

บทที่ 3
การเตรียมตัวอย่างและทดสอบ

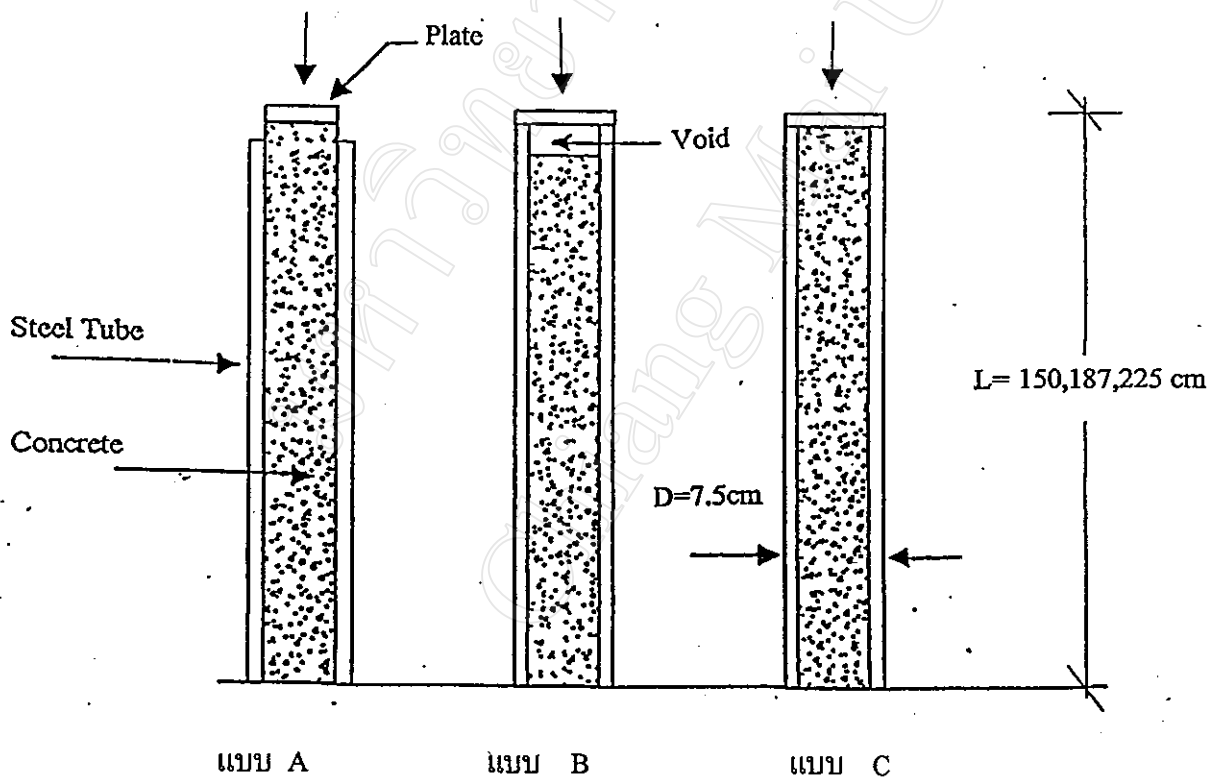
3.1 วัสดุที่ใช้สร้างตัวอย่างทดสอบ

3.1.1 ใช้เหล็กกลวงหน้าตัดสี่เหลี่ยม (Light Gauge) ขนาด 75x75x3.2 mm

3.2.2 ใช้กำลังคอนกรีต 210 กก./ซม² เมื่อทดสอบด้วยตัวอย่างรูปทรงกระบอก

3.2 ลักษณะของตัวอย่างของเสาทดสอบ

เสาที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งประกอบด้วยเงื่อนไขจุดการรับน้ำหนัก 3 แบบ รับแรงในแนวแกนเท่านั้นดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 รูปแบบจุดการรับน้ำหนักของเสาเหล็กกลวงบรรจุคอนกรีต

