การเพิ่มกำลังรับแรงของดินตะกอนทรายผสมเบนโทไนต์ในชั้นกันซึมโดยใช้เศษยางรถยนต์เก่า

โดย นายชินพัฒน์ ทองหล่อ

นายโชคชัย ช่างฉลาด

นายบัณฑิต บัววงค์

Faculty Of Engineering, UBU

บทคัดย่อ

ชั้นกันซึมนอกจากจะต้องมีค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่านได้ต่ำแล้ว อาจจะต้องพิจารณาถึงความแข็งแรงของชั้นกันซึมด้วย เนื่องจากชั้นกันซึมต้องรับน้ำหนักของปริมาณของเสียที่ทับถม จึงต้องหาแนวทางในการทำให้ชั้นกันซึมมีความแข็งแรงมากขึ้น โดยในการศึกษานี้จะทำการเพิ่มค่ากำลังรับแรงของดินตะกอนทรายผสมเบนโทไนต์ด้วยเศษยางรถยนต์เก่า เพื่อเป็นแนวทางในการเพิ่มความแข็งแรงของวัสดุกันซึมและเป็นการใช้ประโยชน์จากวัสดุเหลือทิ้ง ในการทดสอบกำลังรับแรง ใช้วิธีการทดสอบแรงอัดแกนเดียว (Unconfined Compressive Test) และการทดสอบหาค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่านได้ในห้องปฏิบัติการ ใช้เครื่องมือทดสอบแบบผนังคงรูป (Rigid wall) ทดสอบตามวิธีแรงดันเปลี่ยนแปลง (Falling Head) จากการศึกษาพบว่าชั้นกันซึมดินตะกอนทรายผสมเบนโทไนต์มีกำลังรับแรงเพิ่มขึ้นเมื่อผสมเศษยางรถยนต์เก่า ซึ่งกำลังรับแรงของดินตะกอนทรายผสมเบนโทไนต์เท่ากับ 3.200 ตันต่อตารางเมตร เมื่อผสมเศษยางรถยนต์ลักษณะเป็นผง กำลังรับแรงสูงสุดเท่ากับ 3.583 ตันต่อตารางเมตร ผสมที่ปริมาณร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก กำลังรับแรงเพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 12 และเมื่อผสมเศษยางรถยนต์ลักษณะเป็นชิ้น กำลังรับแรงสูงสุดเท่ากับ 4.384 ตันต่อตารางเมตร ผสมที่ปริมาณร้อยละ 15 โดยน้ำหนัก กำลังรับแรงเพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 37 จะเห็นว่าเมื่อผสมเศษยางรถยนต์กำลังรับแรงของดินตะกอนทรายผสมเบนโทไนต์จะมีค่าเพิ่มขึ้น ค่ากำลังรับแรงที่เพิ่มขึ้นสามารถอธิบายได้ว่าเศษยางรถยนต์ลักษณะเป็นผงที่ผสมเป็นตัวช่วยในการเพิ่มแรงเสียดทานให้ดินตะกอนทรายกับเบนโทไนต์ เนื่องจากผิวของเศษยางรถยนต์มีความขรุขระไม่สม่ำเสมอและหยาบเกิดการยึดเกาะกันได้ดีขึ้น ทำให้เม็ดดินเคลื่อนที่น้อยลงเมื่อถูกแรงกระทำ และเศษยางรถยนต์ลักษณะเป็นชิ้นที่ผสมเป็นตัวช่วยเมื่อตัวอย่างทดสอบมีการเสียรูปเศษยางรถยนต์ลักษณะเป็นชิ้นจะยืดออกไม่ยอมให้

อนุภาคของดินเคลื่อนผ่านจากกัน ช่วยลดโอกาสที่จะเกิดการวิบัติอย่างกระทันหันของตัวอย่างทดสอบ ทำให้ดินตะกอนทรายผสมเบนโทไนต์มีความแข็งแรงมากขึ้น ส่งผลให้ค่ากำลังรับแรงเพิ่มขึ้น ซึ่งจากผลการศึกษาสรุปได้ว่าเศษยางรถยนต์มีผลต่อการรับแรงของชั้นกันซึม และค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่านได้ของดินตะกอนทรายผสมเบนโทไนต์ผสมเศษยางรถยนต์มีค่าต่ำกว่า 10^{-9} เมตรต่อวินาที ยังมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของชั้นกันซึม

Faculty Of Engineering, UBU

Improvement of Strength of Silty Sand-Bentonite Liner by Using Rubber Crumb

By Mr. Chinnaphat Thonglo

Mr. Chokchai Changchalad

Mr. Bundit Buawong

Faculty Of Engineering, UBU

ABTRACT

Important properties of landfill liner is low permeability coefficient. For the area of limited clay soil, an alternative liner could be obtained by modifying the local soil with bentonite. In this study, silty sand which is the soil found throughout in the Northeastern part of Thailand, was revised to have a lower permeability coefficient by the addition of bentonite. The liner must have low permeability coefficient, and high compressive strength. In this study, rubber crumb were mixed with silty sand and bentonite. In the strength test, the Unconfined Compressive Test was carried out. The permeability coefficient was done with Rigid Wall Test apparatus according to the Falling Head method. From the study, it was found that the silty sand-bentonite mixture had higher strength when rubber crumb was added. The maximum strength of the silty sand-bentonite was 3.200 tons per square meter. When mixing granulated crumb rubber at 10 percent by weight, the maximum strength was 3.583 tons per square meter, the strength was increased 12 percent. When mixing rubber crumb at 15 percent by weight, the maximum strength was 4.384 tons per square meter, the strength was increased 37 percent. It can be seen that when mixing wide strip rubber crumb, the strength of silty sand-bentonite increases. The increasing of strength can be explained that the rubber crumb worked as an aid in increasing the frictional resistance of the silty sand and bentonite. Because the surface of the rubber crumb is uneven and rough resulting in less movement of soil grains when they are exerted by

force. Silty sand bentonite are therefore strengthen. It can be concluded that rubber crumb affects the strength of the liner and the permeability coefficient of silty sand-bentonite with rubber crumb was lower than 10-9 meters per second, remained within the standard of the landfill liner.

Faculty Of Engineering, UBU