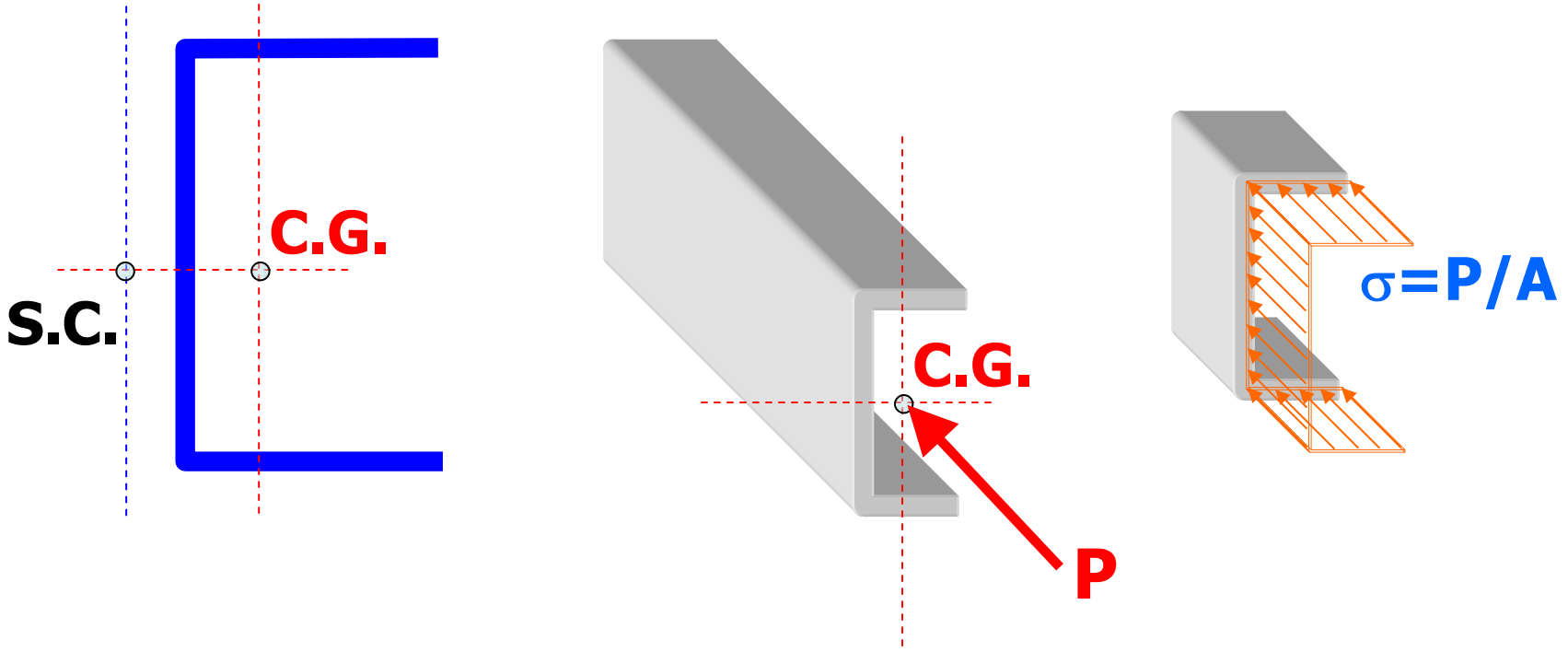
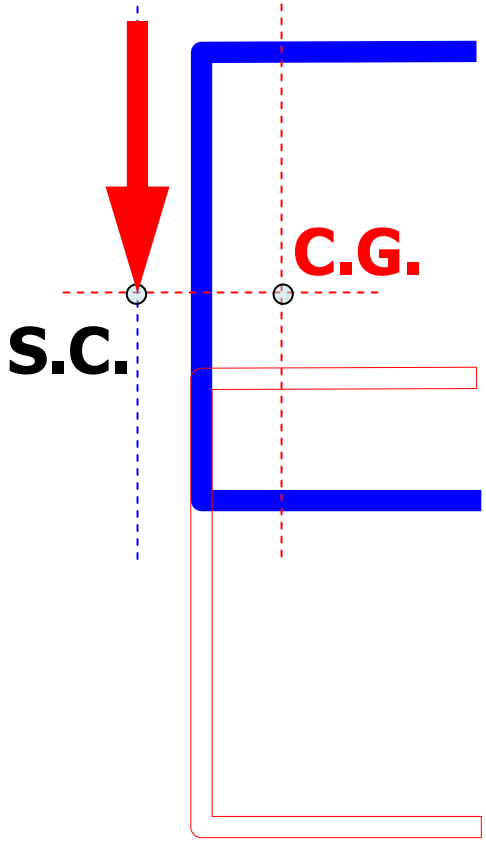
Shear Center & Centroid ของหน้าตัด

