224174

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อศึกษาผลกระทบของทรายแป้งต่อกำลังรับแรงอัดแบบไม่ถูกจำกัดของดินเม็ดละเอียดผสมซีเมนต์โดยใช้การทดสอบกำลังรับแรงอัดแบบไม่ถูกจำกัด (ASTM D 2166-85) ตัวอย่างดินเม็ดละเอียดที่ทำการศึกษามี 2 ประเภทคือ 1.ดินเหนียวธรรมชาติ 2.ดินเหนียว-สังเคราะห์ ส่วนผสมคือ อัตราส่วนผสมต่อน้ำหนักแห้งระหว่างทรายแป้งและดินเหนียวที่อัตราส่วนผสม 0 : 100 , 15 : 85 , 30 : 70 และ 45 : 55 ตามลำดับ ผสมซีเมนต์ในอัตราส่วนร้อยละ 7.5 , 15 และ 20 ต่อน้ำหนักแห้ง บ่มที่อายุการบ่ม 7 และ 28 วัน

จากการศึกษาพบว่า กำลังรับแรงอัดแบบไม่ถูกจำกัดมีความสัมพันธ์กับประเภทของดินเม็ดละเอียด มีแนวโน้วเพิ่มขึ้นตามปริมาณซีเมนต์ อายุการบ่ม และปริมาณทรายแป้งที่เพิ่มขึ้น ดินเหนียวเคโอลิไนต์มีกำลังรับแรงอัดแบบไม่ถูกจำกัดสูงกว่าดินเหนียวเบนโทไนต์ ที่ปริมาณทรายแป้งและซีเมนต์เท่ากัน จากผลการศึกษาพบว่าสมการทำนายกำลังของดินเม็ดละเอียดผสมซีเมนต์ ที่อายุการบ่มต่างๆกัน ขึ้นอยู่กับอัตราส่วนปริมาณความชื้นรวมของดินผสมซีเมนต์ต่อร้อยละปริมาณซีเมนต์ที่ผสม (Aw/Cw) ความแตกต่างของอัตราส่วนดังกล่าวสำหรับดินเหนียวธรรมชาติและดินเหนียวสังเคราะห์ มีค่าระหว่าง 1.75 – 6.91 และ 4.50 - 61.95 ตามลำดับ ผลการทำนายกำลังของดินแต่ละประเภท มีค่าใกล้เคียงกับผลการทดสอบที่ได้ โดยมีค่าความผิดพลาดอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ทางวิศวกรรม

จากการศึกษาโครงสร้างทางจุลภาคของดินโดยวิธี Scanning Electron Microscopes, (ASTM D 6059-96) พบว่าช่องว่างในตัวอย่างดินเหนียวถูกแทนที่ด้วยอนุภาคทรายแป้ง ซึ่งตามธรรมชาติเป็นวัสดุที่มีความแข็งและไม่ดูดซึมน้ำ ปริมาณช่องว่างระหว่างอนุภาคดินลดลง อีกทั้งเมื่อทำการปรับปรุงคุณภาพดินด้วยซีเมนต์ เกิดการเกาะตัวและการจัดเรียงตัวใหม่ทำให้โครงสร้างดินมีความแข็งแรงสามารถรับกำลังแบกทานได้สูงขึ้น จากการวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีด้วยวิธี X – Ray Diffraction Method,(ASTM D 5357-98) พบสารประกอบจากการทำปฏิกิริยาทางเคมีระหว่างซีเมนต์กับน้ำคือ แคลเซียมซิลิเกตไฮเดรท (CSH) ซึ่งเป็นสารประกอบที่ช่วยให้เกิดพันธะเชื่อมประสานกันของอนุภาคดิน โดยพบว่าเมื่อเพิ่มปริมาณซีเมนต์อัตราความเข้มข้นของสารประกอบเพิ่มสูงขึ้น ดังนั้นเมื่อเพิ่มระยะเวลาการบ่มจะช่วยให้ซีเมนต์ทำปฏิกิริยากับน้ำได้อย่างสมบูรณ์ เกิดซีเมนต์เจล เป็นพันธะเชื่อมประสานระหว่างอนุภาคดินเป็นผลให้โครงสร้างดินมีความแข็งแรง

Abstract 224174

The purpose of this research was to determine the relationship between silt content and engineering properties of fine grain soil admixed with cement by unconfined compressive test (ASTM D 2166-85). Fine grain soil sample was categorized into two types namely: 1. Natural clay 2.Synthesized clay mixed by silt of 0% 15% 30% and 45% of sample weight. The cement was mixed in the amount of 7.5 % 15% and 20 % by weight of mixed soil sample and was then cured at 7 days and 28 days.

From this study it could be observed that unconfined compressive strength of fine grain soil stabilized soil increases by increasing of cement content, curing age and percent silt content. The findings revealed that was higher than that of unconfined compressive strength of kaolinite clay and bentonite clay on the basis of the same mixed design. The strength equation is based on the empirical finding that the unconfined compressive strength of cement stabilized soils at a particular curing time is dependent only upon the total water of grain soil stabilized /cement ratio, Aw/Cw. Equations agreed well of Natural and synthesized clay specimens one. The difference of total water of grain soil stabilized / cement ratio in ranges between 1.75 to 6.91 and 4.50 to 61.95 respectively. The predicted strengths are in good agreement with the observed values within acceptable engineering error.

In order to study the microstructure of soil sample, Scanning Electron Microscopes (ASTM D 6059-96) was employed. Findings disclosed that void in the clay sample was filled by silt particles which is naturally hard and non absorbing material. Furthermore the reaction between soil sample and cement caused cementations products among soil particle and therefore high strength of cement treated soil was attained. The analysis of X – Ray Diffraction (ASTM D 5357-98) showed the results of chemical reaction between water and cement. It was noted that Calcium Silicate Hydrate (CSH) which is the cementations products are formed and increased as cement content increase. Thus, it means that the chemical reaction between cement and water was completed and cementing substances are formed and enhanced the bond strength between the soil particles.