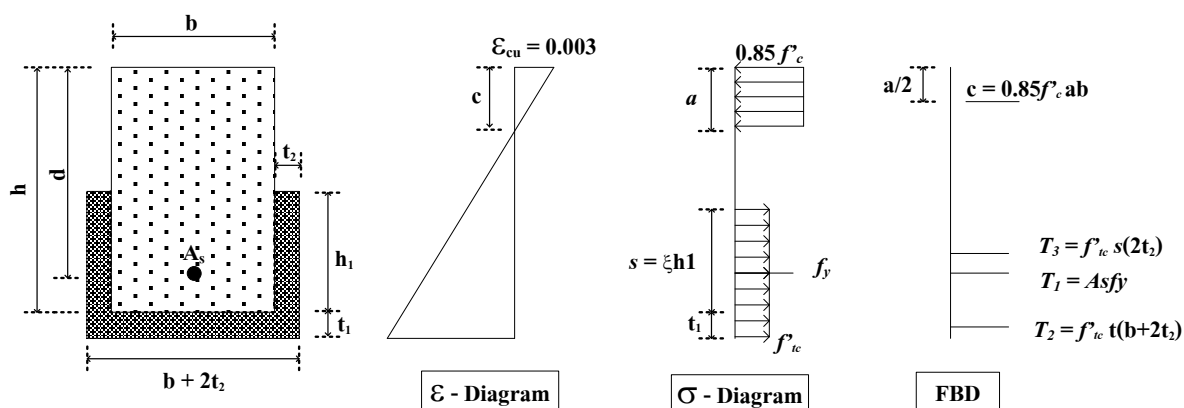


ภาคผนวก ข.

รายการคำนวณคานคอนกรีตเสริมเหล็กที่ถูกลบหน้าตัดด้วย HS-FRC

1. รายการคำนวณหาค่าลึงรับน้ำหนักสูงสุดของคานคอนกรีตเสริมเหล็กที่ถูกขยายหน้าตัดด้วย HS-FRC ปริมาณเส้นใยที่ 0.5 %



รูปที่ ข.1 แสดงการแผ่กระจายของหน่วยแรงคานคอนกรีตเสริมเหล็กที่ถูกขยายหน้าตัดด้วย HS-FRC ปริมาณเส้นใยที่ 0.5 %

รายการคำนวณ

$$\begin{aligned} \rho_{\min} &< \rho_s < \rho_{\max} \\ \rho_{\min} &= 14 / f_y & (1) \\ \rho_{\min} &= 14 / 2,400 \\ &= 0.00583 \\ \rho_{\max} &= 0.75 \rho_b & (2) \\ \rho_b &= (0.85 \cdot 270 / 3600) \cdot 0.86 \cdot (6120 / (6120 + 3600)) \\ &= 0.0398 \\ \rho_{\max} &= 0.75 \cdot 0.0337 \\ &= 0.0258 \\ \rho_s &= A_s / b d & (3) \\ A_s (1\text{-DB } 12 \text{ mm}) &= \pi r^2 = 1.13 \text{ cm}^2 \\ &= 1.13 / 10 \cdot 12.5 \\ &= 0.00904 \\ \rho_{\min} &< \rho_s < \rho_{\max} & \text{Ok} \end{aligned}$$

รายการคำนวณ (ต่อ)

$$M_n = T_1 * (d - a/2) + T_2 * (h - (a/2) - (t_1/2)) + T_3 * (h - (s/2) - (a/2)) \quad (4)$$

$$a = \frac{A_s f_y + f'_{tc} * (b + 2t_2 * (1 + s))}{(0.85 * f'_c * b)} \quad (5)$$