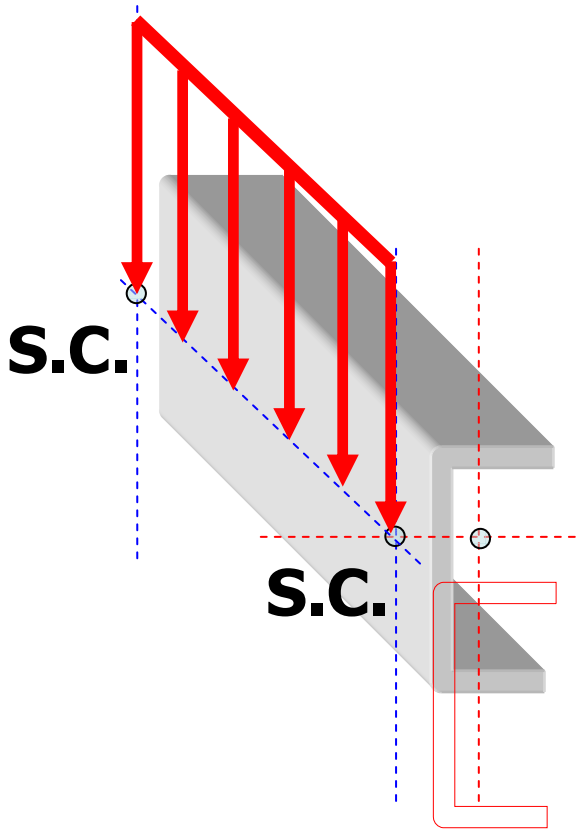
Shear Center (S.C.) - จุดศูนย์กลางแรงเฉือน

Centroid (C.G.)– จุดศูนย์กลางมวล

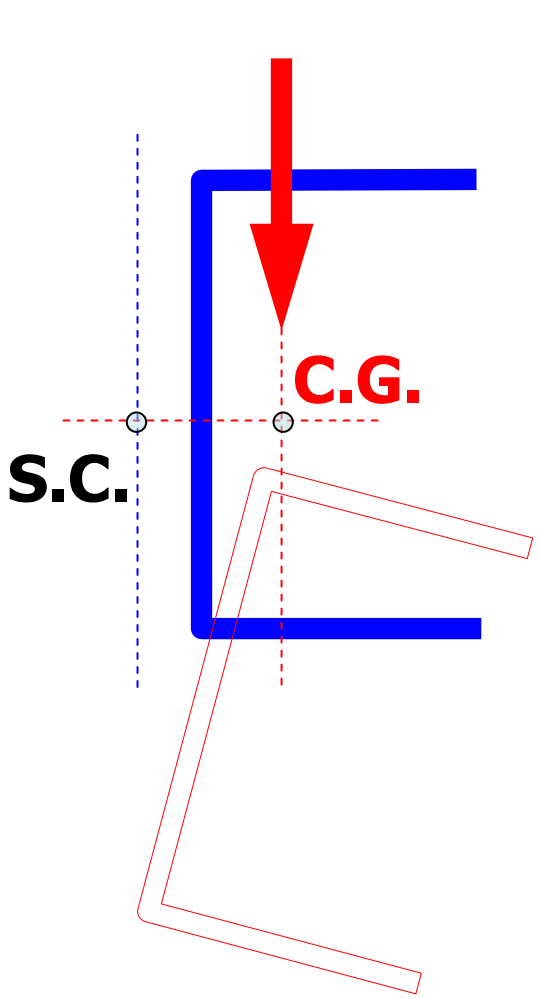


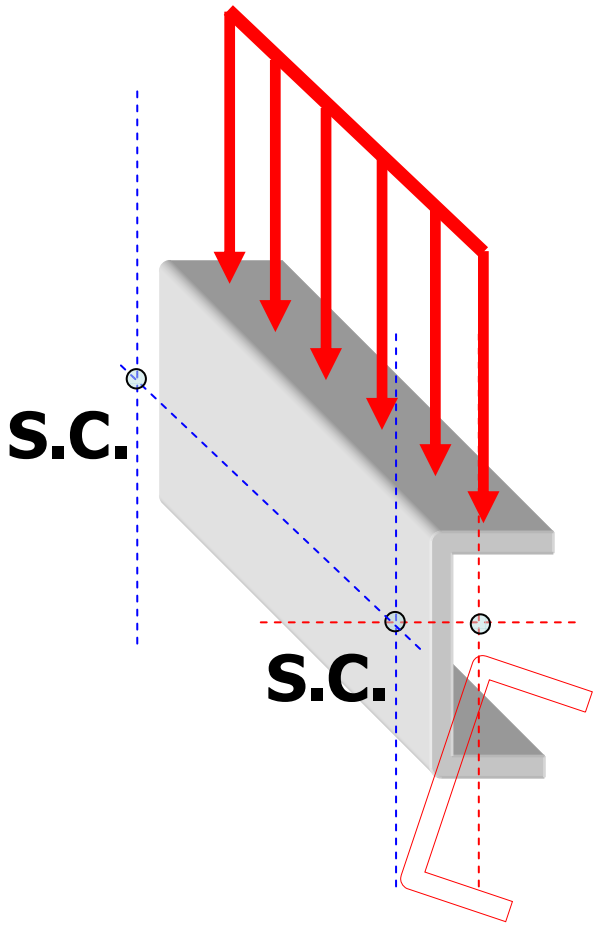
ถ้าแรงตามแกนผ่าน C.G. ของหน้าตัดจะทำให้ความเค้นมีขนาดสม่ำเสมอตลอดหน้าตัด (เกิด uniform stress)