แบบ A คือ เสาที่น้ำหนักกระทำบนเฉพาะคอนกรีต

แบบ B คือ เสาที่น้ำหนักกระทำเฉพาะบนเหล็ก

แบบ C คือ เสาที่น้ำหนักกระทำบนเหล็กและคอนกรีต

3.3 จำนวนตัวอย่างทดสอบ

การทดสอบเสาบรรจุคอนกรีตกระทำทั้งหมด 27 ตัวอย่าง แบ่งเป็น 3 อัตราส่วนความยาวต่อความกว้างของหน้าตัด จำนวนตัวอย่างที่ในการทดสอบของเสาแต่ละแบบและอัตราส่วนความยาวต่อความกว้างของหน้าตัด แสดงไว้ดังนี้ (L= ความยาวของเสา, D= ความกว้างของหน้าตัด)

ตารางที่ 3.1 แสดงจำนวนตัวอย่าง ตาม แบบ และอัตราส่วนความยาวต่อความกว้างของหน้าตัด

แบบ	L/D =20	L/D=25	L/D=25
แบบ A	3	3	3
แบบ B	3	3	3
แบบ C	3	3	3

3.4 อุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้การวิจัย

- เครื่องอัดแรง
- โครงสร้างที่ใช้ทดสอบ
- โครงที่ใช้วัดระยะ โกงตัว
- จูโครงรับแบบยึดหมุน
- Dial gauge
- เครื่องผสมคอนกรีต
- เครื่องจี้คอนกรีต
- เครื่องทดสอบกำลังดึง
- เครื่องทดสอบกำลังอัด
- แผ่นเหล็กขนาด 65x65x0.9 mm

3.5 ตัวอย่างเสาสำหรับทดสอบ

3.5.1 การเตรียมตัวอย่างเสา มีวิธีการดังนี้

- ก. ตัดเหล็กกลวงบาง (Light Gauge) ขนาด $75 \times 75 \times 3.2$ ตามความยาวที่ใช้ทดสอบคือ $L/D = 20, 25, 30$ ตรวจสอบความตรงด้วยการใช้ด้ายจึงหัวท้ายตลอดความยาวของเสา (วางเสาบนพื้นราบ) วัดระยะห่างระหว่างด้ายกับผิวเหล็กด้วยไม้บรรทัดเหล็กที่มีความละเอียดถึง 0.5 mm
- ข. การผสมคอนกรีตจะทำครั้งละ 1 ม^3 ใช้สำหรับ 1 ชุดความยาวเสาเดียวกันจำนวน 9 ต้นเพื่อให้ได้คุณภาพใกล้เคียงกันมากที่สุด
- ค. การติดตั้งเสาเหล็กก่อนเทคอนกรีตและการเทคอนกรีตดังรูปที่ 3.2 ขึ้นของคอนกรีตแบบมีรายละเอียด ดังนี้
 - แบบ A นำเหล็กที่เตรียมในข้อ ก. มาวางบน Plate เหล็กขนาด $300 \times 300 \text{ mm}$ หนา 5 mm และนำไม้เคร่ารัดเสาและค้ำยันพร้อมตรวจสอบแนวตั้งเดิมคอนกรีตลงในท่อเหล็กที่เตรียมไว้ในข้อ ก. พร้อมจี้เขย่าส่วนผสมคอนกรีตให้ทั่ว
 - แบบ B นำเหล็กที่เตรียมในข้อ ก. วางบน Plate เหล็กขนาด $300 \times 300 \text{ mm}$ หนา 5 mm และนำไม้เคร่ารัดเสาและค้ำยันพร้อมตรวจสอบแนวตั้ง เดิมคอนกรีตลงในท่อเหล็กที่เตรียมไว้ในข้อ ก. พร้อมจี้เขย่าส่วนผสมคอนกรีตให้ทั่ว แต่จะเทคอนกรีตให้ต่ำกว่าเหล็ก 5 mm
 - แบบ C วิธีการเหมือนกับ แบบ A
- ง. การบ่มคอนกรีตจะบ่มทันทีเมื่อเทคอนกรีตเสร็จโดยใช้พลาสติกคลุมไว้ที่ปลายดังรูปที่ 3.2 จะนำค้ำยันออกเมื่อเวลาผ่านไป 3 วัน เพื่อให้เสากระทบกระเทือนน้อยที่สุด
- จ. ตรวจสอบว่ามีโพรงเกิดขึ้นภายในคอนกรีตด้วยการนำเสาไปซัง แล้วเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำหนัก
- ฉ. แฉกหน้าสัมผัสเสาโดยฉาบหน้าให้เรียบด้วยซีเมนต์เพสต์ (Cement Paste) และ ใช้ตะไบพร้อมฉากเหล็กตรวจสอบให้เรียบเพื่อป้องกันการหนีศูนย์ของแรง จากนั้นเตรียม

เลื่อนไขจุดการรับน้ำหนัก 3 แบบ ดังรูปที่ 3.3, 3.4 และ 3.5 (เสาแบบ A จะติดตั้งแผ่นเหล็กขนาด 65x65x9mm รองเพื่อถ่ายแรงให้คอนกรีตก่อน)

3.5.2 คุณสมบัติและการเรียกชื่อตัวอย่างเสาทดสอบ

คุณสมบัติทั่วไปของตัวอย่างเสาเหล็กจตุรัสกลวงบรรจุคอนกรีตประกอบด้วย ความยาว ความหนาและน้ำหนักแสดงดังตารางที่ 3.2 การเรียกชื่อตัวอย่างเสาชื่อตัวอย่างเสา A1501 มีความหมายดังนี้ A หมายถึงเสา แบบ A 150 หมายถึงความยาว 150 และ 1 หมายถึงตัวอย่างที่ 1 ตัวอย่างอื่นๆ ก็มีความหมายทำนองเดียวกัน

3.6 การทดสอบวัสดุ

3.6.1 การทดสอบกำลังดึงของเหล็ก

การเตรียมตัวอย่างและทดสอบกำลังดึงของเหล็ก

ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก.107-2533

3.6.2 การทดสอบกำลังอัดของคอนกรีต

การเตรียมตัวอย่างและทดสอบกำลังอัดของคอนกรีต

ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก.409-2525

3.7 การทดสอบเสามีวิธีการดังนี้

ก. ติดตั้ง Recessed Plate บน Pin Support (แสดงในภาคผนวก ข รูปที่ ข-11)

ข. นำ Pin Support พร้อม Recessed Plate จากข้อ ก. ติดตั้งบนโครงสร้างที่ใช้ทดสอบ พร้อมตรวจสอบแนวระดับ Pin Support ด้วยระดับน้ำ

ค. นำตัวอย่างเสาติดตั้งบนที่รองรับ พร้อมตรวจสอบแนวตั้งด้วยระดับน้ำ

ง. ติดตั้ง Dial gauge ตามตำแหน่งดังรูปที่ 3.6, 3.7 และ 3.8

จ. เพิ่มแรงกระทำกับเสา แล้วบันทึกการหดสั้นลงและการโก่งที่ตำแหน่งกึ่งกลางเสา จาก Dial gauge ก่อนการบันทึกจะหยุดแรงเว้นช่วงเวลา 1 นาที แล้วบันทึกข้อมูล การบันทึกจะกระทำไปเรื่อย ๆ จนเสาวิบัติ

ตารางที่ 3.2 คุณสมบัติทั่วไปของเสาทดสอบ

ตัวอย่าง	ความยาว(m)	ความหนา(mm)	น้ำหนัก(kg)
A1501	1.497	2.6	26.36
A1502	1.498	2.6	26.34
A1503	1.497	2.6	26.36
B1501	1.497	2.6	26.28
B1502	1.497	2.6	26.30
B1503	1.497	2.6	26.31
C1501	1.497	2.6	26.35
C1502	1.498	2.6	26.28
C1503	1.498	2.6	26.34
A1871	1.875	2.6	32.8
A1872	1.873	2.6	33.06
A1873	1.875	2.6	33.06
B1871	1.875	2.6	32.80
B1872	1.875	2.6	32.80
B1873	1.875	2.6	32.77
C1871	1.874	2.6	33.06
C1872	1.875	2.6	33.07
C1873	1.875	2.6	33.06
A2251	2.248	2.6	39.88
A2252	2.248	2.6	39.84
A2253	2.249	2.6	39.88
B2251	2.249	2.6	39.65
B2252	2.248	2.6	39.66
B2253	2.248	2.6	39.80
C2251	2.248	2.6	39.86
C2252	2.248	2.6	39.84
C2253	2.248	2.6	39.84



รูปที่ 3.2 ขั้นตอนการหล่อเสาพร้อมค้ำยัน



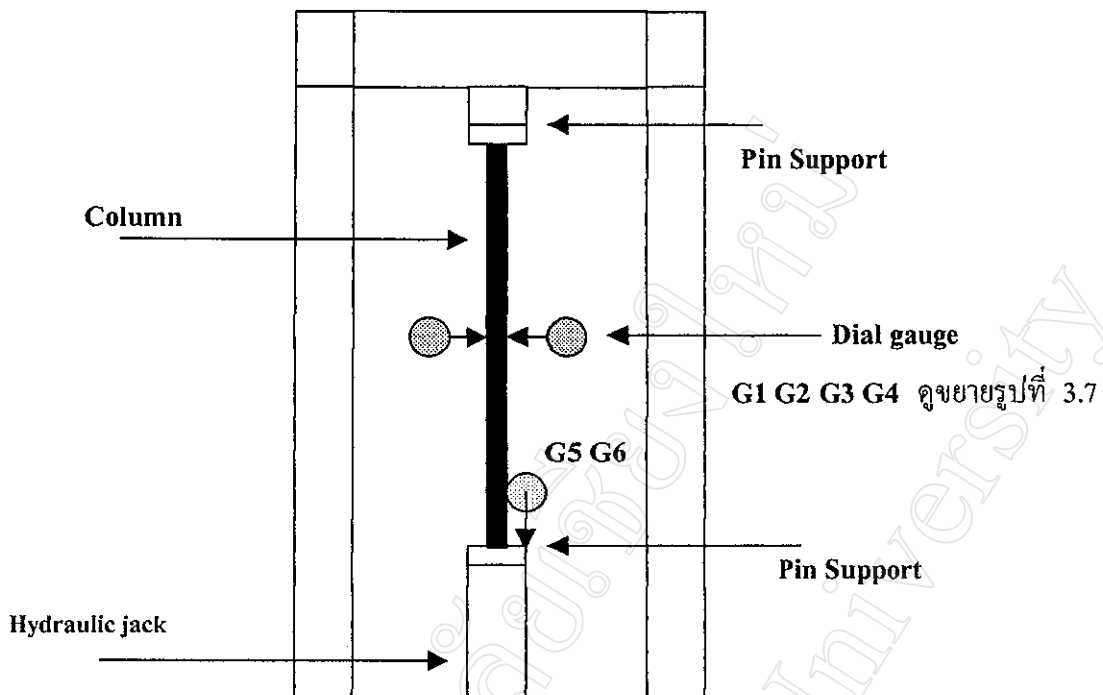
รูปที่ 3.3 ลักษณะปลายเสาแบบ A



รูปที่ 3.4 ลักษณะปลายเสาแบบ B



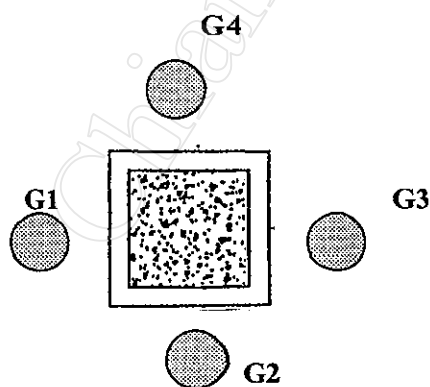
รูปที่ 3.5 ลักษณะปลายเสาแบบ C



G1 G2 G3 G4 คือ Dial Gauge วัดการเคลื่อนที่ด้านข้างที่ตำแหน่งกึ่งกลางเสา

G5 G6 คือ Dial Gauge วัดการเคลื่อนที่ตามแนวแกน

รูปที่ 3.6 การติดตั้ง Dial Gauge ของเสาบนโครงทดสอบ



รูปที่ 3.7 รูปขยายแสดงการ ติดตั้ง Dial Gauge



รูปที่ 3.8 การติดตั้งเครื่องมือการทดสอบเสา