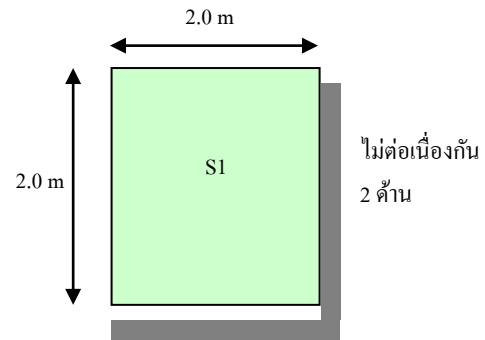


การออกแบบแผ่นพื้น

รายการคำนวณแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก (S1)



ตรวจสอบระบบพื้น $\frac{\text{ด้านสั้น}}{\text{ด้านยาว}} = \frac{2.00}{2.00} = 1 > 0.50 \Rightarrow$ พื้นชนิดเสริมเหล็กหลักสองทาง

ประมาณความหนาพื้น (D) = $\frac{1}{180} (2.00 + 2.00 + 2.00 + 2.00) = \frac{8}{180} = 0.044 \Rightarrow 0.10 \text{ m (10 cm)}$

กำหนดให้ระยะคอนกรีตหุ้มเหล็ก = 2.50 cm (สัมพัสดิน)

\therefore ความหนาประสิทธิภาพ (d) = $10 - 2.50 = 8.50 \text{ cm}$

น้ำหนักรวมของพื้น (w) ประกอบด้วย

- น้ำหนักตายตัวของพื้นเอง = $0.10 \times 2,400 \times 1 \times 1 = 240 \text{ kg/m}^2$
- น้ำหนักบรรทุกจร = $300 \times 1 \times 1 = 300 \text{ kg/m}^2$
- น้ำหนักปูพื้นกระเบื้อง = 50 kg/m^2

รวมน้ำหนักที่กระทำ = 590 kg/m^2

อัตราส่วนของ m = $\frac{\text{ด้านสั้น}}{\text{ด้านยาว}} = \frac{2.00}{2.00} = 1$

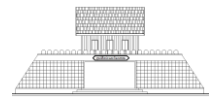
พิจารณาหาค่าสัมประสิทธิ์ของโมเมนต์ (C)

กรณีที่ 3 เป็นลักษณะพื้นผืนเดียวไม่ต่อเนื่องกันสองด้าน

- สัมประสิทธิ์โมเมนต์ลบที่ด้านซึ่งต่อเนื่องกันด้านสั้น = 0.078
- สัมประสิทธิ์โมเมนต์ลบที่ด้านซึ่งต่อเนื่องกันด้านยาว = 0.049
- สัมประสิทธิ์โมเมนต์ลบที่ด้านซึ่งไม่ต่อเนื่องกันด้านสั้น = 0.039
- สัมประสิทธิ์โมเมนต์ลบที่ด้านซึ่งไม่ต่อเนื่องกันด้านยาว = 0.025
- ค่าสัมประสิทธิ์โมเมนต์บวกที่กึ่งกลางช่วงด้านสั้น = 0.059
- ค่าสัมประสิทธิ์โมเมนต์บวกที่กึ่งกลางช่วงด้านยาว = 0.037

โมเมนต์ลบที่ขอบพื้นซึ่งต่อเนื่องกันด้านสั้น (M) = CwS^2
= $0.078 \times 590 \times 2^2 = 184.0 \text{ kg-m}$

โมเมนต์ลบที่ขอบพื้นซึ่งต่อเนื่องกันด้านยาว (M) = CwS^2
= $0.049 \times 590 \times 2^2 = 115.64 \text{ kg-m}$



$$\begin{aligned}\text{โมเมนต์ลบที่ขอบพื้นซึ่งไม่ต่อเนื่องกันด้านสั้น (M^-)} &= CwS^2 \\ &= 0.039 \times 590 \times 2^2 = 92.04 \text{ kg-m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{โมเมนต์ลบที่ขอบพื้นซึ่งไม่ต่อเนื่องกันด้านยาว (M^-)} &= CwS^2 \\ &= 0.025 \times 590 \times 2^2 = 59 \text{ kg-m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{โมเมนต์บวกที่กลางพื้นด้านสั้น (M^+)} &= CwS^2 \\ &= 0.059 \times 590 \times 2^2 = 139.25 \text{ kg-m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{โมเมนต์บวกที่กลางพื้นด้านยาว (M^+)} &= CwS^2 \\ &= 0.037 \times 590 \times 2^2 = 260 \text{ kg-m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{ตรวจสอบความหนาประสิทธิผลที่ต้องการ (d)} &= \sqrt{\frac{M_{\max}}{R_b}} \\ &= \sqrt{\frac{260 \times 100}{10.01 \times 100}} \\ &= 5.09 \text{ cm} < 8.50 \text{ cm} \text{ ใช้ได้}\end{aligned}$$

