

สราวุธ โกวเดื่อ 2551: การปรับปรุงคุณภาพของดินลูกรังโดยใช้แคลเซียมคาร์บอเนตเหลือทิ้งจากโรงงาน ปรีญญูวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา) สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา ประธานกรรมการที่ปรึกษา: รองศาสตราจารย์ประทีป ดวงเดือน, M.Eng. 131 หน้า

งานวิจัยนี้ศึกษาการนำแคลเซียมคาร์บอเนตเหลือทิ้งจากโรงงานมาใช้ในการปรับปรุงคุณภาพดินลูกรังเพื่อพัฒนาคุณภาพของวัสดุเพื่อนำไปใช้งานทาง โดยศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อคุณสมบัติทางวิศวกรรมของดินลูกรังผสมแคลเซียมคาร์บอเนตเหลือทิ้ง อันได้แก่ การกระจายขนาดของเม็ดดิน, ปริมาณของแคลเซียมคาร์บอเนตเหลือทิ้ง และอายุการบ่ม สำหรับตัวอย่างดินลูกรังที่ใช้ในการทดสอบในครั้งนี้ นำมาจากแหล่งดินลูกรังในจังหวัดราชบุรี โดยนำมาร่อนแยกขนาดและนำเม็ดดินแต่ละขนาดมาผสมกันให้ได้การกระจายขนาดตามที่กำหนดไว้โดยแบ่งเป็น 2 เกรดได้แก่ เกรด B และ D ตามมาตรฐานชั้นรองพื้นทางของกรมทางหลวงแห่งประเทศไทย จากนั้นนำดินลูกรังมาผสมกับแคลเซียมคาร์บอเนตเหลือทิ้งในอัตราส่วนร้อยละ 2, 4, 6, 8 และ 10 โดยนำหนักของดินแห้งแล้วทำการทดสอบหาค่า ดัชนีความเหนียวของดิน, ความหนาแน่นของดิน, California Bearing Ratio และ ค่าสัมประสิทธิ์ความชื้นน้ำของดิน โดยทำการทดสอบทั้งที่หลังบดอัดและที่อายุการบ่ม 3, 7, 14 และ 28 วัน นอกจากนี้ยังทำการทดสอบหาค่า Unconfined Compressive Strength, Modulus of Elasticity (E), Strain at Failure โดยทดสอบทั้งที่หลังบดอัดและที่อายุการบ่ม 3, 7, 14, 28 และ 90 วัน

ผลการศึกษาพบว่า เมื่อผสมปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนตเหลือทิ้งเพิ่มขึ้น ค่าดัชนีความเหนียวของดินลดลงประมาณ 6.76%, ค่าความหนาแน่นแห้งสูงสุดมีแนวโน้มลดลง, ปริมาณความชื้นเหมาะสมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น, ปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนตเหลือทิ้งที่ทำให้ค่า Unsoaked และ Soaked CBR มีค่าเพิ่มสูงมากที่สุด คือประมาณ 4% ของดินแห้งเมื่อผสมเกินกว่าค่านี้กำลังจะไม่เพิ่มขึ้นอีก ค่า Unsoaked และ Soaked CBR จะเพิ่มขึ้นตามอายุการบ่มที่เพิ่มขึ้น, ค่าการบวมตัวของดินลดลงประมาณ 0.01-0.05%, ค่าสัมประสิทธิ์ความชื้นน้ำที่ทดสอบทั้งที่หลังบดอัดมีแนวโน้มลดลงประมาณ 3 และ 295 เท่าสำหรับลูกรังเกรด B และ D และเมื่ออายุการบ่มเพิ่มขึ้นจะทำให้ดินลูกรังเกรด B มีค่าความชื้นน้ำต่ำลงประมาณ 6 และลูกรังเกรด D มีค่าเพิ่มขึ้นประมาณ 18 เท่า ค่า UCS มีค่าเพิ่มสูงมากที่สุด คือประมาณ 4% ของดินแห้งเมื่อผสมเกินกว่าค่านี้กำลังจะไม่เพิ่มขึ้นอีก ค่า UCS จะเพิ่มขึ้นตามอายุการบ่มที่เพิ่มขึ้น ค่า Modulus of Elasticity ของดินลูกรังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกับผลการทดสอบ UCS และค่าความเครียดที่จุดวิบัติมีค่าลดลง

สรุปได้ว่า แคลเซียมคาร์บอเนตเหลือทิ้งมีความเป็นไปได้ที่จะนำมาใช้เพื่อปรับปรุงคุณภาพของดินลูกรังเมื่อผสมในสัดส่วนที่เหมาะสม

สราวุธ

โกวเดื่อ

ลายมือชื่อนิติ

สราวุธ

ลายมือชื่อประธานกรรมการ

13 / พค. / 2551

Sarawut Kowkrua 2008: Improvement of Lateritic Soil by Calcium Carbonate Waste.

Master of Engineering (Civil Engineering), Major Field: Civil Engineering, Department of Civil Engineering. Thesis Advisor: Associate Professor Prateep Duangduen, M.Eng. 131 pages.

The research attempted to study the improvement of engineering properties of lateritic soil stabilized with calcium carbonate waste for using in road embankment construction. The study involved the effects of grain size distribution, quantity of calcium carbonate waste and curing times. Lateritic soil sample from borrow pit in Ratchaburi province were sieved to obtain different grain size distributions and then prepared by controlling specified grain size distribution. Soil samples were prepared and grouped into B and D graded soil according to subbase standard specification of Highway Department of Thailand. Lateritic soil were mixed with calcium carbonate waste at the proportion of 2, 4, 6, 8 and 10% by dry weight of soil. Then, the specimens were tested to find out plasticity index, modified proctor compaction test, california bearing ratio and coefficient of permeability after compacted and curing for 3, 7, 14 and 28 days. the specimens were tested to find out unconfined compressive strength, modulus of elasticity and strain at failure after compacted and curing for 3, 7, 14, 28 and 90 days.

Experimental results showed that when the quantity of calcium carbonate waste increased, the plasticity index and the maximum dry density appeared to decrease, while the optimum moisture content increased. The appropriate quantity of calcium carbonate waste used in the mixture which gave the maximum value of Unsoaked and Soaked CBR value were 4% by dry weight of soil. Unsoaked and Soaked CBR values were increased with increasing curing time. Swelling results were decreased by 0.01-0.05%, coefficient of permeability with calcium carbonate waste after compaction, were decreased by 3 and 295 times for B and D graded. At 28 days of curing time, coefficient of permeability with calcium carbonate waste were decreased by 6 times for B grade and D grade were increased by 18 times. The proportion quantity of calcium carbonate waste gave the highest UCS results were 4% by dry weight of soil. UCS results were increased with increasing curing time, modulus of elasticity results were increased same as UCS results and strain at failure were decreased.

Calcium carbonate waste can be used to stabilize the lateritic soil if mixing with the appropriate portion.

SARAWUT KOWKRUA

Student's signature

Prateep Duangduen

Thesis Advisor's signature

13 / MAY / 2008