บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาอิทธิพลของตัวแปรควบคุม อันได้แก่ ปริมาณความชื้น ปริมาณซีเมนต์ พลังงานการบดอัด อายุบ่ม อัตราส่วนการแทนที่ และความละเอียดของเถ้าลอย ต่อกำลังอัดและโครงสร้างจุลภาคของดินซีเมนต์เถ้าลอย การวิเคราะห์กำลังอัดทำโดยอาศัยผลทดสอบแรงอัดแกนเดียว ส่วนการวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาคทำโดยอาศัยผลทดสอบที่ได้จากภาพถ่ายขยาย การวัดการกระจายขนาดโพรง และการวัดความร้อนภายใต้ศูนย์ถ่วง จากการศึกษาพบว่า ปูนซีเมนต์ช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดิน (เพิ่มพันธะเชื่อมประสานและลดโพรง) ที่พลังงานการบดอัดและอายุบ่มหนึ่ง ปริมาณความชื้นเป็นตัวควบคุมแฟบริคและผลิตภัณฑ์เชื่อมประสาน ที่ปริมาณความชื้นเหมาะสม โพรงทั้งหมดมีปริมาตรน้อยที่สุด ผลิตภัณฑ์เชื่อมประสานเกิดมากที่สุดที่ปริมาณความชื้น 1.2 เท่าของปริมาณความชื้นเหมาะสม ที่สภาวะนี้ กำลังอัดมีค่าสูงที่สุด โซนการปรับปรุงดินด้วยซีเมนต์แบ่งออกเป็นสามโซน ได้แก่ โซนแอคทีพ โซนล่าช้า และโซนลดกำลัง โซนแอคทีพเป็นโซนที่เหมาะสมที่สุดในการปรับปรุง เนื่องจากผลิตภัณฑ์เชื่อมประสานมีปริมาณเพิ่มขึ้นตามปริมาณปูนซีเมนต์ ในช่วงอายุบ่มเริ่มต้น โพรงขนาดใหญ่ (>0.1 ไมครอน) มีปริมาตรเพิ่มขึ้นเนื่องจากการเพิ่มขึ้นของอนุภาคขนาดใหญ่ (เม็ดปูนซีเมนต์ที่ไม่ทำปฏิกิริยากับน้ำ) ขณะที่โพรงขนาดเล็ก (<0.1 ไมครอน) มีปริมาตรลดลงเนื่องจากการแข็งตัวของซีเมนต์เจล เมื่ออายุบ่มเพิ่มขึ้น ผลิตภัณฑ์เชื่อมประสานจะอุดโพรงขนาดใหญ่ ดังนั้นโพรงขนาดเล็กมีปริมาตรเพิ่มขึ้นและโพรงทั้งหมดมีปริมาตรลดลง ส่งผลให้กำลังอัดมีค่าเพิ่มขึ้นตามอายุบ่ม เถ้าลอยในดินซีเมนต์เป็นวัสดุเฉื่อย ที่ทำหน้าที่เป็นตัวกระจายกลุ่มดินซีเมนต์ที่เกิดการรวมตัวกันเมื่อสัมผัสกับน้ำ การกระจายตัวจะทำให้ผลิตภัณฑ์เชื่อมประสานเกิดได้มากขึ้น ส่งผลให้กำลังอัดสูงขึ้น การกระจายกลุ่มดินซีเมนต์แปรผันตามปริมาณเถ้าลอยและความละเอียด

ABSTRACT

This present research investigates the role of influential factors such as water content, cement content, compaction energy, curing time, replacement ratio, and fineness of fly ash on strength and microstructure development in blended cement stabilized silty clay. Its strength was examined by unconfined compression test and its microstructure (fabric and cementation bond) by a scanning electron microscope (SEM), mercury intrusion porosimetry (MIP), and thermal gravity (TG) analysis. The role of cement stabilization is to improve the soil structure (increase of inter-cluster cementation bonding and reduction of the pore space). For a particular compaction energy and curing time, the state of water content governs the fabric and the cementitious products. At the optimum water content (*OWC*), the total pore volume is the lowest. The maximum cementitious products are found at water content of about 1.2 *OWC*. At such condition, the strength is the highest. With increasing cement content, three zones of improvement are observed namely active, inert and decline zones. The active zone is the most effective for stabilization where the cementitious products increase with cement and fill up the pore space. In the short period of stabilization, the large pore (>0.1 micron) volume increases due to the input of coarser particles (unhydrated cement particles) while the small pore (<0.1 micron) volume decreases due to the solidification of the cement gel (hydrated cement). With time, the large pores are filled up with the cementitious products, hence the small pore volume increases and the total pore volume decreases. This leads to the strength development with time. Fly ash is an inert material dispersing clay-cement clusters when interacted with water. The dispersion increases the cementitious products, and hence strength, and is dependent upon replacement ratio and fineness.