คำนวณหาเหล็กเสริมด้านสั้น (Short Span)

$$\begin{aligned}\text{เหล็กเสริมโมเมนต์ลบ (As^-)} &= \frac{M^-}{f_s \cdot j \cdot d} \\ &= \frac{184 \times 100}{1,200 \times 0.88 \times 8.50} = 2.04 \text{ cm}^2\end{aligned}$$

เลือกใช้เหล็กเส้นกลม $\varnothing 9 \text{ mm @ } 0.20 \text{ m}$, $A_s = 3.20 \text{ cm}^2$ OK

$$\begin{aligned}\text{เหล็กเสริมโมเมนต์บวก (As^+)} &= \frac{M^+}{f_s \cdot j \cdot d} \\ &= \frac{260 \times 100}{1,200 \times 0.88 \times 8.50} = 2.90 \text{ cm}^2\end{aligned}$$

เลือกใช้เหล็กเส้นกลม $\varnothing 9 \text{ mm @ } 0.20 \text{ m}$, $A_s = 3.20 \text{ cm}^2$ OK (Same)

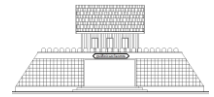
คำนวณหาเหล็กเสริมด้านยาว (Long Span)

$$\begin{aligned}\text{เหล็กเสริมโมเมนต์ลบ (As^-)} &= \frac{M^-}{f_s \cdot j \cdot d} \\ &= \frac{115 \times 100}{1,200 \times 0.88 \times 8.50} = 1.28 \text{ cm}^2\end{aligned}$$

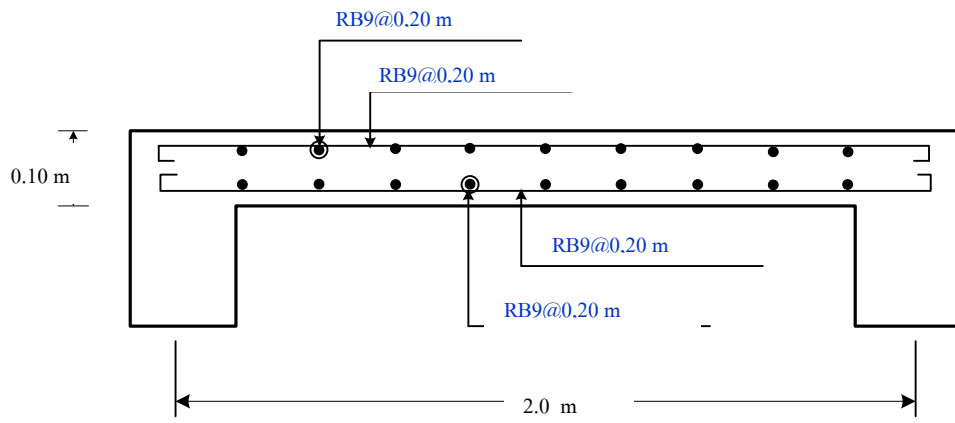
เลือกใช้เหล็กเส้นกลม $\varnothing 9 \text{ mm @ } 0.20 \text{ m}$, $A_s = 3.20 \text{ cm}^2$ OK (Same)

$$\begin{aligned}\text{เหล็กเสริมโมเมนต์บวก (As^+)} &= \frac{M^+}{f_s \cdot j \cdot d} \\ &= \frac{260 \times 100}{1,200 \times 0.88 \times 8.50} = 2.89 \text{ cm}^2\end{aligned}$$

เลือกใช้เหล็กเส้นกลม $\varnothing 9 \text{ mm @ } 0.20 \text{ m}$, $A_s = 3.20 \text{ cm}^2$ OK



รายละเอียดการเสริมเหล็กของพื้น S1 ห้องน้ำ



รูปตัดด้านสั้น (Short Span)