$$s = \xi h_1 \quad (6)$$

$$f'_{tc} = k_2 * f'_c (\text{พอก})^{0.5} \quad (7)$$

$$k_2 = (-0.0014 V_f^2 + 0.0046 V_f) * (L_f/D) * (L_f^{0.2}) \quad (8)$$

กำหนดให้

$$f_c = 270 \quad \text{ksc}$$

$$f'_c (\text{พอก}) = 400 \quad \text{ksc}$$

$$\xi = 1$$

$$f_y = 3,600 \quad \text{ksc}$$

$$h_1 = 7.5 \quad \text{cm}$$

$$t_1 = 1.5 \quad \text{cm}$$

$$t_2 = 1.5 \quad \text{cm}$$

$$L_f/D = 65 \quad \text{cm}$$

$$L_f = 35 \quad \text{cm}$$

$$V_f = 0.5 \quad \%$$

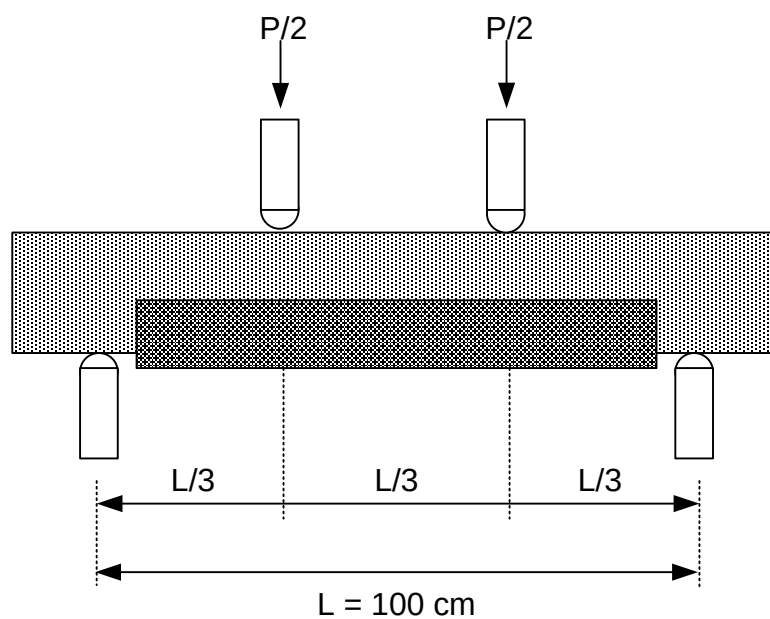
$$L = 100 \quad \text{cm}$$

จะได้

$$a = 1.98 \quad \text{cm}$$

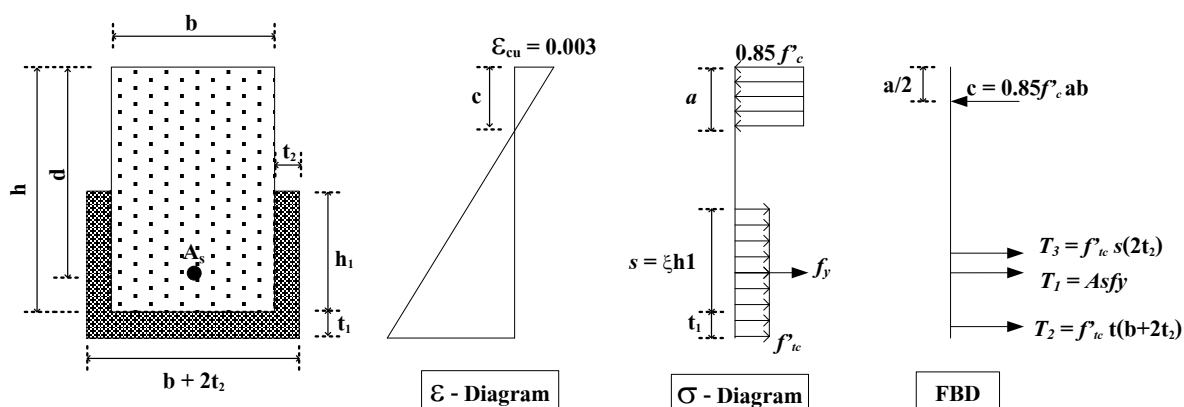
แทนค่า (4) และ (5) ลงใน (3) จะได้

$$M_n = 53,508 \quad \text{Kg - cm}$$



$$\begin{aligned}
 M_{\max} &= PL / 6 \\
 P &= (53,508 \cdot 6) / 100 \\
 &= 3,210 \quad \text{Kg} \\
 &= 31.49 \quad \text{kN}
 \end{aligned}$$

