，進而引發邊坡問題，故對邊坡滲流沖蝕行為的瞭解有其必要性。因此，本研究根據現地調查結果，於室內利用滲透試驗儀器進行滲流沖蝕試驗，以了解不同情形下各試體之沖蝕行為。而後，為了解數值軟體用於模擬滲流沖蝕行為之可行性，故嘗試採用有限差分法軟體—*FLAC5.0* 進行模擬，以期能作為未來用於滲流沖蝕模擬之參考。

**關鍵詞：**飽和水力傳導係數、雙土層、滲流沖蝕、有限差分法。

## A Study on Seepage Erosion Behavior within Two Layers using Permeability Tests and FDM

Yu-Ting Su\* Ming-Lang Lin

**ABSTRACT** Seepage erosion occurs when finer particles are dragged out from other soil particles by water. This type of erosion causes progressive failure inward into the slopes and slope instabilities. Therefore, it is necessary to explore the behavior of seepage erosion in order to prevent such failure in slopes. According to results of field investigations, we do seepage erosion experiments in a laboratory to understand the erosion behavior. After that, we utilize FEM soft-ware – *FLAC5.0* in order to determine the feasibility of numerical analysis in simulating seepage erosion behavior.

**Key Words :** Hydraulic conductivity, two layers, seepage erosion, FEM.

### 一、前言

林口台地位於台北縣西北部，西鄰台灣海峽，北為觀音山，東西分別有新莊斷層及南崁斷層通過並與台北盆地與桃園台地相鄰。林口台地出露的岩層多由近乎水平的林口層及大南灣層組成。大南灣層主要由細粒砂岩、頁岩和泥岩的互層所組成，呈中厚至厚層或塊狀，岩層中沉積物膠結物不佳，岩石易破裂，且顆粒易分離為砂、粉砂或黏土（莊釗鳴，2010）。

就過去發生滲流沖蝕之破壞案例進行分析瞭解，此一破壞類型曾於林口台地地區多次發生，並造成附近居民財產安全之損失。而進一步針對林口台地之災害案例進行現地調查後發現，該地區易發生滲流沖蝕破壞其主要原因在於礫石層與下方微水層間夾有一膠結不良之細砂層。一旦滲流沖蝕開始發生，將使土體開始變形，最終導致邊坡發生由坡面向坡體內部發展之漸進式破壞。因此，為僅少滲流沖蝕引發之邊坡穩定問題對民眾之影響，不單需認識單一土層之滲流沖蝕行為，亦需對雙土層之滲流沖蝕行為有一定認識。

### 二、研究方法

#### 1. 現地調查

為了解礫石台地滲流沖蝕之重要案例，本研究就近前往過去曾發生滲流沖蝕破壞之嘉寶村進行案例實地勘查。藉由現地觀察既有案例之地質條件、水文條件、地質材料特性、關鍵問題地層及破壞後情形等條件之相互關係，以作為室內試驗配置之依據與參考。

#### 2. 室內試驗

依據現地調查結果，林口台地地區之問題地層是為大南灣層中之細砂層，該細砂層由級配不良且膠結不良之砂所組成，受水流作用後極易開始出現沖蝕情形。因此，依現地地層之實際情形，又為方便於室內進行試驗以作後續討論，故將現地實際情形簡化為礫石層及細砂層之雙層試體，且於現地就該問題砂層採取足量樣本。同時，因試驗儀器限制，無法直接使用現地礫石層作為試體材料來源，因而於實驗室內混合不同粒徑之