221945

การศึกษาการปรับปรุงคุณภาพดินคันทาง 8 แห่งในจังหวัดสงขลาและสตูลด้วยการผสมปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ในอัตราส่วนร้อยละ 5, 10 และ 20 ของน้ำหนักดินแห้ง ทำการบดอัดตัวอย่างโดยใช้พลังงานเท่ากับการบดอัดแบบสูงกว่ามาตรฐาน โดยยึดปริมาณน้ำที่จุดพิกัดเหลว (LL) ความชื้นตามธรรมชาติ (NWC) และความชื้นที่เหมาะสม (OMC) บ่มที่อายุ 1, 7, 14 และ 28 วัน ตามลำดับ ศึกษากำลังของดินปรับปรุงคุณภาพจากการทดสอบแรงอัดแกนเดียว ศึกษาการทรุดตัวของดินปรับปรุงคุณภาพจากการทดสอบการอัดตัวคายน้ำ (Consolidation Test) ตรวจโครงสร้างจุลภาคด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM) ตรวจองค์ประกอบทางเคมีด้วยวิธีรังสีเอกซ์ฟลูออเรสเซนซ์ (XRF) และตรวจชนิดแร่ด้วยวิธีการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ (XRD)

ผลจากการศึกษาของดินที่ยังไม่ได้ปรับปรุงคุณภาพพบว่า ปริมาณน้ำที่จุด LL, NWC และ OMC มีค่าเท่ากับร้อยละ 25.00 – 93.00, 21.54 – 80.26 และ 9.80 – 28.60 ตามลำดับ ค่ากำลังอัดแกนเดียว (UCS) ที่ปริมาณน้ำ LL, NWC และ OMC มีค่าเท่ากับ 0 – 0.11 กก./ซม.^{2}, 0.09 – 1.24 กก./ซม.^{2} และ 1.55–14.91 กก./ซม.^{2} ตามลำดับ ค่าโมดูลัสยืดหยุ่น (E_{50}) มีค่าเท่ากับ 0 กก./ซม.^{2}, 0 – 39.43 กก./ซม.^{2} และ 26.14 – 1423.24 กก./ซม.^{2} ตามลำดับ ผลการทดสอบการอัดตัวคายน้ำที่ปริมาณน้ำ NWC มีค่าดัชนีอัดตัว (C_c) มีค่าเท่ากับ 0.12 – 0.68 และจากการตรวจองค์ประกอบทางเคมี (XRF, XRD) และโครงสร้างจุลภาค (SEM) พบว่า ประกอบไปด้วยแร่ ควอตซ์ มอนต์มอริลโลไนต์ ไฮโดรไบโอไทต์ ไมโครไคลน์ และไมกา

สำหรับดินที่ปรับปรุงคุณภาพด้วยการผสมปูนซีเมนต์ร้อยละ 20 อายุบ่ม 28 วัน โดยใช้ปริมาณน้ำ LL, NWC และ OMC มีค่ากำลังอัดแกนเดียวเท่ากับ 1.71 – 35.37 กก./ซม.^{2}, 6.24 – 39.62 กก./ซม.^{2} และ 21.72 – 65.35 กก./ซม.^{2} ตามลำดับ และค่าโมดูลัสยืดหยุ่น มีค่าเท่ากับ 106.93 – 3843.88 กก./ซม.^{2}, 618.05 – 4436.66 กก./ซม.^{2} และ 1826.51 – 12752.40 กก./ซม.^{2} ตามลำดับ ผลการทดสอบการอัดตัวคายน้ำที่ปริมาณน้ำ NWC พบว่า ค่าดัชนีอัดตัวมีค่าลดลง คือ มีค่าเท่ากับ 0.03 – 0.55 แสดงว่าค่าการทรุดตัวของดินที่ปรับปรุงคุณภาพมีค่าลดลงเช่นกัน และผลการตรวจองค์ประกอบทางเคมีและโครงสร้างจุลภาค พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงแร่เป็นแร่ เคโอลิไนต์ พอร์ตแลนไดต์ แอตรินไจต์ และมีปฏิกิริยาปอซโซลาน ซึ่งมีส่วนทำให้ดินปรับปรุงคุณภาพมีการพัฒนากำลังและเนื้อเหนียวแน่นขึ้น

สำหรับความสัมพันธ์เชิงสถิติของค่ากำลังอัดแกนเดียวกับ ปริมาณปูนซีเมนต์ อายุบ่ม และปริมาณน้ำ มีค่าระดับนัยสำคัญที่สูง ดังนั้น ดินคันทางที่ปรับปรุงคุณภาพด้วยปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 สามารถเพิ่มกำลังและลดการทรุดตัวได้

An investigation into the stabilization of subgrade of eight sites in Songkhla and Satun provinces of Thailand with an ordinary Portland cement (OPC). Zero %, 5, 10 and 20 % by dry weight of soil was replaced with OPC. In addition to the control specimen, three different disturbed soil samples were prepared mixing OPC with untreated soil at liquid limit (LL), natural water content (NWC) and optimum moisture content (OMC) determined by modified proctor test. Investigation includes the evaluation of such properties of curing at 1, 7, 14 and 28 days through unconfined compression test, consolidation test, scanning electron microscope (SEM), X-Ray Fluorescence (XRF) and X-Ray Diffraction (XRD).

Test results show that untreated soils, the water content ranged from 25.00 - 93.00 % at LL, 21.54 – 80.26 % at NWC and 9.80 – 28.60 % at OMC, unconfined compressive strength (UCS) from 0 – 0.11 ksc at LL, 0.09 – 1.24 ksc at NWC and 1.55 – 14.91 ksc at OMC, modulus of elasticity (E_{50}) zero at LL, 0 – 39.43 ksc at NWC and 26.14 – 1423.24 ksc at OMC. The compression index (C_c) at NWC ranged from 0.12 – 0.68. From chemical composition (XRF, XRD) and microstructure (SEM) analysis confirmed the presence of abundant quartz, montmorillonite, hydrobiotite, microcline and mica in the untreated soil.

From test results of treated soils (20 % OPC and curing period of 28 days), UCS ranged from 1.71 – 35.37 ksc at LL, 6.24 – 39.62 ksc at NWC and 21.72 – 65.35 ksc at OMC, E_{50} from 106.93 – 3843.88 ksc at LL, 618.05 – 4436.66 ksc at NWC and 1826.51 – 12752.40 ksc at OMC. The C_c value of 20 % OPC at 28 days obtained 0.03 – 0.55, indicated a strong reduction in the settlement of the treated subgrade. For XRF, XRD and SEM analysis found change of mineral such as kaolinite, portlandite, ettringite and pozzolanic reaction in the treated soil.

The correlation between UCS, percentage of OPC, curing period and water content had high significant. The strength of stabilized subgrade can be increased due to the addition of OPC and in curing period and improved settlement.