223343

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเพื่อศึกษาหาประสิทธิภาพของท่อสังเคราะห์ระบายน้ำในแนวดิ่งด้วยความดันสุญญากาศ และความร้อนโดยทดสอบการอัดตัวคายน้ำในห้องปฏิบัติการกับตัวอย่างดินเหนียวขึ้นรูปที่ปรับปรุงด้วยท่อสังเคราะห์ระบายน้ำในแนวดิ่งด้วยวิธีน้ำหนักกดทับ (PVD), วิธีความดันสุญญากาศร่วมกับน้ำหนักกดทับ (Vacuum-PVD), วิธีความร้อนร่วมกับน้ำหนักกดทับ (Thermo-PVD) และวิธีความร้อนร่วมกับน้ำหนักกดทับ และความดันสุญญากาศ (Thermal Vacuum-PVD) ตามลำดับ เครื่องทดสอบการอัดตัวคายน้ำขนาดใหญ่ประกอบด้วยท่อพีวีซีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 450 มิลลิเมตร สูง 950 มิลลิเมตร หนา 11.5 มิลลิเมตร ทดสอบกับตัวอย่างดินขึ้นรูปด้วยความดันรวมเท่ากับ 100 กิโลปาสคาลซึ่งประกอบด้วย น้ำหนักกดทับ 50 กิโลปาสคาล และความดันสุญญากาศ 50 กิโลปาสคาล และความร้อนที่ใช้จะมีค่าอุณหภูมิไม่เกิน 90 องศาเซลเซียสที่จุดศูนย์กลางของตัวอย่างทดสอบ ซึ่งขึ้นอยู่กับวิธีการทดสอบโดยกระทำต่อตัวอย่างดินจนกระทั่งมีค่าการทรุดตัวที่มีค่าอัตราการอัดตัวคายน้ำ 90 เปอร์เซ็นต์ จากผลการวิจัยพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์การอัดตัวคายน้ำเฉลี่ยในแนวราบ (c_h) ของตัวอย่างดินขึ้นรูปใหม่ที่ปรับปรุงด้วยท่อสังเคราะห์ระบายน้ำในแนวดิ่งด้วยวิธีน้ำหนักกดทับ วิธีความดันสุญญากาศร่วมกับน้ำหนักกดทับ วิธีความร้อนร่วมกับน้ำหนักกดทับ และวิธีความร้อนร่วมกับน้ำหนักกดทับและความดันสุญญากาศ มีค่าเท่ากับ 1.85, 1.97, 3.05 และ 3.80 ตารางเมตรต่อปี ตามลำดับ และมีค่าอัตราส่วนระหว่างค่าอัตราส่วนของสัมประสิทธิ์การซึมน้ำของดินในแนวราบในสภาพไม่ถูกรบกวน(k_h) ต่อสัมประสิทธิ์การซึมน้ำของดินในแนวราบรอบแผ่นระบายน้ำตามแนวดิ่งสังเคราะห์ที่ถูกรบกวน (k_s) หรือ (k_h/k_s) เท่ากับ 3.0, 2.6, 1.9 และ 1.1 ตามลำดับ ดังนั้นความดันสุญญากาศช่วยเพิ่มค่าสัมประสิทธิ์การอัดตัวคายน้ำในแนวราบทำให้อัตราการทรุดเร็วขึ้น ส่วนความร้อนช่วยลดค่าความหนืดของน้ำทำให้ค่าการซึมผ่านของดินที่ถูกรบกวนรอบท่อสังเคราะห์ระบายน้ำในแนวดิ่งมีค่าเพิ่มขึ้นทำให้ค่าอัตราการทรุดตัวของดินเร็วขึ้น และขนาดการทรุดตัวสูงขึ้น

223343

Abstract

This thesis is an experimental study focusing on efficiency determination of prefabricated vertical drain (PVD) with vacuum pressure and heat by consolidation tests in the laboratory of reconstituted clay samples using PVD improved with surcharge load (PVD), vacuum pressure combined with surcharge load (Vacuum-PVD), heat combined with surcharge load (Thermo-PVD) and heat combined with surcharge load and vacuum pressure (Thermal Vacuum-PVD) method, respectively. The large scale consolidometer consists of PVC pipe with inner diameter of 450 mm with 950 mm height and 11.5 mm in thickness. Reconstituted clay sample was prepared and consolidated by total pressure of 100 kPa consisted of surcharge load of 50 kPa and vacuum pressure of 50 kPa and heat was applied by raising up to 90^{o}C at a center of sample which depended on each method. The test was conducted until at 90% consolidation was reached.

The result reveals that the average horizontal consolidation coefficient (c_h) values by back calculation for PVD, Vacuum-PVD, Thermo-PVD and Thermal Vacuum-PVD were 1.85, 1.97, 3.05 and 3.80 m^2/yr, respectively. The corresponding k_h/k_s values were 3.0, 2.6, 1.9 and 1.1, respectively. The vacuum pressure increased the horizontal coefficient of consolidation of soil combined with PVD resulted in faster rates of consolidation. In addition, the heat at high temperatures resulted in reduced viscosity of water which was attributed to the increase in the soil hydraulic conductivity within the smear zone surrounding the PVD which resulted in faster rates of consolidation and higher magnitudes of settlement.