อนิรุทธิ์ สุขแสน : กำลังอัดแกนเดียวของดินผสมผิวทางแอสฟัลต์ที่นำกลับมาใช้ใหม่และปรับปรุงด้วยซีเมนต์ (UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH OF CEMENT-STABILIZED SOIL AND RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT (RAP))
อาจารย์ที่ปรึกษา : ศาสตราจารย์ ดร.สุขสันติ์ หอพิบูลสุข, 75 หน้า.

งานวิจัยนี้เสนออิทธิพลของปริมาณน้ำ ปริมาณซีเมนต์ ปริมาณผิวทางแอสฟัลต์ต่อพฤติกรรมการบดอัด กำลังอัดแกนเดียว (q_u) ของดินผสมผิวทางแอสฟัลต์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ (Reclaimed asphalt pavement, RAP) ปรับปรุงด้วยซีเมนต์ การบดอัดและการทดสอบกำลังรับแรงอัดแกนเดียวได้ถูกศึกษาในห้องปฏิบัติการ โดยปรับเปลี่ยนสัดส่วนผสมต่างๆ เมื่อปริมาณ RAP ในส่วนผสมเพิ่มขึ้น ปริมาณน้ำเหมาะสมสำหรับการบดอัดมีแนวโน้มลดลงจนถึงจุดเหมาะสมที่ดินต่อ RAP เท่ากับ 50/50 เมื่อปริมาณ RAP มากกว่าจุดเหมาะสม หน่วยน้ำหนักแห้งจะลดลงตามปริมาณ RAP ที่เพิ่มขึ้น ปริมาณ RAP ในวัสดุผสมมีบทบาทสำคัญต่อพฤติกรรมหน่วยแรงและความเครียด ตลอดจนกำลังประลัยภายใต้การทดสอบการรับแรงอัดแกนเดียว การลดลงของกำลังอัดและความแกร่งของวัสดุผสมสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของปริมาณ RAP สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างกำลังอัดกับปริมาณซีเมนต์นั้น การพัฒนากำลังอัดของดินผสม RAP สามารถแบ่งออกได้ 3 ส่วน คือ โซน Soil/RAP-cement interaction โซน Cement-soil/RAP interaction และโซน Inert เมื่อปริมาณแอสฟัลต์เพิ่มขึ้น กำลังอัดแกนเดียวลดลงเนื่องจากแรงยึดเหนี่ยวระหว่างมวลดินและ RAP กับซีเมนต์เชื่อมประสานลดลง Asphalt fixation point เป็นจุดจำกัดของปริมาณแอสฟัลต์ ซึ่งแบ่งระหว่างโซน Inert และโซน Deterioration Asphalt fixation point สำหรับการศึกษานี้ คือ ปริมาณแอสฟัลต์เท่ากับร้อยละ 3.5 (หรืออัตราส่วนดินต่อ RAP เท่ากับ 50/50) กฎกำลังอัดของดินผสม RAP ปรับปรุงด้วยซีเมนต์ถูกเสนอในความสัมพันธ์ระหว่าง q_u และปริมาณน้ำต่อซีเมนต์ปรับปรุง ($w/C(1\text{-}kAS)$) เมื่อ AS คือ ปริมาณแอสฟัลต์ และ k คือ ค่าคงที่ของวัสดุ ซึ่งควบคุมปฏิสัมพันธ์ระหว่างดินและ RAP กฎกำลังอัดแบบเอกภาพสำหรับดินผสม RAP ปรับปรุงด้วยซีเมนต์ถูกเสนอในรูปแบบฟังก์ชันกำลัง [$q_{28} = A^*/(w/C(1\text{-}kAS))^{B^*}$] เมื่อกำลังที่อายุบ่มใดๆ สามารถคำนวณได้จากสมการทั่วไป [$q_D/(q_{28}*\exp^{AS})=a^*+b^*\ln D$] กำลังอัดเป้าหมายที่อายุบ่มใดๆ สามารถประมาณได้โดยความสัมพันธ์ที่นำเสนอนี้ เมื่อปริมาณแอสฟัลต์มีค่าต่ำกว่า Asphalt fixation point สมการที่นำเสนอ

มีประโยชน์ในการประมาณกำลังอัดของดินผสม RAP ปรับปรุงด้วยซีเมนต์ในห้องปฏิบัติการที่สัดส่วนผสม ปริมาณซีเมนต์ ปริมาณน้ำ และอายุบ่มต่างๆ

สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา ลายมือนักศึกษา_____

ปีการศึกษา 2556 ลายมืออาจารย์ที่ปรึกษา_____

ลายมืออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม_____

ANIROOT SUKSAN : UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH CEMENT-STABILIZED SOIL AND RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT (RAP) . THESIS ADVISOR : PROF. SUKSUN HORPIBULSUK, Ph.D., 75 PP.

UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH/LATERITIC SOIL/RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT/CEMENT STABILIZATION

This research attempts to investigate the influence of soil-water content, cement content, RAP content and material gradation on the compaction behavior, unconfined compressive strength of cement treated soil-RAP mixture. The laboratory investigations performed were compaction and unconfined compression tests of cement treated soil-RAP mixture under different mix proportions. With an increase in RAP content, the OMC tends to decrease, up to the optimum gradation with 50/50 soil/RAP ratio. The reduction in the maximum dry density is associated with an increase in the RAP content, more than the optimum point. The RAP content in the mixed materials plays a significant role in the stress-strain behavior and ultimate strength under unconfined compression test. The reduction in strength and stiffness of the mixed materials is associated with an increase in RAP content. For strength versus cement content relationship, the strength development of soil-RAP mixture is classified into three zones. Those are the soil/RAP-cement interaction, cement-soil/RAP interaction and inert zones. For strength versus asphalt content relationship, as the asphalt content increases, the unconfined compressive strength decreases due to a reduction in bonding between the solid particles (soil and RAP) and cement binder.

Asphalt fixation point is defined as the limit point of asphalt content that separates the inert from the deterioration zones. An asphalt content of 3.5% (50/50 soil/RAP ratio) was found to be the asphalt fixation point in this investigation. The strength law of cement treated soil-RAP mixture has been presented in the relationship between q_u and modified soil-water/cement ratio [$w/C(1\text{-}kAS)$], where AS is the asphalt binder content and k is a material constant, controlling the cement-RAP interaction. The unique strength law for cement treated soil-RAP mixture is proposed in the power function form [$q_{28} = A^*/(w/C(1\text{-}kAS))^{B^*}$]. When the strength at any curing time is calculated by the generalized function [$q_D/(q_{28}*\exp^{AS})=a^*+b^*\ln D$]. The target strength at any curing time of cement treated soil/RAP mixture can be predicted by the proposed strength equation if and when the asphalt content is lower than the asphalt fixation point. The proposed strength equation is useful for assessing the laboratory strength of cement treated soil/RAP mixtures under various mixed proportions, cement contents, water contents, and curing times.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Civil Engineering
Academic Year 2013

Student's Signature_____
Advisor's Signature_____
Co-Advisor's Signature_____