ถ้าแรงกระทำผ่าน S.C. จะทำให้การแอ่นตัวของคาน เป็นปกติ (อยู่ในระนาบเดียวกับแรงกระทำ)

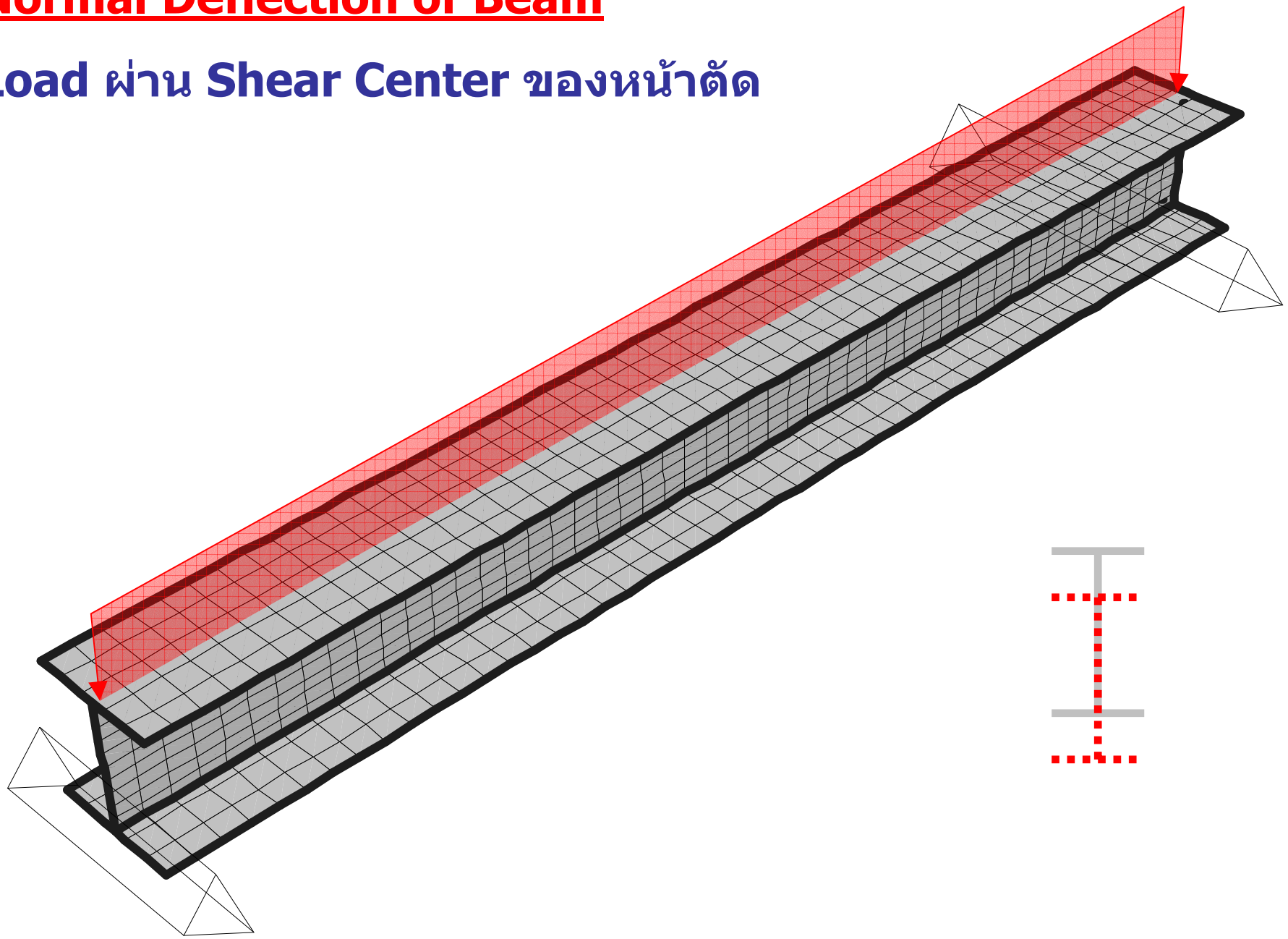




ถ้าแรงกระทำไม่ผ่าน S.C. จะทำ
ให้การแอ่นตัวของคานเกิดขึ้น
พร้อมกับการบิดตัวของหน้าตัด

