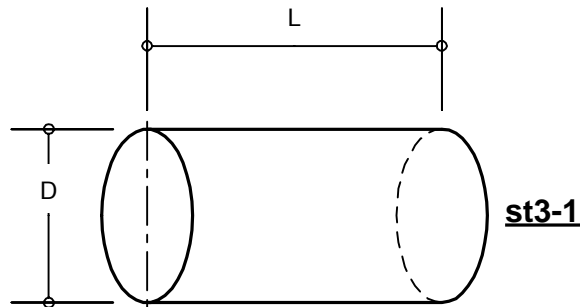


ตัวอย่างการคำนวณ : ตรวจสอบความแข็งแรงของถังเก็บน้ำมันชนิดวางบนพื้น



$$D = 1.95 \text{ ม.}, L = 6.17 \text{ ม.}, V = 18.43 \text{ ม.}^3$$

สมมติฐานที่ใช้ในการออกแบบ

1. วัสดุ : ใช้แผ่นเหล็ก

1.1 หน่วยแรงดึงที่จุดคลาก (Yield Stress) $F_y = 1,600$ กก./ซม.²

1.2 หน่วยแรงที่ยอมให้ของแผ่นเหล็ก (Allowable Stress)

1.2.1 ที่ผิวด้านใน (Tangential Stress), σ_t

$$\sigma_t \leq 0.4F_y$$

1.2.2 ที่ผิวด้านนอก (Radial Stress), σ_r

$$\sigma_r \leq 0.4F_y$$

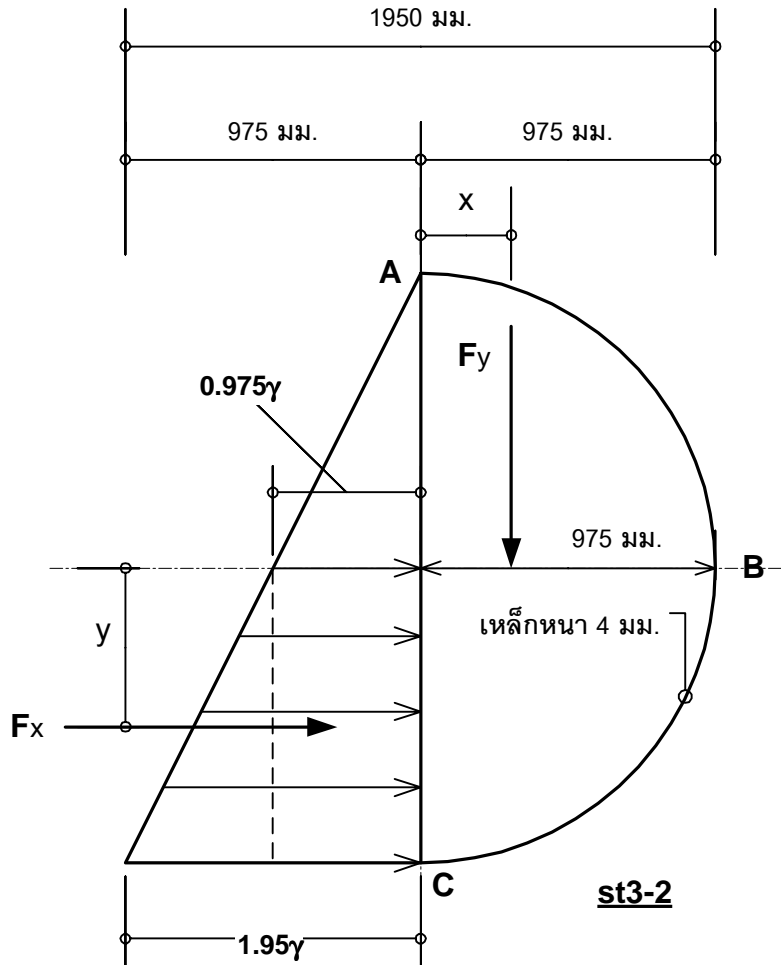
2. ขนาดและรายละเอียดของถังเก็บน้ำมัน (รายละเอียดดูรูป st3-1)

2.1 ใช้บรรจุเก็บน้ำมันดีเซล โดยให้ความถ่วงจำเพาะประมาณ	ρ	=	0.90
2.2 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน	D	=	1.95 ม.
2.3 ขนาดความยาว	L	=	6.17 ม.
2.4 ความหนา (Thickness)	t	=	4 มม.
2.5 รัศมีภายใน	R_i	=	0.975 ม.
2.6 รัศมีภายนอก $R_i+t = 0.975+0.004$	R_o	=	0.979 ม.
2.7 ปริมาตรถัง $V = (\pi R_i^2)L$	V	=	18.43 ม. ³

3. ขั้นตอนการคำนวณ (รายละเอียดดูรูป st3-2)

3.1 หาหน่วยแรงที่กระทำต่อ Curve Surface BC โดยพิจารณาต่อความยาวถังถึง 1.0 เมตร

$$\begin{aligned} \gamma &= \rho g = 0.90 \times 1,000 = 900 \text{ กก./ม.}^3 \\ F_x &= (1/2)(0.975\gamma + 1.95\gamma)(0.975) = 1,283 \text{ กก./ม.}^2 \\ F_y &= (1/2)\{(\pi/4)(1.95^2)\}\gamma = 1,344 \text{ กก./ม.}^2 \end{aligned}$$



3.2 หาแรงลัพธ์

$$P = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{(1,283^2 + 1,344^2)} = 1,858 \text{ กก./ม.}^2$$

3.3 หาจุดที่แรงลัพธ์กระทำ โดยพิจารณาต่อความยาวถึง 1 เมตร

$$x = \frac{4R}{3\pi} = \frac{4 \times 0.975}{(3\pi)} = 0.414 \text{ ม.}$$

$$(F_x)y = 1,283y$$

$$1,283y = (0.975\gamma)(0.975)(0.975/2) + (1/2)(1.95\gamma - 0.975\gamma)(0.975)(2/3)(0.975)$$

$$y = 695.14/1,283 = 0.542 \text{ ม.}$$

3.4 หาหน่วยแรงที่ผิวด้านในและด้านนอกของถัง

เนื่องจาก (เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกน้อยกว่า 1.1 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน) จึงตรวจสอบเฉพาะค่าหน่วยแรงภายในของถัง

$$\begin{aligned}
 \sigma_t &= P\{(R_o^2+R_i^2)\}/\{(R_o^2-R_i^2)\} \\
 &= 1,858\{(0.979^2+0.975^2)\}/\{(0.979^2-0.975^2)\} \\
 &= 4.54 \times 10^5 && \text{กก./ม.}^2 \\
 \text{หรือ} &= (4.54 \times 10^5)/(10^4) &= & 45.4 && \text{กก./ซม.}^2 \\
 &< 0.4F_y &= & 640 && \text{กก./ซม.}^2 \text{ (Pass)}
 \end{aligned}$$

สรุป สามารถใช้ถังเหล็กตามรายละเอียดเพื่อบรรจุเก็บน้ำมันดีเซลได้