วรวิทย์ โพธิ์จันทร์ : การใช้ปูนซีเมนต์และเถ้าลอยในการปรับปรุงกำลังอัดของดินเค็ม (APPLICATION OF CEMENT AND FLY ASH TO STRENGTH IMPROVEMENT OF SALINE SOIL) อาจารย์ที่ปรึกษา : ศาสตราจารย์ ดร.สุขสันติ์ หอพิบูลสุข, 117 หน้า.

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยเป็นพื้นที่ที่ประสบปัญหาในเรื่องดินเค็ม และดินกระจายตัว ดินในพื้นที่ราบน้ำท่วมถึงเป็นดินเค็ม ซึ่งระดับความเค็มเกิดการเปลี่ยนแปลงตามการเปลี่ยนแปลงทางสภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศ การจะนำดินในบริเวณนี้มาใช้ประโยชน์ทางวิศวกรรมด้วยปูนซีเมนต์จำเป็นต้องทราบถึงอิทธิพลของระดับความเค็มต่อคุณสมบัติทางวิศวกรรมของดินซีเมนต์ การแทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยวัสดุเหลือใช้ เช่น เถ้าลอยถ่านหินและเถ้าชีวมวล มีประโยชน์อย่างมากในเชิงเศรษฐ์ศาสตร์ วิศวกรรม และสิ่งแวดล้อม งานวิจัยนี้จะทำการศึกษาอิทธิพลของระดับความเค็มต่อการพัฒนากำลังอัดของดินซีเมนต์ รวมถึงศึกษาความเป็นไปได้ของการประยุกต์ใช้เถ้าลอยและเถ้าชีวมวลในการปรับปรุงกำลังของดินร่วมกับปูนซีเมนต์ ตัวแปรที่จะศึกษาในงานวิจัยนี้ ได้แก่ ปริมาณความชื้น ปริมาณปูนซีเมนต์ ปริมาณเถ้าลอย และอายุบ่ม

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ความเค็มมีผลให้ขีดจำกัดเหลวและดัชนีสภาพพลาสติกของดินลดลง เนื่องจากการลดความหนาของ Diffuse double layer ดินเหนียวที่มีความเค็มสูง จะมีสถานะความเค้น e/e_L สูง (เมื่อ e คืออัตราส่วนโพรง และ e_L คืออัตราส่วนโพรงที่ขีดจำกัดเหลว) ส่งผลให้แรงดึงดูดระหว่างอนุภาคดินลดลง ดังนั้น ดินที่มีระดับความเค็มสูง เมื่อผสมกับน้ำและปูนซีเมนต์ในประมาณที่เท่ากัน จะมีกำลังอัดที่ต่ำกว่าดินที่ระดับความเค็มต่ำ การผสมเถ้าลอยและเถ้าชีวมวลช่วยเพิ่มกำลังอัดให้กับดินซีเมนต์ เถ้าช่วยทำให้ปูนซีเมนต์กระจายตัว และทำปฏิกิริยากับน้ำได้ดี ปริมาณเถ้าที่เหมาะสมในการผสมคือร้อยละ 25 ของปริมาณปูนซีเมนต์ เถ้าทั้งสองชนิดมีประสิทธิภาพเทียบเท่ากับ 0.75 เท่าของปูนซีเมนต์ การพัฒนากำลังอัดของดินซีเมนต์เถ้าลอยและดินซีเมนต์เถ้าชีวมวล ที่ระดับความเค็มต่าง ๆ สอดคล้องกับ Clay-water/cement ratio/hypothesis กล่าวคือกำลังอัดมีค่าเพิ่มขึ้นตามการลดลงของอัตราส่วนปริมาณน้ำในดินต่อปริมาณปูนซีเมนต์ โดยอาศัย Clay-water/cement ratio/hypothesis ผู้วิจัยได้พัฒนาสมการทั่วไปสำหรับทำนายกำลังอัดของดินซีเมนต์เถ้าลอยและเถ้าชีวมวลที่ระดับความเค็มต่าง ๆ

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ลายมือชื่อนักศึกษา_____

ปีการศึกษา 2553 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา_____

WORAWIT PHOJAN : APPLICATION OF CEMENT AND FLY ASH TO STRENGTH IMPROVEMENT OF SALINE SOIL. THESIS ADVISOR : PROF. SUKSUN HORPIBULSUK, Ph.D., 117 PP.

FLY ASH/BIOMASS ASH/SALINE SOIL/CEMENT/DISPERSION

Northeast area of Thailand is coved with saline and dispersive soil. For wet lands, flood plans and lowlands, its salinity is changed with time due to climate and geological changes. To improve this soil by cement admixture, the influence of salinity on the engineering properties of cemented soil must be investigated. The replacement of cement by waste materials such as fly ash and biomass ash is economic, engineering and environmental. The present research investigates the influence of salt content on the strength development in cement admixed saline clay and the possibility of using fly ash together with cement for saline clay. The parameters involved in this research are water content, cement, fly ash content and curing time.

As the salt content increases, liquid limit and plastic limit decrease; hence the decrease in plastic index. The decrease in liquid limit is due to the compression of the diffuse double layer. The increase in salt content for a particular water content causes the increase in generalized stress state, e/e_L (where e is void ratio and e_L is liquid limit void ratio). The higher e/e_L is associated with the lower effective stress and the inter-particle attraction. Hence, for the same clay-water/cement ratio, the strength of the cement admixed saline clay samples with higher salt content is lower than that with lower salt content. Fly ash and biomass ash are dispersing materials,

increasing the reactive surface of the cement grains, and hence strength increase. The optimal ash content is 25% by weight of cement. Ash content is equivalent to 0.75 cement content. The strength development in blended cement admixed saline soil follows the clay-water/cement ratio hypothesis. The strength increases with decreasing w_c/C. Based on this hypothesis, the generalized strength equation is proposed for blended cement admixed clay for various salt contents.

School of Civil Engineering Student's Signature _____

Academic Year 2010 Advisor's Signature _____