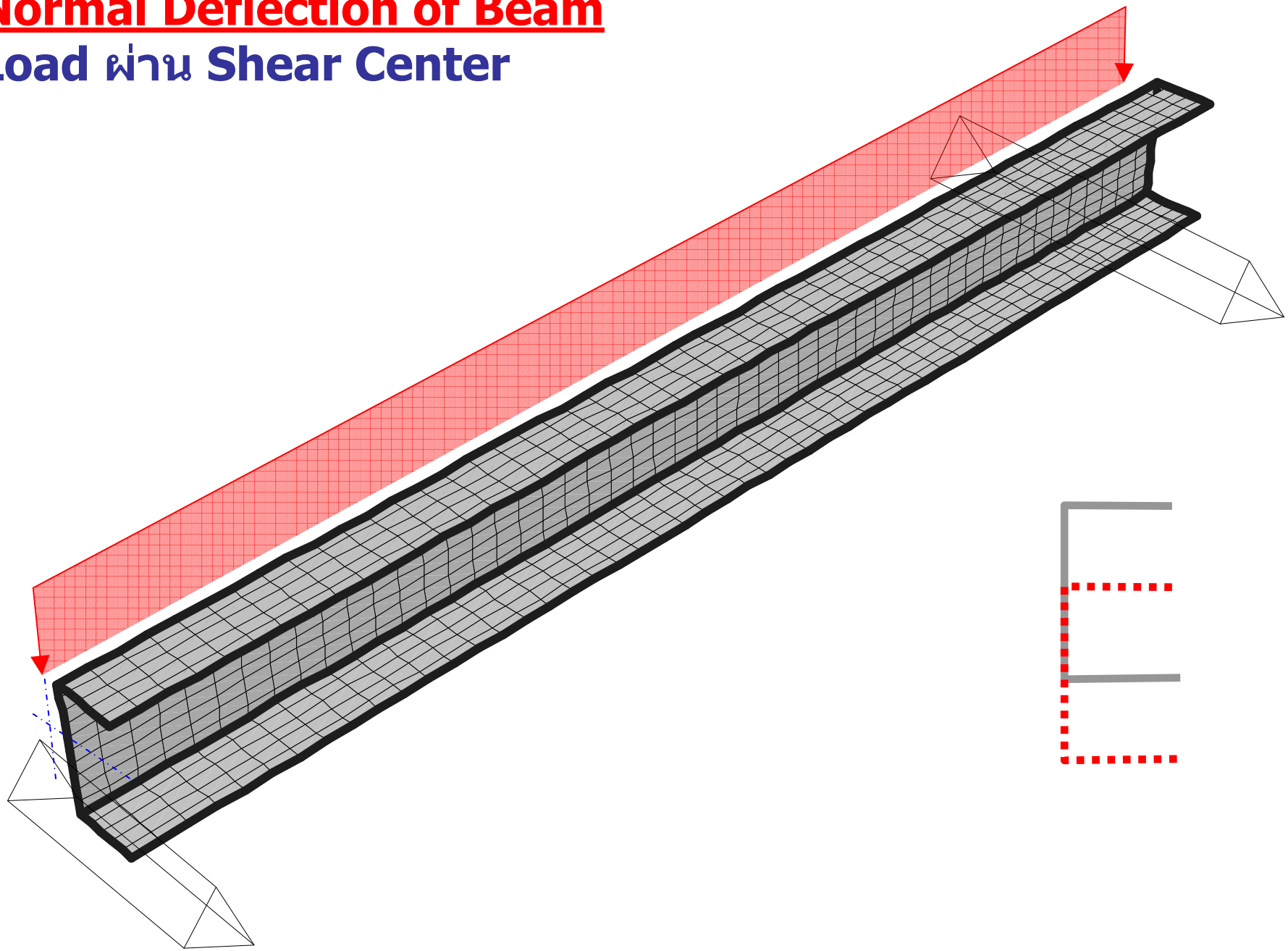
Normal Deflection of Beam

Load ผ่าน Shear Center ของหน้าตัด



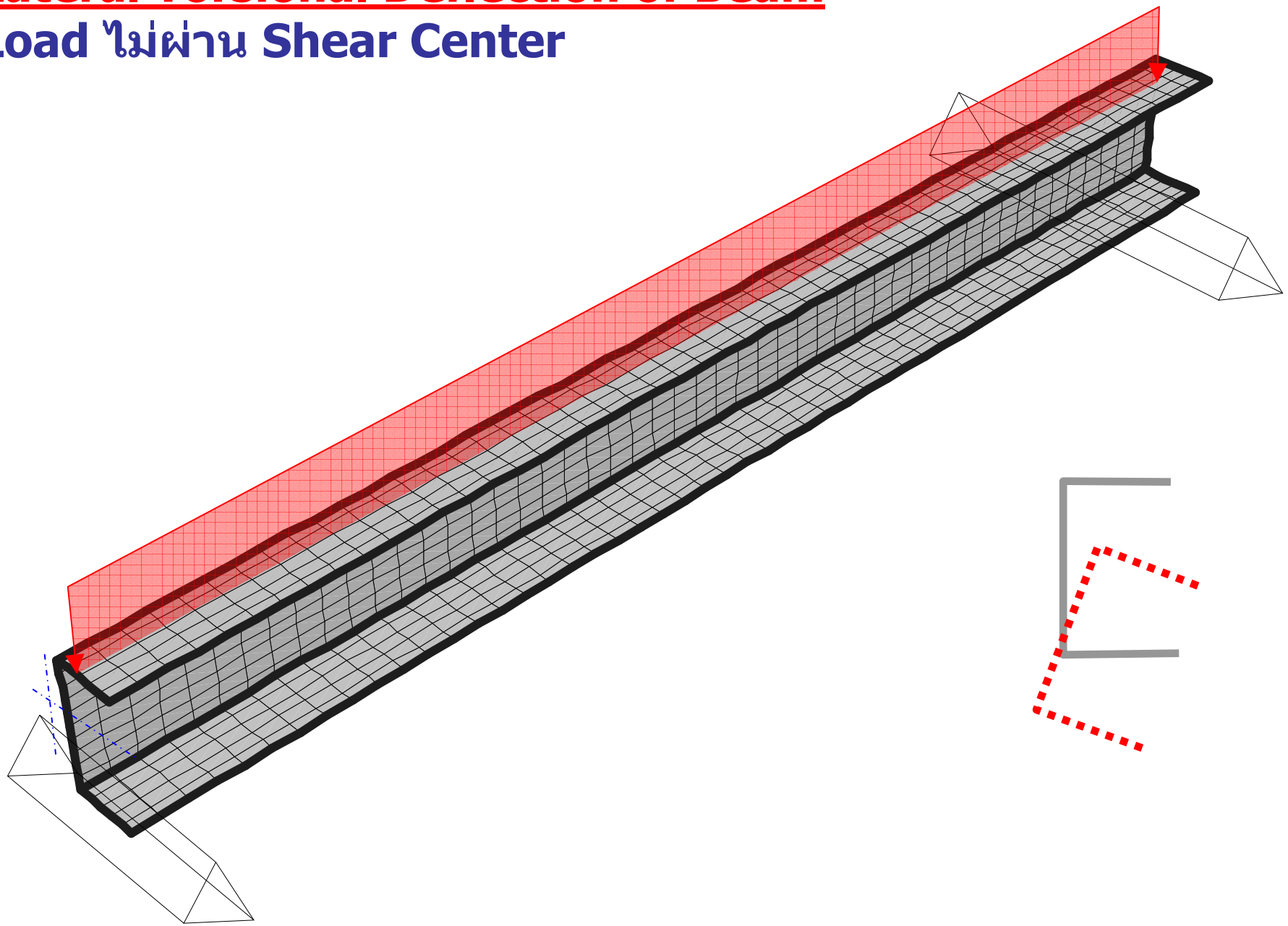
Normal Deflection of Beam

Load ผ่าน Shear Center



