

วิทยานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาพฤติกรรมด้านการถอนของเสาเข็มดินซีเมนต์ ที่เกิดขึ้นจริงในสนาม จากแปลงทดสอบ โดยใช้ตัวอย่างเสาเข็มดินซีเมนต์ที่ดำเนินการติดตั้งโดยวิธีการฉีดน้ำปูนด้วยแรงดันสูง โดยใช้แรงดัน Pre-Jet ด้วยน้ำ 200 บาร์, ให้แรงดันน้ำปูนที่มีอัตราส่วนน้ำต่อปูนซีเมนต์ 1.1 : 1 ด้วยแรงดัน 250 บาร์ ชักด้วยอัตรา 18 เซนติเมตร ต่อ 6 วินาที ทำเสาเข็มสมอจำนวน 8 ต้น ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 เซนติเมตร ยาว 2, 4, 6 และ 8 เมตร ตามลำดับ อย่างละ 2 ต้น สมอทุกต้น ฝังอยู่ในชั้นดินเหนียวอ่อนตลอดช่วงความยาว และสมอทุกต้นเสริมเหล็ก DB16 จำนวน 8 เส้นและเหล็กแกนเป็นเหล็กรูปพรรณ H- section ขนาด 150x150 มม. ถึง 300x300 มม. เพื่อเพิ่มความสามารถในการรับแรงถอนให้กับสมอ ในการทดสอบ การให้ค่าแรงถอนจะกระทำเป็นลำดับขั้น โดยแต่ละลำดับจะค้างแรงถอนดังกล่าว 1 ชั่วโมง เพื่อบันทึกค่าการเคลื่อนตัวขณะคงแรงถอนนั้นๆไว้ ก่อนให้ค่าแรงถอนในลำดับต่อไป และค้างแรงถอนที่ร้อยละ 100 ของแรงถอนออกแบบไว้ 24 ชั่วโมง เพื่อบันทึกการเคลื่อนตัว

จากผลการศึกษาพบว่าเสาเข็มสมอทั้งหมดที่ทำการทดสอบ พบคิที่บริเวณดินด้านข้างเสาเข็มสมอห่างจากผิวสัมผัสระหว่างสมอกับดินประมาณ 1-2 เซนติเมตร รูปร่างการพิบัติมีลักษณะเป็นรูปทรงกรวยที่ช่วงบนและเป็นรูปทรงกระบอกที่ช่วงล่าง ระยะการหลุดตัวของดินรอบสมอห่างจากกึ่งกลางของสมอประมาณ 0.95 เมตร การเคลื่อนตัวสัมพัทธ์ระหว่างเหล็กแกนและสมอมีค่าน้อยและค่าใกล้เคียงกัน ในขณะที่สมอรับแรงถอนพบว่า การลื่นตัวเกิดขึ้นกับสมอทุกต้น สมอความยาว 2 เมตรรับน้ำหนักสูงสุดได้ 8.4 ตัน สมอความยาว 4 เมตร รับน้ำหนักสูงสุดได้ 10 ตัน สมอความยาว 6 เมตร รับน้ำหนักสูงสุดได้ 16.7 ตัน และสมอความยาว 8 เมตร รับน้ำหนักสูงสุดได้ 18.45 ตัน สมอจะพิบัติเมื่อมีการเคลื่อนตัวประมาณ 4-10 มิลลิเมตร คำนำน้หนักพิบัติจะมีค่าประมาณร้อยละ 74-87 ของค่าน้ำหนักสูงสุด ค่า Efficiency Factor (f_r) ของ BS 8081 (1989) จะเหมาะสมในการทำนาค่าการรับน้ำหนักถอนของเสาเข็มดินซีเมนต์

A study of the pulling resistance behavior of anchored soil-cement column in soft clay by full scale pullout load test is presented. The 8 soil-cement columns were constructed in soft clay through their entire length by jet grouting method with the pre-jet water pressure of 200 bars and the jet grouting cement pressure of 250 bars using water cement ratio of 1.1 : 1. Their dimensions are 50 centimeters in diameter and 2, 4, 6 and 8 meters in length. The soil-cement columns were reinforced by 8-DB16 and H-section steel with the dimension varying from 150x150 mm to 300x300 mm. The experiments were carried out in stepwise loading. Each load increment was maintained for 60 minutes, during which the displacements of column tip and steel were recorded, before the next step. At 100 percent of design load, it was maintained for 24 hours.

The results of field test show that, in all test, the soil at about 1-2 centimeter adjacent to anchor/soil interface were failed during pulling out. The shape of pulled out column is cone-like for the upper part and cylindrical in lower part. The ground surrounding the column was also heaved for the distance of about 0.95 meter from the center of column. The relative displacements between steel and cement – treated soil are significantly small and not different for each column. Moreover, it was found that creep also occurred during the load maintaining step. From the experiments, the 2, 4, 6 and 8 meters long columns can carry the maximum load of 8.4, 10, 16.7 and 18.45 tons, respectively. The failure would occur when the columns were pulled out about 4-10 millimeters. The calculated failure load are about 74-87 percents of the maximum loads obtained from the experiments. To predict the failure load, the Efficiency Factor (f_e) by BS 8081(1989) show a good agreement to data collected from the instrument.