2. รายการคำนวณหากำลังรับน้ำหนักสูงสุดของคานคอนกรีตเสริมเหล็กที่ถูกขยายหน้าตัดด้วย HS-FRC ปริมาณเส้นใยที่ 1 %



รูปที่ ข.2 แสดงการแผ่กระจายของหน่วยแรงคานคอนกรีตเสริมเหล็กที่ถูกขยายหน้าตัดด้วย HS-FRC ปริมาณเส้นใยที่ 1.0 %

รายการคำนวณ

$$\rho_{\min} < \rho_s < \rho_{\max}$$

$$\rho_{\min} = 14 / f_y \quad (1)$$

$$\rho_{\min} = 14 / 2,400$$

$$= 0.00583$$

$$\rho_{\max} = 0.75\rho_b \quad (2)$$

$$\rho_b = (0.85 \cdot 270 / 3600) \cdot 0.86 \cdot (6120 / (6120 + 3600))$$

$$= 0.0398$$

$$\rho_{\max} = 0.75 \cdot 0.0337$$

$$= 0.0258$$

$$\rho_s = A_s / b d \quad (3)$$

$$A_s(1\text{- DB } 12 \text{ mm}) = \pi r^2 = 1.13 \text{ cm}^2$$

$$= 1.13 / 10 \cdot 12.5$$

$$= 0.00904$$

$$\rho_{\min} < \rho_s < \rho_{\max} \quad \underline{\text{Ok}}$$

รายการคำนวณ (ต่อ)

$$M_n = T_1 \cdot (d - a/2) + T_2 \cdot (h - (a/2) - (t_1/2)) + T_3 \cdot (h - (s/2) - (a/2)) \quad (4)$$

$$a = A_s f_y + f'_{tc} \cdot (b + 2t_2 \cdot (1 + s)) / (0.85 \cdot f'_c \cdot b) \quad (5)$$

$$s = \xi h_1 \quad (6)$$

$$f'_{tc} = k_2 \cdot f'_c(\text{พอก})^{0.5} \quad (7)$$

$$k_2 = (-0.0014 V f^2 + 0.0046 V f) \cdot (L f / D) \cdot (L f^{0.2}) \quad (8)$$

กำหนดให้

$$f_c = 270 \text{ ksc}$$

$$f'_c(\text{พอก}) = 400 \text{ ksc}$$

$$\xi = 1$$

$$f_y = 3,600 \text{ ksc}$$

$$h_1 = 7.5 \text{ cm}$$

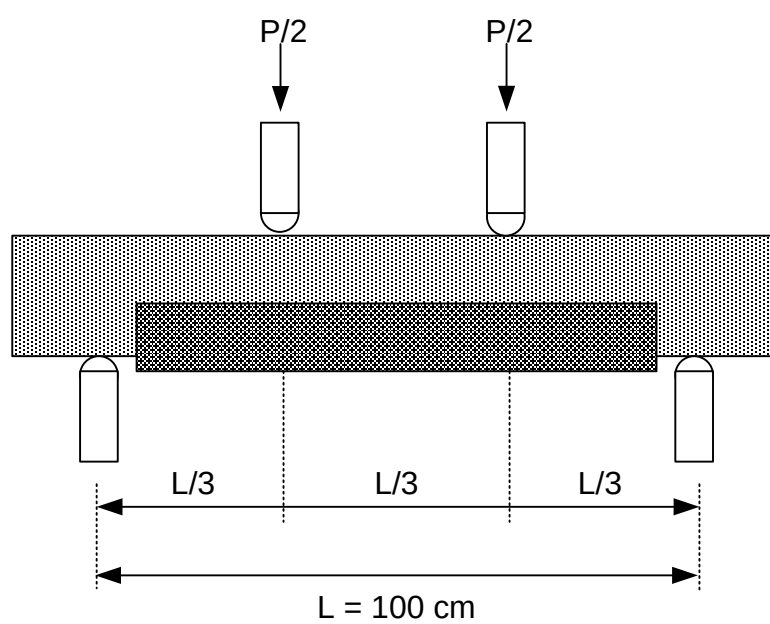
t_1	=	1.5	cm
t_2	=	1.5	cm
L_f/D	=	65	cm
L_f	=	35	cm
V_f	=	1.0	%
L	=	100	cm

