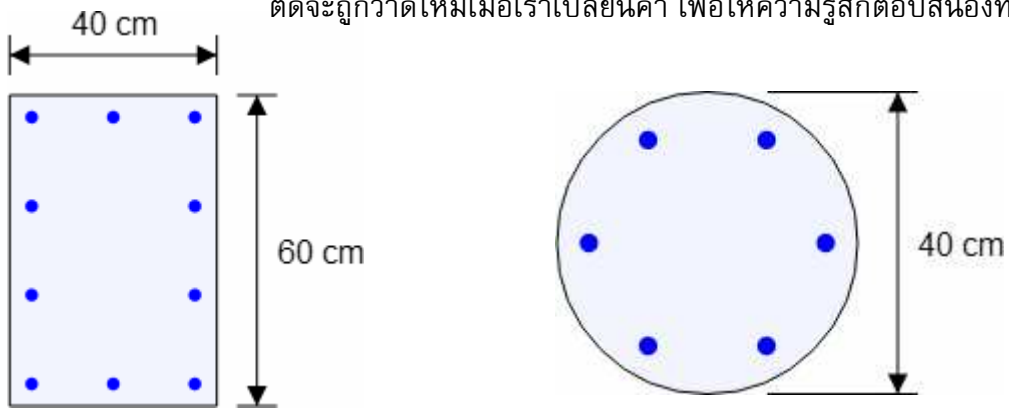


RC Column Analysis

Combined Axial & Moment Strength

เป็น app ที่มีขนาดไม่ใหญ่รูปร่างหน้าตาธรรมดา แต่ถือได้ว่าซับซ้อนยุ่งยากมากตัวหนึ่งครับ เลยต้องมาเขียนความเป็นมาบันทึกไว้ก่อนที่จะลืมครับ เริ่มจากการวาดหน้าตัดเสาจะมีให้เลือกสองแบบคือหน้าตัดสี่เหลี่ยม และหน้าตัดกลม แล้วเลือกขนาดและจำนวนเหล็ก โดยหน้าตัดจะถูกวาดใหม่เมื่อเราเปลี่ยนค่า เพื่อให้ความรู้สึกตอบสนองที่ดี



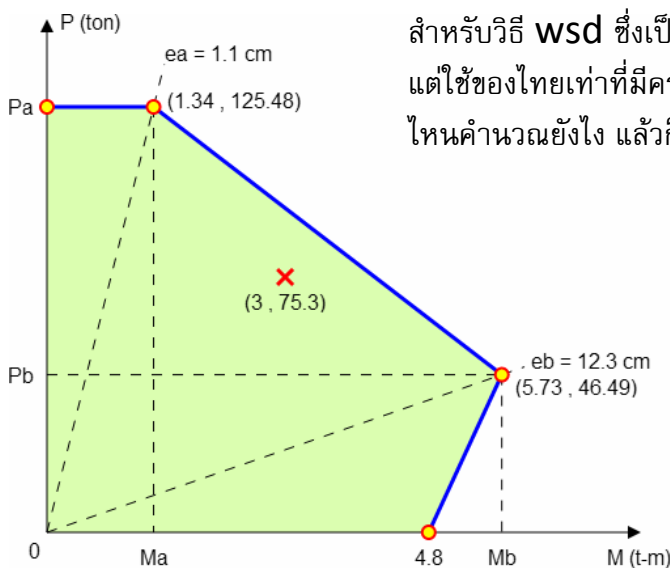
app จะคำนวณกำลังรับแรงตามแนวแกนให้เลย เพราะเป็นสูตรง่ายๆคือใช้พื้นที่คอนกรีตและเหล็กเสริมคูณกำลังวัสดุ แล้วก็เลือกวิธีคิดซึ่งจะมีทั้ง **wsd** และ **sdm**

$$P_a = A_g (0.25 f_c + f_s \rho_g) = 125.48 \text{ ton}$$

$$P = 75.3 \text{ ton}, M_x = 3 \text{ t-m}$$

คำนวณ โดย **WSD(วสท)**
 WSD(วสท)
 WSD(พรบ)
 SDM(วสท)
 SDM(ACI)