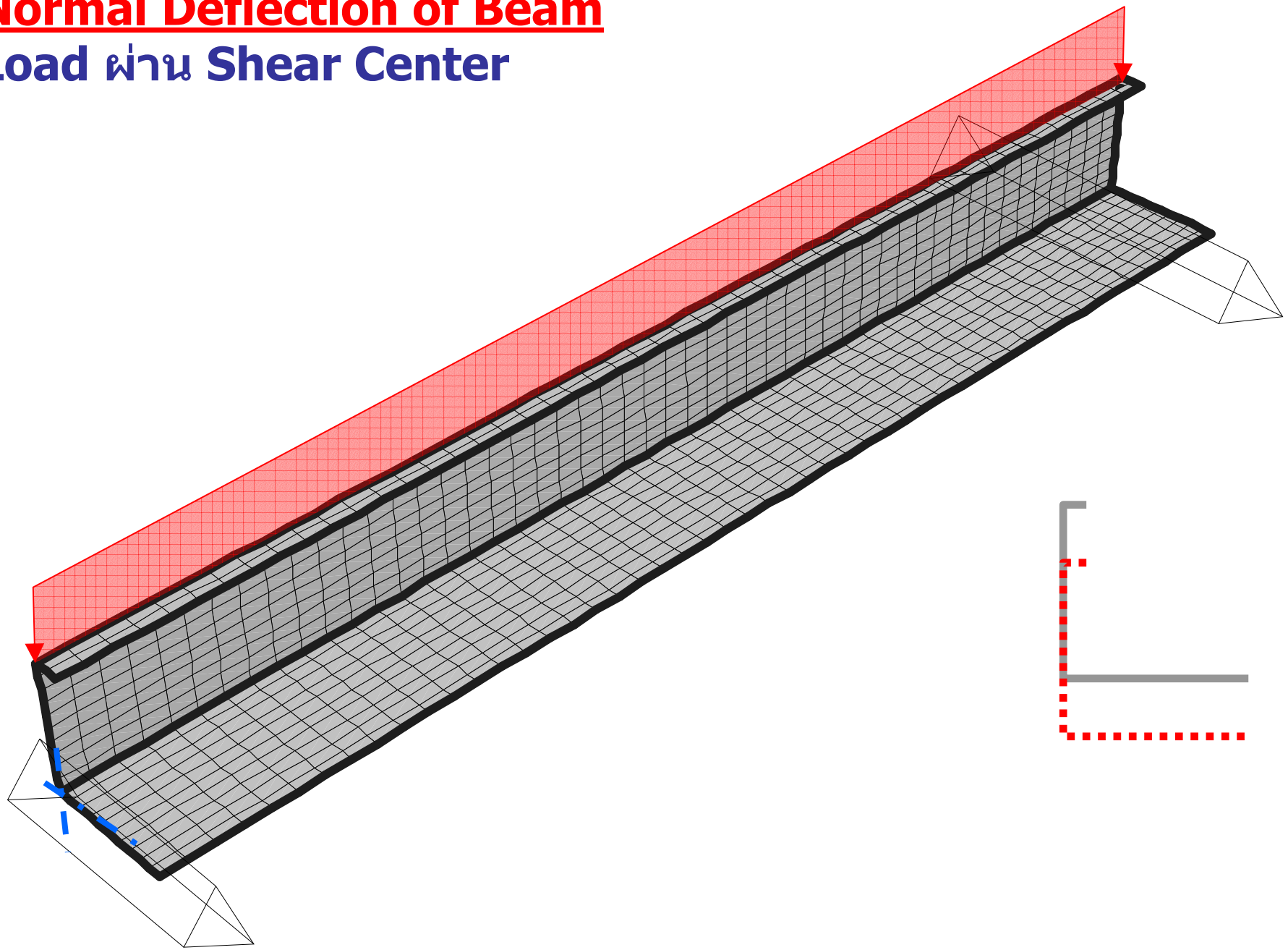
Lateral Torsional Deflection of Beam

Load ไม่ผ่าน Shear Center



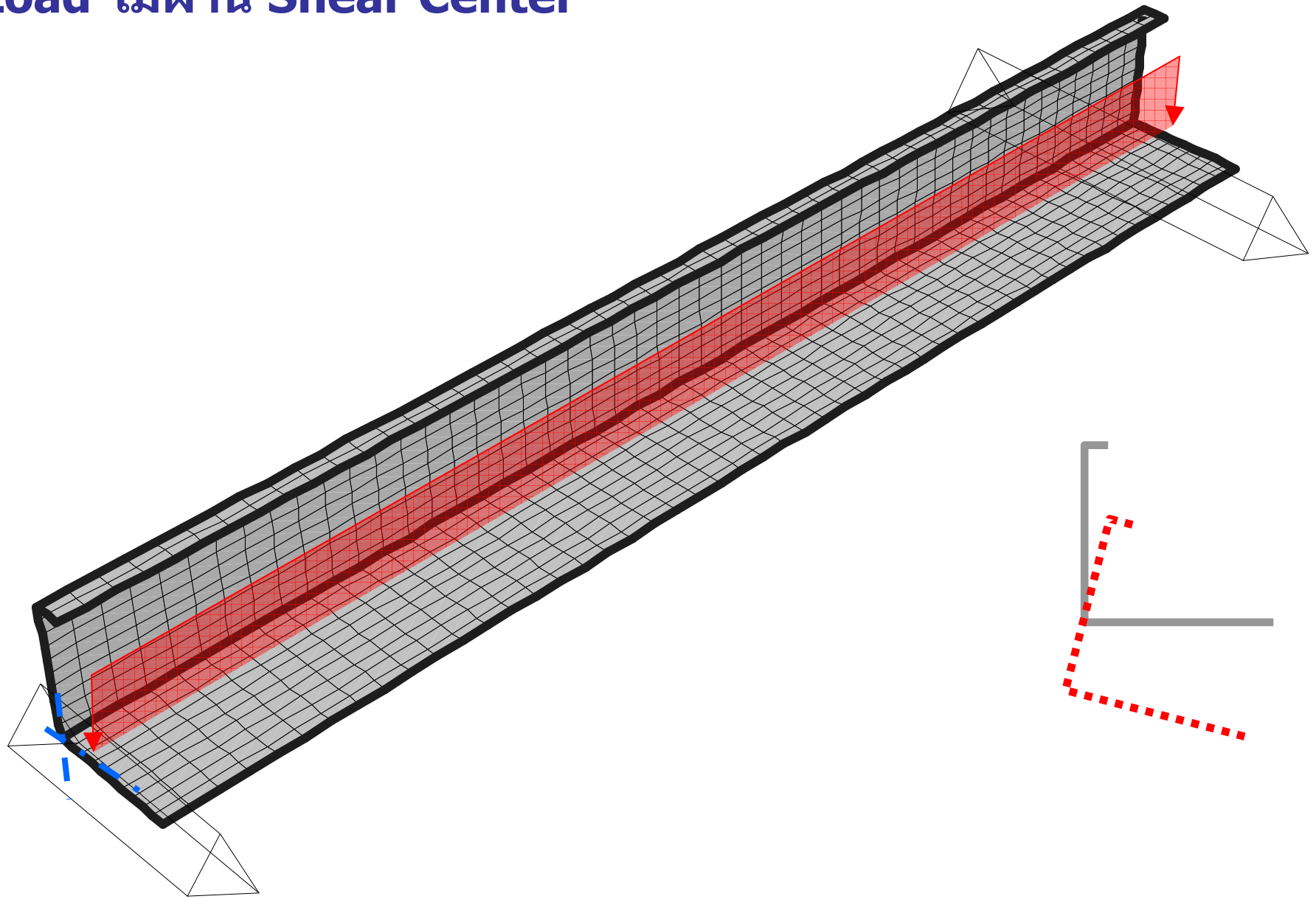
Normal Deflection of Beam

Load ผ่าน Shear Center



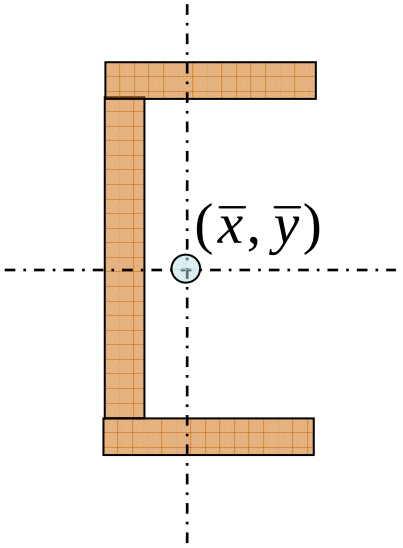
Lateral Torsional Deflection of Beam

Load ไม่ผ่าน Shear Center



วิธีคำนวณหา C.G. ของหน้าตัด

เคยเรียนมาแล้ว ในหลายวิชา เช่น Engineering Statics, Mechanics of Materials เป็นต้น

