

ผลของความไม่สม่ำเสมอของตัวอย่างในการทดสอบบดอัดดิน

โดย นายกิตติธัช หมูทอง
นางสาววิภาดา ศิริลักษณ์

บทคัดย่อ

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความไม่สม่ำเสมอ(การแตกหัก) ของตัวอย่างขณะทำการทดสอบ เพื่อทดสอบหาความคลาดเคลื่อนในการทดสอบการบดอัดที่เกิดจากการแตกของเม็ดดินขณะทำการบดอัด โดยไม่เปลี่ยนตัวอย่างดิน และผลของอัตราการให้พลังงานในการบดอัด ที่มีต่อความคลาดเคลื่อนในการทดสอบการบดอัดดิน โดยขอบเขตของการศึกษาคือ ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการทำ Compaction Test เพื่อใช้ในการทดสอบ หาข้อเท็จจริงจากสมมุติฐานที่ตั้งขึ้น ดินที่มีการแตกหักเนื่องจากการบดอัด (Crash able soil) ความสามารถในการแตกหักของเม็ดดิน ประเภทของดินต่างๆ, มาตรฐาน ที่มีผลต่อการแตกหักของเม็ดดิน ซึ่งจะนำไปสู่ข้อมูลหรือคำแนะนำว่าควรเปลี่ยนตัวอย่างดินหรือไม่ ดินประเภทใดบ้างที่จะต้องเปลี่ยนตัวอย่างดิน ในการทำ Compaction test ตัวอย่างใดไม่ต้องเปลี่ยน ทฤษฎีที่ใช้ในการทดสอบคือ การบดอัดดิน (Soil compaction) และการทดสอบหาการกระจายตัวของขนาดอนุภาคเม็ดดิน โดยทดสอบบดอัดดินตัวอย่างตามขั้นตอนของกรณีการทดสอบโดยไม่เปลี่ยนตัวอย่าง คือ ขณะทำการทดสอบเมื่อทดสอบบดอัดดินแล้วใน การเติมน้ำในปริมาณความชื้นแรก การบดอัดขั้นต่อไป จะใช้ดินที่บดอัดแล้ว (ตัวอย่างเดิม) มาทาบให้แตกละเอียด ผสมรวมกับตัวอย่างดินที่เหลือ และเติมน้ำเพิ่ม ซึ่งตัวอย่างดินที่ทดสอบจะเป็นตัวอย่างดินเดิมตั้งแต่เริ่มทำการทดสอบ และกรณีเปลี่ยนตัวอย่างขณะทดสอบ ขณะทำการทดสอบตัวอย่างดินเมื่อทดสอบบดอัดดินแล้วเสร็จในการเติมน้ำปริมาณความชื้นแรก ในระดับความชื้นถัดไป และต่อ ๆ ไป จะต้องมีการใช้ตัวอย่างใหม่มาบดอัดซึ่งเป็นตัวอย่างที่มีคุณสมบัติเหมือนกัน แล้วนำดินที่ผ่านการทดสอบบดอัดแล้วนั้น ไปหาการกระจายตัวของขนาดเม็ดดินเพื่อเปรียบเทียบกับ การกระจายตัวของขนาดเม็ดดินก่อนการทดสอบบดอัด โดยวิธี Sieve analysis เพื่อศึกษาเปอร์เซ็นต์การแตกของเม็ดดินที่ส่งผลให้ค่าความหนาแน่นแห้งของดินคลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริง ซึ่งจากการศึกษาพบว่า

การทดสอบบดอัดดินตะกอนทราย

- จำนวนรอบมีผลต่อค่าความคลาดเคลื่อนขณะทำการบดอัด ซึ่งในช่วงปริมาณความชื้นต่ำถึงจุด OMC ตัวอย่างที่ทำการบดอัดซ้ำนั้นจะมีค่า γ_d สูงกว่าตัวอย่างที่บดอัดรอบเดียว 1.5 - 4%

