

ชื่อเรื่องคุณิพนธ์

แบบจำลองการเสริมกำลังด้วยรากคาน้ำที่มีผลต่อการวิเคราะห์เสถียรภาพของดินบนพื้นที่ลาดเอียง

ชื่อผู้เขียน

สุรัชย์ อำนวยพรเลิศ

หลักสูตร

ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (วิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร.รุ่งโรจน์ นิลทอง

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

รองศาสตราจารย์ ดร.ชิตชัย อนันตเศรษฐ์

บทคัดย่อ

การศึกษาแบบจำลองการเสริมกำลังด้วยรากคาน้ำที่มีผลต่อการวิเคราะห์เสถียรภาพของดินบนพื้นที่ลาดเอียง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อคำนวณค่าอัตราส่วนปลอดภัยก่อนและหลังการเสริมกำลังด้วยรากคาน้ำภายใต้การไหลของน้ำผ่านมวลดิน ซึ่งใช้พื้นที่ศึกษาบริเวณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาเขตพื้นที่เชียงราย เก็บข้อมูลและทดสอบในภาคสนามและห้องทดลองการจากจำนวนชุดตัวอย่างของดิน 3 ชุด หลังจากนั้น นำซอฟต์แวร์ COMSOL และ Matlab มาประยุกต์ใช้สำหรับสร้างแบบจำลองการไหลของน้ำผ่านมวลดิน ทั้งก่อนและหลังการเสริมกำลังด้วยรากคาน้ำ โดยพิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงความเข้มของปริมาณน้ำฝน ค่าสมบัติของมวลดิน ค่าสัมประสิทธิ์ความชื้นได้ของน้ำผ่านมวลดินและสภาพของเชิงลาด พบ แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเมื่อพิจารณาพารามิเตอร์ทั้งหมด 4 ปัจจัย ผลของการตอบสนองหลังจากที่มีการไหลซึมของน้ำผ่านมวลดิน การเปลี่ยนแปลงค่าสัมประสิทธิ์ความชื้นได้ของน้ำผ่านมวลดินจะมีความสำคัญมากควบคู่กับการเปลี่ยนแปลงปริมาณความเข้มของน้ำฝนและสภาพเชิงลาด และเมื่อพิจารณาอัตราส่วนปลอดภัยหลังจากที่ได้ทำการศึกษาการไหลซึมของน้ำผ่านมวลดินโดยให้ฝนตกอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลา 5 วัน พบว่า ค่าอัตราส่วนปลอดภัยจะมีค่าลดลง

หลังจากที่มีการเสริมกำลังด้วยรากต้นไม้ภายใต้แบบจำลองการวิเคราะห์เสถียรภาพของลาดดินเมื่อพิจารณาการไหลของน้ำซึมผ่านในมวลดินในสถานะที่ไม่อิ่มตัวบนพื้นที่ลาดเอียง ซึ่งจากการศึกษา พบว่า เมื่อพิจารณาพารามิเตอร์ทั้งหมด ผลของการตอบสนองหลังจากที่มีการไหลซึมของน้ำผ่านมวลดิน การเปลี่ยนแปลงค่าสัมประสิทธิ์ความชื้นได้ของน้ำผ่านมวลดินจะมีความสำคัญมากควบคู่กับการเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นของน้ำฝน สภาพเชิงลาดและขึ้นอยู่กับ การเสริมกำลังด้วยรากต้นไม้ตามระยะการจัดวางที่กำหนด และเมื่อพิจารณาค่าอัตราส่วนปลอดภัย หลังจากที่ได้ทำการศึกษาการไหลซึมของน้ำผ่านมวลดิน โดยให้ฝนตกอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลา 5 วัน พบว่า หลังจากที่มีการเสริมกำลังด้วยรากต้นไม้ตามระยะการจัดวางที่กำหนดค่าอัตราส่วนปลอดภัยจะมีค่าเพิ่มขึ้น ซึ่งขึ้นอยู่กับพารามิเตอร์ทั้งหมด 4 ปัจจัย และระยะเวลาที่ฝนตก ตามลำดับ ดังนั้นแสดงให้เห็นว่าการพัฒนาแบบจำลองการเสริมกำลังด้วยรากต้นไม้หลังจากการศึกษาร่วมกับการวิเคราะห์เสถียรภาพของลาดดินภายใต้การไหลซึมของน้ำผ่านมวลดินทำให้ค่าอัตราส่วนปลอดภัยมีการพัฒนาแนวโน้มที่มีค่าเพิ่มขึ้น

คำสำคัญ: แบบจำลองการเสริมกำลังด้วยรากต้นไม้/การวิเคราะห์เสถียรภาพของดิน/การไหลของน้ำผ่านในมวลดิน/อัตราส่วนปลอดภัย/ซอฟต์แวร์ COMSOL/ซอฟต์แวร์ Matlab

Dissertation Title	Tree Root Reinforcement Model for Stability Analysis of Earth Slope
Author	Surachai Amnuaypornlert
Degree	Doctor of Philosophy (Computational Science)
Advisor	Dr. Rungrote Nilthong
Co-Advisor	Associate Dr. Chetchai Ananthasert

ABSTRACT

The purpose of this study is to identify the safety factor value before and after the reinforcement of tree roots subjected to the seepage of water through the soil. A slope area in the Rajamangala University of Technology Lanna, Chiang Rai campus was used as the study area. The three types of soil were collected from the field and then the field and laboratory testing were conducted. The model of the seepage of water through the soil before and after tree roots reinforcement was created using COMSOL and Matlab computer software. The rainfall, soil property, seepage coefficient of water through the soil, and condition of slope area were considered as involving parameters. The results after the seepage of water through the soil, there are the change of seepage coefficient of water through the soil corresponding to the change of rainfall and the condition of slope area. Considering the situation of continuous raining for 5 days, the safety factor of the slope area has decreased.

Considering the situation of water seep through the unsaturated soil in the slope area which was reinforced by the tree roots, the results after the seepage of water through the soil, there are the change of seepage coefficient of water through the soil corresponding to the change

of rainfall and the condition of slope area. Considering the situation of continuous raining for 5 days, the safety factor of slope area has increased depending on the 4 parameters and duration of rainfall respectively. So, we can conclude that the stability of soil slope subjected to seepage of water through the soil has increased after being reinforced by the tree roots.

Keywords: Tree Root Reinforcement Model/Stability Analysis of Earth Slope/Seepage flow Model/Factor Safety/COMSOL Program/MATLAB Program