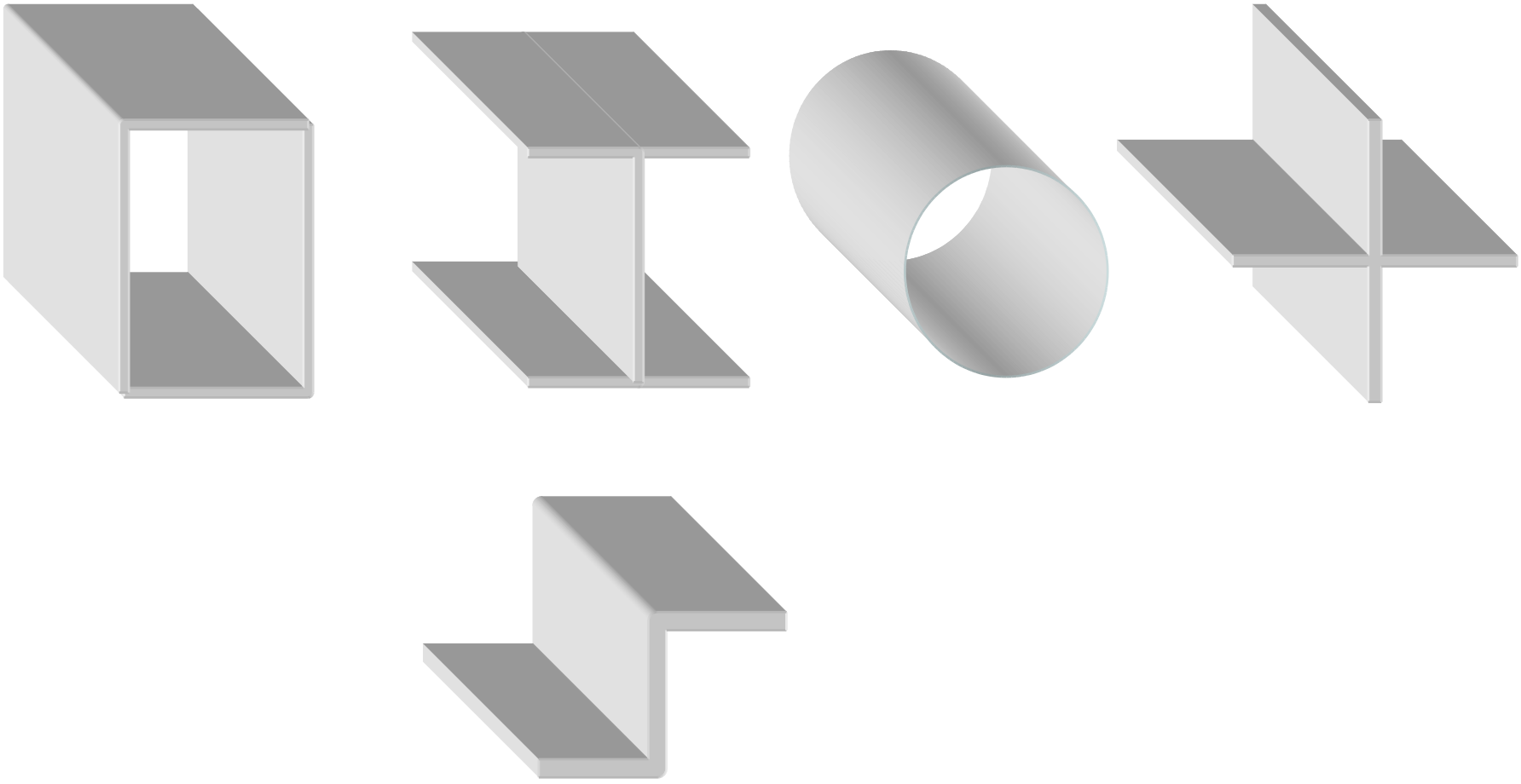


$$\left(\sum_{i=1}^{N} A_i\right)\bar{x} = \sum_{i=1}^{N}(A_i x_i)$$

$$\left(\sum_{i=1}^{N} A_i\right)\bar{y} = \sum_{i=1}^{N}(A_i y_i)$$

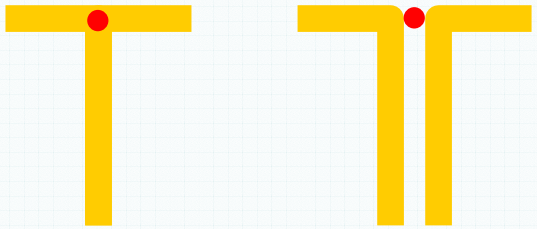
วิธีคำนวณหา S.C ของหน้าตัด

1. สำหรับหน้าตัดที่มีแกนสมมาตร(หรือปฏิสมมาตร) 2 แกน S.C. จะมีตำแหน่งเดียวกับ C.G. ของหน้าตัด ซึ่งก็คือตำแหน่งกึ่งกลางของหน้าตัดนั่นเอง

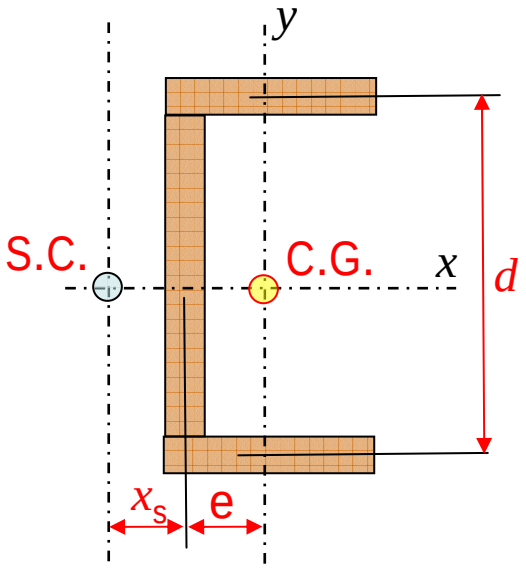


วิธีคำนวณหา S.C ของหน้าตัด

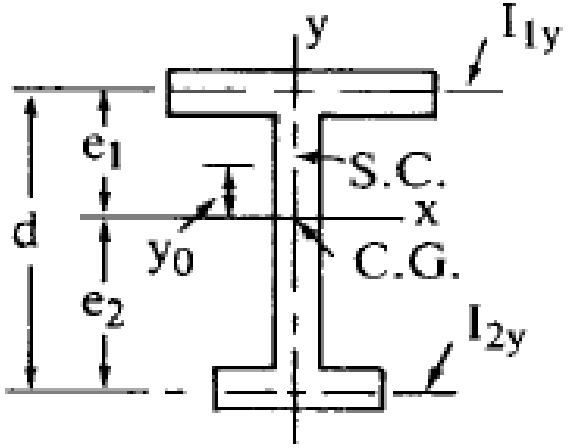
2. สำหรับหน้าตัดที่มีแกนสมมาตร 1 แกน S.C. จะอยู่บนแกนสมมาตรนั้น และสามารถคำนวณระยะที่เหลือได้จากสูตรที่ให้ไว้สำหรับรูปตัดแต่ละประเภท



หน้าตัดรูปตัวที หรือ เหล็กฉากคู่ S.C. จะอยู่ที่จุดตัดระหว่าง แกนสมมาตรกับปีกบน