จะได้

$$a = 2.13 \text{ cm}$$

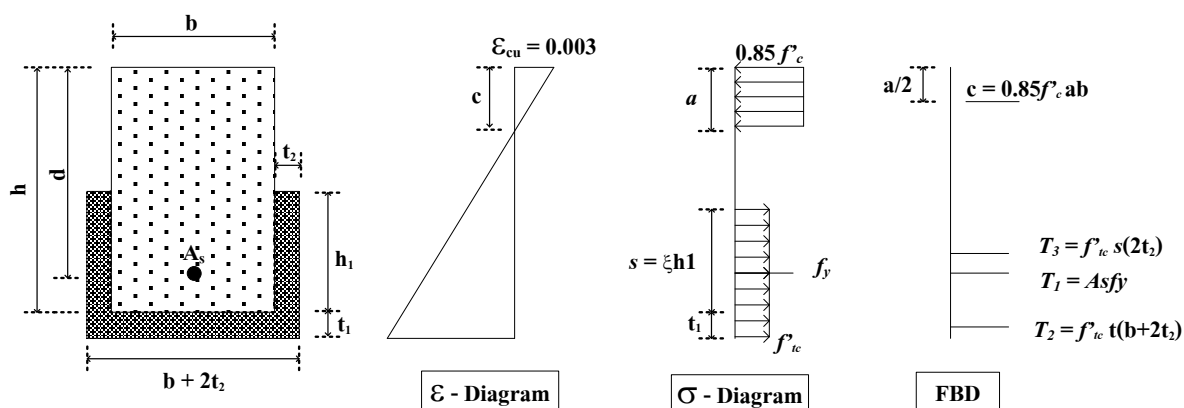
แทนค่า (4) และ (5) ลงใน (3) จะได้

$$M_n = 57,802 \text{ Kg-cm}$$



$$\begin{aligned}
 M_{\max} &= PL / 6 \\
 P &= (57,802 * 6) / 100 \\
 &= 3,468 \text{ Kg} \\
 &= 34.02 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

3. รายการคำนวณหากำลังรับน้ำหนักสูงสุดของคานคอนกรีตเสริมเหล็กที่ถูกขยายหน้าตัดด้วย HS-FRC ปริมาณเส้นใยที่ 1.5 %



รูปที่ ข.3 แสดงการแผ่กระจายของหน่วยแรงคานคอนกรีตเสริมเหล็กที่ถูกขยายหน้าตัดด้วย HS-FRC ปริมาณเส้นใยที่ 1.5 %

รายการคำนวณ

$$\begin{aligned}
 \rho_{\min} &< \rho_s < \rho_{\max} \\
 \rho_{\min} &= 14 / f_y & (1) \\
 \rho_{\min} &= 14 / 2,400 \\
 &= 0.00583 \\
 \rho_{\max} &= 0.75 \rho_b & (2) \\
 \rho_b &= (0.85 \cdot 270 / 3600) \cdot 0.86 \cdot (6120 / (6120 + 3600)) \\
 &= 0.0398 \\
 \rho_{\max} &= 0.75 \cdot 0.0337 \\
 &= 0.0258 \\
 \rho_s &= A_s / b d & (3) \\
 A_s (1\text{-DB } 12 \text{ mm}) &= \pi r^2 = 1.13 \text{ cm}^2 \\
 &= 1.13 / 10 \cdot 12.5 \\
 &= 0.00904 \\
 \rho_{\min} &< \rho_s < \rho_{\max} & \text{Ok}
 \end{aligned}$$

