

บทที่ 7

วิเคราะห์และสรุปผล

7.1 การคำนวณกำลังรับน้ำหนักเสาเข็ม

การคำนวณกำลังรับน้ำหนักเสาเข็ม โดยวิธี Static method ใช้หลักปฐพีกลศาสตร์ โดยแยกการคำนวณกำลังเสียดทานผิว กับกำลังแบกทานปลายเสาเข็มออกจากกัน และหารด้วยค่าปลอดภัย (F.S.) เพื่อให้ได้ค่ากำลังรับน้ำหนักปลอดภัย หรือกำลังรับน้ำหนักใช้งาน ดังสมการ :

$$Q_a = (Q_s + Q_b) / F.S. \quad (7.1)$$

เมื่อ Q_a = กำลังรับน้ำหนักปลอดภัยของเสาเข็ม

Q_s = กำลังเสียดทานผิวของเสาเข็ม

Q_b = กำลังแบกทานปลายเสาเข็ม

F.S. = 2.5 ถึง 3.0

และ อีกสมการหนึ่ง :

$$Q_w = (Q_s + Q_b) / 2.5 - W_p \quad (7.2)$$

เมื่อ Q_w = กำลังรับน้ำหนักใช้งานของเสาเข็ม

W_p = น้ำหนักทั้งหมดของเสาเข็ม

ค่ากำลังรับน้ำหนักสูงสุดที่ยอมรับได้ของเสาเข็ม ขึ้นอยู่กับความแข็งแรงของวัสดุของตัวเสาเข็มด้วย ดังนี้

$$Q_{am} = 0.25f_c A_b \quad (7.3)$$

เมื่อเปรียบเทียบกันพบว่าสมการที่ 7.1 โดยเฉลี่ยได้ค่าสูงกว่าสมการ 7.2 เล็กน้อย สำหรับเสาเข็มเจาะ ขนาด $\varnothing 0.5$ ถึง $\varnothing 1.0$ ม. ยาวระหว่าง 21 ม. ถึง 28.5 ม. โดยทั้งสองสมการให้ค่าน้อยกว่าสมการ 7.3 เสมอ และยิ่งน้อยกว่าสามเท่าสำหรับเสาเข็มเล็ก $\varnothing 0.35$ - $\varnothing 0.40$ ม. บ่งถึงประสิทธิภาพการใช้วัสดุทางวิศวกรรมสิ้นเปลืองมากกว่าสำหรับเสาเข็มเล็ก เสาเข็มในบริเวณกรุงเทพและปริมณฑล อยู่ด้วยกำลังของดินเป็นหลัก

7.2 สูตรเสาเข็มตอก

จากการเปรียบเทียบเสาเข็มตอกทั้งสี่วิธี แนะนำโดยว.ส.ท. พบว่าสูตรของ Hiley's จะให้ค่าการทรุดตัวน้อยที่สุด และสูตรของ Load Bearing Capacity จะให้ค่าการทรุดตัวมากที่สุด ค่าความปลอดภัย (F.S.) แนะนำสำหรับสมการ Hiley คือ 3 ถึง 4

7.3 การทดสอบเสาเข็ม

กรรมวิธีการทดสอบเสาเข็มที่นิยมใช้ในปัจจุบันมี 3 วิธีคือ ML test , Quick MC test , CRP test โดยมีระบบแรงปฏิกิริยา อาจเป็น ระบบคาน้ำหนัก , ระบบเสาเข็มรับแรงดึง หรือระบบสมอ ดินรังก้าได้

การประเมินกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มโดยวิธีของ Chin บ่อยครั้งสามารถวิเคราะห์สภาพเสาเข็มได้ด้วย

7.4 การเปรียบเทียบวิธีประเมินกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็ม

โดยเปรียบเทียบด้วยกัน 3 วิธี ซึ่งใช้หลักคณิตศาสตร์ในการคำนวณ

7.4.1 เสาเข็มเจาะ

1. กำลังรับน้ำหนักปลอดภัยจากสมการ A และ จากสมการ B มีสายสัมพันธ์กันด้วยสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ (r) = 0.988
2. การคำนวณกำลังรับน้ำหนักปลอดภัยจากสมการ A โดยเฉลี่ยได้ค่าสูงกว่าสมการ B เล็กน้อย
3. ค่ากำลังรับน้ำหนักออกแบบสำหรับเสาเข็ม $\varnothing$ 0.5 ถึง $\varnothing$ 1.0 ม. มีค่าความปลอดภัยเมื่อเทียบกับกำลังประลัยของวัสดุเสาเข็มจากสมการ C อยู่ในช่วง F.S.=1.03 ถึง F.S.=1.79 ทั้งนี้ไม่รวมข้อมูลจากเสาเข็มขนาด 0.35 – 0.40 ม.
4. วิธีของ Chin , วิธีของ Brinch – Hansen และวิธี Settlement – Log ratio ใช้หลักการคณิตศาสตร์ในการคำนวณหาลำกำลังรับน้ำหนักสูงสุดของเสาเข็มทดสอบ
5. ค่ากำลังรับน้ำหนักประลัย คำนวณจากวิธีของ Chin สูงกว่าค่าที่ได้จาก Settlement – Log ratio โดยเฉลี่ย 17.5%
6. กำลังรับน้ำหนักออกแบบ คำนวณจากสมการ A มีค่าโดยเฉลี่ยประมาณ 17.3% – 52% ของกำลังรับน้ำหนักประลัยที่คำนวณจาก Settlement – Log ratio

7.4.2 เส้าเข็มตอก

1. ค่าคำนวณจากสมการเส้าเข็มตอก Hiley ที่คำนวณได้มีค่ากระจายกระจาย ใกล้เคียงกับค่าออกแบบเส้าเข็มด้วยค่า coefficient of correlation =0.503
2. วิธีของ Chin ให้ค่ากำลังรับน้ำหนักบรรทุกของเส้าเข็มสูงกว่าวิธีของ Manoon โดยเฉลี่ย 25% ($r=0.634$)
3. ค่าออกแบบมีค่าโดยเฉลี่ยต่ำกว่าวิธีของ Manoon ประมาณ 42%
4. ค่า F.S. โดยเฉลี่ยจากวิธีของ Manoon กับค่าออกแบบเท่ากับ 1.67