$$x_s = \frac{d^2}{4}\frac{e}{r_x^2}$$



$$y_o = \frac{e_1 I_{1y} - e_2 I_{2y}}{I_y}$$

3. สำหรับหน้าตัดที่ไม่มีแกนสมมาตรเลย สามารถคำนวณได้จากสูตรที่สำหรับรูปตัดแต่ละประเภท เช่น

หน้าตัดเหล็กฉากขาไม่เท่ากัน S.C. จะอยู่ที่จุดตัดระหว่างขาของเหล็กฉากทั้ง 2 ด้าน

ขออนุญาตท่าน อจ.โย่ง ครับผม...ขอร่วมเสริมแรงอีกนิดครับ...Centroid หรือ Geometric Center...เบื้องต้นมองไปที่ระบบที่เกี่ยวเนื่องกับ Plane(2D) เช่น รูปทรง/หน้าตัด ลฯ...ส่วน Center of Mass เบื้องต้นมองไปที่ระบบที่เกี่ยวเนื่องกับ Space(3D) เช่น การกระจายมวล(เป็นต้นว่า นำไปประยุกต์ในกับกรณีที่เป็นตำแหน่งของต้นกำเนิดแห่งแรงเฉือย อันเนื่องมาจากผลของแรง Simulate Force ที่เกิดจากการกระจายของแรง Base Shear อันเนื่องมาจาก EQ.