รายการคำนวณ (ต่อ)

$$M_n = T_1 \cdot (d - a/2) + T_2 \cdot (h - (a/2) - (t_1/2)) + T_3 \cdot (h - (s/2) - (a/2)) \quad (4)$$

$$a = \frac{A_s f_y + f'_{tc} \cdot (b + 2t_2 \cdot (1 + s))}{0.85 \cdot f'_c \cdot b} \quad (5)$$

$$s = \xi \cdot h_1 \quad (6)$$

$$f'_{tc} = k_2 \cdot f'_c (\text{พอก})^{0.5} \quad (7)$$

$$k_2 = (-0.0014 V_f^2 + 0.0046 V_f) \cdot (L_f/D) \cdot (L_f^{0.2}) \quad (8)$$

กำหนดให้

$$f_c = 270 \quad \text{ksc}$$

$$f'_c (\text{พอก}) = 400 \quad \text{ksc}$$

$$\xi = 1$$

$$f_y = 3,600 \quad \text{ksc}$$

$$h_1 = 7.5 \quad \text{cm}$$

$$t_1 = 1.5 \quad \text{cm}$$

$$t_2 = 1.5 \quad \text{cm}$$

$$L_f/D = 65 \quad \text{cm}$$

$$L_f = 35 \quad \text{cm}$$

$$V_f = 1.5 \quad \%$$

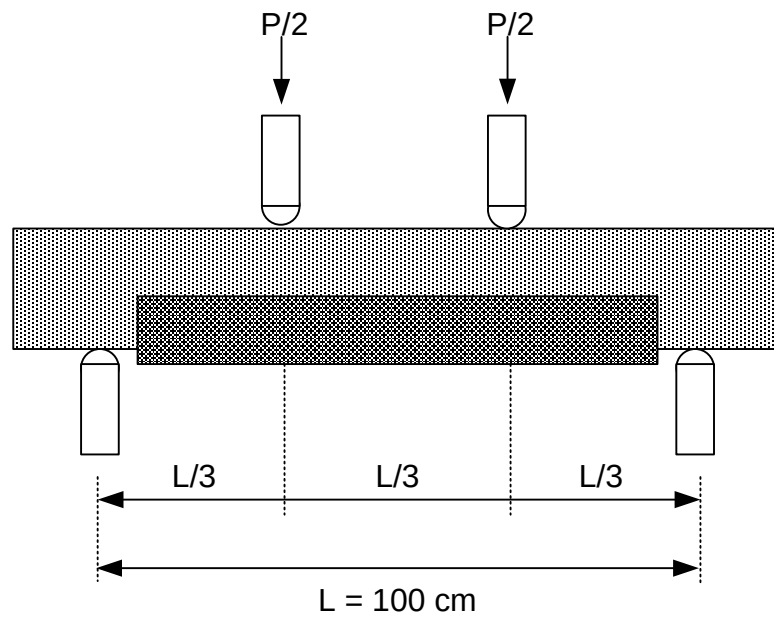
$$L = 100 \quad \text{cm}$$

จะได้

$$a = 2.21 \quad \text{cm}$$

แทนค่า (4) และ (5) ลงใน (3) จะได้

$$M_n = 60,202 \quad \text{Kg - cm}$$



$$\begin{aligned}
 M_{\max} &= PL / 6 \\
 P &= (60,202 \cdot 6) / 100 \\
 &= 3,612 \quad \text{Kg} \\
 &= 35.44 \quad \text{kN}
 \end{aligned}$$