- การบดอัดโดยใช้พลังงานในการบดอัดสูงกว่าจะทำให้เกิดค่าคลาดเคลื่อนสูงกว่า คือ การทดสอบโดยใช้ modified compaction จะมีค่าคลาดเคลื่อนสูงกว่าการทดสอบโดย Standard compaction

การทดสอบบดอัดดินลูกรัง

สำหรับการทดสอบบดอัดดินลูกรังโดยเปลี่ยนตัวอย่าง 2 เกรด พบว่า การแตกหักของอนุภาคของเม็ดดินขึ้นอยู่กับ

- ขนาดผละ ซึ่งดินที่มีส่วนของขนาดเม็ดดินที่มีขนาดใหญ่กว่าทำให้เกิดการแตกของอนุภาคของเม็ดดินมากกว่า(เกรด A แตกมากกว่าเกรด C)
- พลังงาน การใช้พลังงานในการบดอัดที่สูงกว่าส่งผลให้มีการแตกของอนุภาคของเม็ดดินมากกว่า คือ การทดสอบโดยใช้ Modified compaction จะมีการแตกของอนุภาคของเม็ดดินสูงกว่าการทดสอบโดย Standard compaction
- ปริมาณความชื้น(w) ปริมาณความชื้นที่ใช้ในการบดอัด ถ้าความชื้นในการบดอัดน้อย การแตกของอนุภาคของเม็ดดินจะมากกว่าการใช้ความชื้นในการบดอัดมาก

Behavior of soils subjected to compactive efforts during the soil compaction test

By Mr. Kittitach Moothong

Miss. Wikanda Siriruk

Abstract

The present research aims to study behavior of soils subjected to compactive efforts during the soil compaction test. It has been known that compaction test is one of the most widely used soil testing providing Optimum moisture content to be mixed in field compaction. Many types of soil have been subjected to compaction test divided as Standard compaction test and Modified compaction test among which the energy efforts are different. For a soil sample, the most important controlled variable is the water content in the soil sample. However, it was found in the research that breakage of the compacted soil particles is an important uncontrollable variation in the compaction test. It was found from the test carried using two types of soils, homogeneous silty fine sand and decomposed connection soil with aggregate that, for the first type of soil, minor error in dry density occurred because of re-usage of soil sample in compaction test. For the second type of soil, of which new soil sample is replaced for each water content, high degree of soil particle breakage is found during compaction with lower water content and the breakage is less for compaction with high water content.

It was concluded that, even replacement of soil sample is applied for every test in the compactions test, nonuniformity of compacted sample could still be obviously observed especially in the soil samples with course aggregate. Further study concerning energy reduction during compaction test was recommended to maintain uniformity of the tested samples.

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบคุณ บุคคลต่อไปนี้ที่ได้ช่วยให้โครงการนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ผศ.ดร.นท แสงเทียน ที่ปรึกษาโครงการ ที่ได้ให้คำแนะนำปรึกษาที่เป็นประโยชน์ในการค้นคว้า และแก้ไขปัญหา

นายมงคล แสนวงษา วิศวกรโยธา สำนักทางหลวงที่ 7 (จังหวัดอุบลราชธานี) ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการหาข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับแหล่งดินลูกรังที่มีคุณสมบัติผ่านเกณฑ์มาตรฐานงานทาง

ดร.ฉัตรภูมิ วิรัตน์จันทร์ กรรมการผู้ร่วมประเมินโครงการ ที่ได้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะให้โครงการสำเร็จด้วยความสมบูรณ์

อาจารย์ก่อปร ศรีนาวิน กรรมการผู้ร่วมประเมินโครงการ ที่ได้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะให้โครงการสำเร็จด้วยความสมบูรณ์

และขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และเพื่อนๆที่คอยเป็นกำลังใจ จนสามารถทำโครงการสำเร็จ ลุล่วงไปด้วยดี