

# 山黃麻根系對其土/根系統抗剪強度增量之影響評估

林信輝<sup>[1]</sup> 許涵硯<sup>[1]</sup> 劉文宗<sup>[2]</sup> 林德貴<sup>[1]\*</sup>

**摘 要** 本研究採用數值方法來建立土/根系統極限拉拔抗力與其抗剪強度增量之轉換機制，以便在未來能運用於含根邊坡之穩定分析上。首先，針對台灣坡地先驅優勢植物山黃麻進行根系調查、單根抗拉強度試驗及現地根系之拉拔抗力試驗。依據調查之根系形態以及根系材料強度，吾人可建構二維之土/根系統數值模型，並用來模擬土/根系統之極限拉拔抗力  $P_u$ ，以及直接剪力試驗中由於根系所提供之額外抗剪強度增量  $\Delta S_r$ 。最後，並提出  $\Delta S_r = f(P_u)$  之關係轉換函數。

**關鍵詞：**土/根系統、極限拉拔抗力、根系抗剪強度增量。

## Evaluation of the Shear Strength Increment of *Trema orientalis* Soil/Root System due to Roots

Shin-Hwei Lin<sup>[1]</sup> Han-Yan Hsu<sup>[1]</sup> Wen-Tsung Liu<sup>[2]</sup> Der-Guay Lin<sup>[1]\*</sup>

**ABSTRACT** A mechanical conversion model was developed using a numerical method to correlate the shear strength increment due to root,  $\Delta S_r$ , with ultimate pull-out resistance,  $P_u$ , of the soil/root system. The conversion model can be applied to determine the required shear strength parameters for stability analyses of vegetated slopes. *Trema orientalis* (L.) Blume (India charcoal trema), a pioneer and dominant tree on the low slopeland of Taiwan, was selected as the target species of the study for the field investigation of root morphology, in-situ pull-out tests, and laboratory tensile strength tests. Using the root morphology and the strength parameters of the root material, one can develop a 2-D numerical model of the soil/root system to simulate ultimate pull-out resistance,  $P_u$ , from the pull-out test and the shear strength increment due to roots,  $\Delta S_r$ , of the soil/root system from direct shear tests. Eventually, a relationship function,  $\Delta S_r = f(P_u)$  can be proposed for practical use.

**Key Words :** Soil/root system, ultimate pull-out resistance, shear strength increment due to roots.

### 一、前 言

在治山防災坡地整治方面，邊坡穩定一直是一個重要的工程課題，其採用之工法必須因地制宜。在生態考量下之各種工程施作中，運用植生工法作為輔助性工法，常為現今工程設計及規劃人員之另一種選擇。其中，植生之根系除了具有長期穩定邊坡淺層大材

料之效果外，且對於環境綠美化之功能，有其不可取代之地位。然而，目前大部分植生工程之相關工法並未建立標準之設計及分析程序，尤其在植物生長過程中，工程安全性（穩定性）方面一直難以進行有系統之量化評估。

目前國內外含根邊坡之穩定性量化分析方面之研究仍屬有限，大部分的研究多偏重於試驗室或現地

[1] 國立中興大學水土保持學系

Department of Soil and Water Conservation, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan, R.O.C.

[2] 高苑科技大學土木工程學系

Department of Civil Engineering, Kao-Yuan University, Kaohsiung, Taiwan, R.O.C.

\* Corresponding Author. E-mail: dglin@dragon.nchu.edu.tw