

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

เกณฑ์การคัดเลือกจีโอเท็กซ์ไทล์เป็นชั้นกรอง
ดินกระจายตัวในงานเขื่อนดินขนาดเล็ก

ผู้เขียน

นายวิเนตร เกาะกลาง

ปริญญา

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร. อนิรุทธิ์ ชงไชย

บทคัดย่อ

การศึกษาในงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะหาเกณฑ์การคัดเลือกจีโอเท็กซ์ไทล์สำหรับใช้เป็นวัสดุชั้นกรองดินแกนเขื่อนขนาดเล็ก ที่ใช้ดินกระจายตัวเป็นวัสดุถม โดยในการศึกษานี้ได้ทำการพัฒนาเครื่องมือทดสอบ Pressure Slot สำหรับใช้ทำการทดสอบ Filtration เพื่อประเมินประสิทธิภาพการทำหน้าที่เป็นชั้นกรองของจีโอเท็กซ์ไทล์ ในกรณีการไหลของน้ำผ่านรอยร้าวที่เกิดขึ้นภายในแกนเขื่อน ดินตัวอย่างที่ใช้ทดสอบในการศึกษานี้ ได้มาจากการนำดินกระจายตัวซึ่งมีระดับการกระจายตัวรุนแรง มาผสมกับกรวดทรายจากแม่น้ำ โดยกำหนดให้มีลักษณะการกระจายขนาดเม็ดดินแบบต่างๆ กัน และมีค่าขนาดเม็ดดินประสิทธิภาพ d_{85} อยู่ระหว่าง 0.02 – 6.5 มิลลิเมตร ชนิดของจีโอเท็กซ์ไทล์ที่ใช้เป็นชั้นกรองในการศึกษา เป็นแบบ Needle-punched Nonwoven มีขนาดช่องเปิด O_{90} อยู่ระหว่าง 0.08 – 0.13 มิลลิเมตร

จากผลการทดสอบ Filtration พบว่า ทุกการทดสอบแสดงแนวโน้มอัตราการไหลที่ลดลงอย่างรวดเร็วในช่วงเวลา 2 นาทีแรก และลดลงอย่างต่อเนื่องในช่วงระยะเวลาการทดสอบ อย่างไรก็ตามน้ำที่ไหลออกมา มีลักษณะขุ่นอย่างชัดเจนตลอดช่วงเวลา 2 ชั่วโมงของการไหล แล้วค่อยๆ ลดความขุ่นลงจนเปลี่ยนเป็นลักษณะใสสะอาดภายในระยะเวลาการทดสอบ 24 ชั่วโมง การวัดปริมาณดินที่ถูกชะพาและลอดผ่านจีโอเท็กซ์ไทล์พบว่า มีปริมาณน้อยมาก โดยมีค่าอยู่ในช่วง 0.015 – 0.246 กรัมต่อตารางเซนติเมตร และการไหลลอดผ่านจีโอเท็กซ์ไทล์ของดินส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นในช่วงเวลา 20 นาทีแรกของการทดสอบ ซึ่งพฤติกรรมการไหลต่างๆ เหล่านี้ แสดงให้เห็นว่า

จีโอเท็กซ์ไทล์สามารถกระตุ้นให้เกิดการจัดเรียงตัวของเม็ดดินที่ถูกชะพามาสะสมตัวอยู่หน้าจีโอเท็กซ์ไทล์ เป็นโครงสร้างดินชั้นกรองอย่างสมบูรณ์ได้ภายในระยะเวลา 24 ชั่วโมง

ในส่วนองปริมาณดินที่ถูกชะพาลอดผ่านจีโอเท็กซ์ไทล์นั้น พบว่าแปรผันกับอัตราส่วนระหว่างขนาดช่องเปิด O_{90} ของจีโอเท็กซ์ไทล์และขนาดเม็ดดินประสิทธิผล d_{85} โดยปริมาณดินที่ลอดผ่านจะมีค่าน้อยที่สุดเมื่ออัตราส่วน O_{90}/d_{85} มีค่าอยู่ระหว่าง 0.7 – 3 ซึ่งคาดว่าคุณสมบัติความชื้นน้ำได้ของดินที่จัดเรียงตัวเป็นโครงสร้างดินชั้นกรองจะเป็นปัจจัยที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อปริมาณดินที่ถูกกัดเซาะและชะพาลอดผ่านจีโอเท็กซ์ไทล์

ในการทดสอบ Filtration ด้วยดินที่มีลักษณะการกระจายขนาดคละของส่วนเม็ดหยาบแบบต่างๆ พบว่า ไม่มีแนวโน้มความแตกต่างในปริมาณดินที่ถูกชะพาลอดผ่านจีโอเท็กซ์ไทล์ให้เห็นชัดเจน จึงเป็นไปได้ว่าลักษณะการกระจายขนาดคละของเม็ดดินมีอิทธิพลต่อการจัดเรียงตัวของเม็ดดินเป็นโครงสร้างดินชั้นกรองค่อนข้างน้อย สำหรับกรณีของการไหลกัดเซาะของน้ำผ่านรอยร้าวขนาดเล็กในดินเม็ดละเอียด

Thesis Title Geotextile Filter Selection Criteria for Dispersive Soil
in Small Earth Dam

Author Mr. Winet kohkakang

Degree Master of Engineering (Civil Engineering)

Thesis Advisor Asst. Prof. Dr. Aniruth Thongchai

Abstract

The objective of this research is to establish criteria for selecting geotextiles as filter for clay core of small earth dam constructing from fine grain dispersive soils. An apparatus was developed and used to perform series of pressure slot filtration test to evaluate filtering performance of geotextiles under laboratory conditions. Base soil samples used in the tests were obtained from mixing a highly dispersive soil from natural deposit and a river sand at varying proportion to produce soil samples of different gradation and effective diameter d_{85} values ranging between 0.02 – 6.5 mm. The geotextiles used were of needle-punched nonwoven type with opening size O_{90} varying between 0.08 – 0.13 mm.

Results of all the filtration tests have shown trend of rapidly decreasing flow rate within the first 2 minutes test period following by continually gradual decreases throughout the whole test period. Turbidity of the out flow water, however, remain strong for two hours before gradually clearing up and become clear after 24 hours. The amounts of eroded soil were found to be relatively small with values ranging between 0.015 – 0.246 g/cm² and occurring mostly within the first 20 minutes of the test period. From these results, it is concluded that self filtering zone have successfully been formed in front of the geotextiles for all the test in this study within 24 hours period of testing.

The amounts of eroded soils washed through the geotextiles were found to vary with the geotextiles opening size O_{90} and the base soil effective diameter d_{85} . The washed out amounts seem to lie at minimum level when the ratios O_{90}/d_{85} are between 0.7 – 3. It is also anticipated that permeability of the self filtering zone in front of the geotextiles is influenced by the opening size O_{90} and can in turn have influenced on erosion pattern and amount of soil eroded through the geotextiles.

In the tests where gradation characteristic of the coarse fraction of the base soils were varied without changing in fine contents, no clear trend in changing in the amounts of eroded soil were found. This seems to indicate that gradation characteristics of the base soil coarse fraction do not have major influence on filtering performance of geotextiles in the cases of flow through small crack in fine grain soils.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved