

ผนวก จ

การวิเคราะห์กำลังหรือผนังคอนกรีตเสริมเหล็ก

การคำนวณออกแบบกำลังหรือผนังคอนกรีตเสริมเหล็กให้น้ำหนักทางดิ่งและทาง
ข้าง อาจพิจารณาเหมือนเสาปलอกเดี่ยว โดยใช้อัตราเหล็กเสริมในแนวตั้งไม่เกินกว่า 0.04

1. การตรวจสอบแรงเฉือน

$$V_c = 0.464 \sqrt{F'_c \left(1 + 0.057 \left(\frac{N}{A_g} \right) \right)}$$

- เมื่อ V_c = หน่วยแรงเฉือนของคอนกรีตที่ยอมให้ (kg/cm²)
- F'_c = กำลังอัดประลัยคอนกรีตที่ 28 วันและ145 ksc
- A_g = พื้นที่หน้าตัดทั้งหมดของเสาคอนกรีต (cm²)
- N = น้ำหนักที่กระทำอยู่บนพื้นที่หน้าตัดอาคาร (Kg)

2. ออกแบบเหล็กเสริมรับโมเมนต์ดัด

$$M_c = \frac{R.b.d^2}{1,000 \times 100}$$

- เมื่อ M_c = โมเมนต์ต้านทานโดยคอนกรีต (Ton-m.)
- R = แรงอัดทั้งหมดที่กระทำบนคอนกรีต
- b = ความหนากำลัง (cm)
- d = ความยาวของกำลัง (cm)

3. การออกแบบเหล็กเสริมรับแรงอัด

$$A_s = \left(\frac{M_c}{F_s \cdot j_d} \right) + \left[M - \frac{M_c}{F_s (d - d')} \right]$$

$$\begin{aligned}
 \text{เมื่อ } A_s &= \text{ปริมาณเหล็กเสริมรับแรงอัด (cm}^2\text{)} \\
 F_s &= 1,400 \text{ ksc} \\
 j &= 1 - \frac{1}{3k} ; k = \frac{1}{\left[1 + \left(\frac{F_s}{n.F_c}\right)\right]} ; = 0.887
 \end{aligned}$$

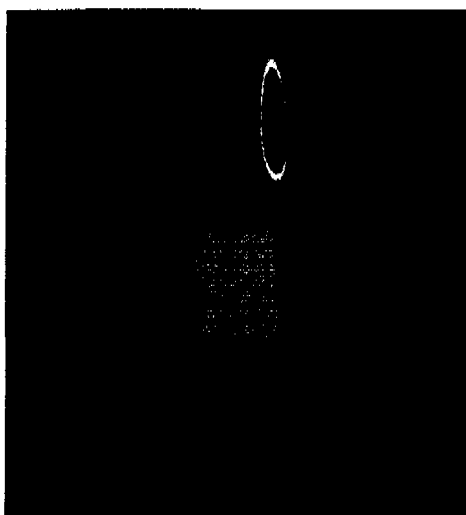
4. ข้อกำหนดเกี่ยวกับกำแพงหรือผนังคอนกรีตเสริมเหล็ก

- 1) ความหนาของกำแพงต้องไม่น้อยกว่า 1/25 ของความสูงของกำแพง
- 2) เหล็กเสริมในผนังต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า $\varnothing 9$ mm.

ตัวอย่างการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการรับแรงของบ้านพักผู้ประสบภัย (บ้าน 01)

ภาพที่ จ.1

การเคลื่อนที่ของกระแสน้ำไหลผ่านอาคารบ้าน 01



แรงกระแสน้ำที่กระทำกับโครงสร้าง 8,576 kg/m² น้ำหนักที่กระทำตามแนวตั้ง 1.3 tons.

ความหนาของกำแพง 20 cm. ความสูงของกำแพง 300 cm.

โมเมนต์กระทำที่ฐาน = 8.576 x 1.5 → 12.864 tons-m

ตรวจสอบแรงเฉือนจากสมการ 5

$$\text{หน่วยแรงเฉือนที่ยอมให้ (V}_c\text{)} = 0.464 \sqrt{F'_c \left(1 + 0.057 \left(\frac{N}{A_g}\right)\right)}$$

$$V_c = 5.68 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{ดังนั้นแรงเฉือนที่ยอมให้} = (5.68)(20 \times 0.8 \times 100)$$

$$= 9,088 > 8,576 \text{ ความหนา 20cm สามารถใช้ได้}$$

ออกแบบเหล็กเสริมรับโมเมนต์ดัดจากสมการ 6

$$\begin{aligned} \text{โมเมนต์ต้านทานโดยคอนกรีต } (M_c) &= \frac{R.b.d^2}{1,000 \times 100} \\ &= (9.04)(20)(0.80 \times 100)^2 / 1,000 \times 100 \\ &= 11.57 < 12.864 \text{ ต้องออกแบบเพิ่มเหล็กเสริม} \end{aligned}$$

การออกแบบเหล็กเสริมรับแรงอัดจากสมการ 7

$$\begin{aligned} \text{หาปริมาณเหล็กเสริมรับแรงอัด } (A_s) &= \left(\frac{M_c}{F_s \cdot jd} \right) + \left[M - \frac{M_c}{F_s (d - d')} \right] \\ &= (11.57 \times 1,000 \times 100) / 1,400 \times 0.887 \times 0.8 \times 100 + \\ &\quad [(25.728 - 11.57) \times 1,000 \times 100] / 1,400 (0.8 - 0.2) \times 100 \\ A_s &= 28.49 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

ตรวจสอบกำลังรับน้ำหนักของกำแพง วิเคราะห์ระยะเยื้องศูนย์กลางจากสมการ 2

$$\begin{aligned} e &= \frac{M}{P} \\ e &= (8,576) \cdot (150) / 1300 \\ &= 989 \text{ cm} \end{aligned}$$

วิเคราะห์ระยะเยื้องศูนย์กลางจากสมการ 3

$$\begin{aligned} e_b &= 0.43 P_g \cdot m \cdot D_s + 0.14 D \\ e_b &= 0.43(0.04)(4,200 / 0.85 \times 145)(80) + 0.14(100) \\ &= 60.89 \text{ cm} \end{aligned}$$

วิเคราะห์ข้อกำหนดการออกแบบเสาจะอยู่ในช่วงที่ 3 ($e_b < e$) เป็นการออกแบบโดยใช้แรงดัดเป็นหลัก

$$\begin{aligned} \text{หาจำนวนเหล็กเสริมที่ใช้ทั้งหมดจาก } A_s &= P_g \cdot A_g \\ &= (0.04)(2,000) \\ &= 80 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{หาค่าโมเมนต์ } M_{ox} \text{ จากสมการ 4 } M_{ox} &= 0.12 A_s \cdot F_y \cdot D_s \\ &= 0.12(80)(4,200)(80) \\ &= 3,225,600 \end{aligned}$$

สรุปผลการทดสอบ M_o / M_{ox} ; $1,285,700 / 3,225,600 < 1$ สามารถใช้ได้

ดังนั้น เหล็ก 37.89 กก. คอนกรีต 0.6 ลบ.ม.

ปริมาณที่ใช้ก่อนผนังทั้งหมดคือ เหล็ก 1000.44 กก. คอนกรีต 15.84 ลบ.ม.