Interaction Diagram ก็เป็นขั้นตอนไฮไลท์ของ app นี้ละครับ

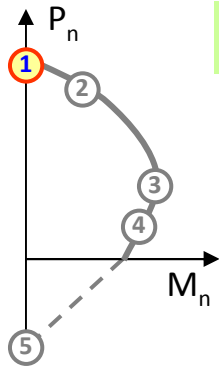


สำหรับวิธี **wsd** ซึ่งเป็นวิธีเก่าจนหาหนังสือต่างประเทศไม่มีแล้ว ก็ได้แต่ใช้ของไทยเท่าที่มีครับ ก็ไม่ยากเท่าไรเพราะมีเป็นสูตรเลยว่าจุดไหนคำนวณยังไง แล้วก็ลากเส้นเป็นอันจบ

แต่ก็อดไม่ได้คิดอะไรใส่เข้าไปเหมือนกัน คือในการคิดหน้าตัดแปลงเพื่อหา I ของหน้าตัด เพราะยังไงก็ต้องคิดต่างเนื่องจาก A_{st} จะคิดแยกตามเส้นเหล็กเสริมซึ่งมีตำแหน่งต่างกัน จะได้ใช้กับหน้าตัดที่มีเหล็กกระจายได้ด้วย ไม่นั้นจะมีแต่เหล็กบนกับล่าง และในหน้าตัดกลมเหล็กก็กระจายตามเส้นรอบรูป

SDM Interaction Diagram อันนี้ซีครับของจริง ที่แรกก็คิดว่าทำตามขั้นตอนใน text book

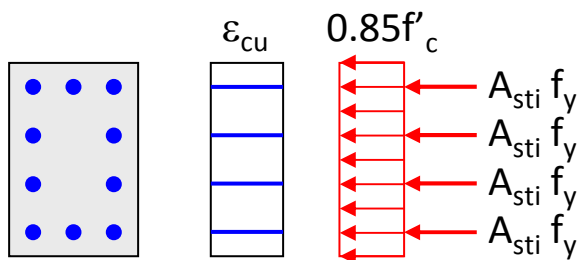
ไปก็คงได้ แต่ความจริงไม่เป็นเช่นนั้นครับ เพราะ **strain condition** ในแต่ละสถานะมันต่างกัน ทำให้ผมต้องคิดวิธีเอาเองในบางช่วง จะขอเล่าเหมือนเป็นการเดินทางไปตามจุดต่างๆดังนี้ครับ



Point 1 จุดแรกนี่ง่ายที่สุดครับ เป็นกำลังรับแรงตามแนวแกนล้วนๆ

$$P_{n1} = 0.85 f'_c (A_g - A_{st}) + A_{st} f_y$$

ทั้งคอนกรีตและเหล็กเสริมจะรับแรงอัดเกิด **strain** และ **stress** ดังในรูป

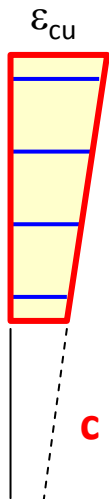


i หรือไอแต่ละตัวนี้แหละครับต่อไปจะเป็นปัญหา ตอนนี้อยู่ทุกเส้นครากหมด (comp)

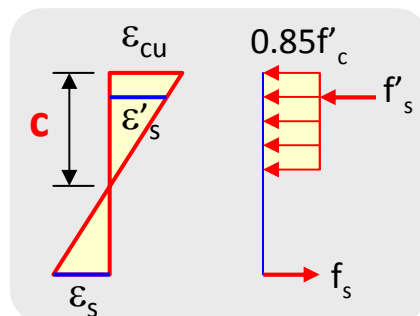
ZONE I : Full Compression

เริ่มออกจากจุด **1** โมเมนต์ตัดจะทำให้ **strain** เริ่มเอียงคือด้านรับแรงอัดยังอยู่ที่ ϵ_{cu} แต่ด้านดึงจะน้อยลง

$$P_{nc} = 0.85 f'_c (A_g - A_{st})$$



หนังสือทั่วไปเกือบทุกเล่มจะเริ่มโดยใช้ระยะ **C** (แกนสะเทิน) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่าง **strain** ในเหล็กเสริมเทียบกับ ϵ_{cu} ของคอนกรีต

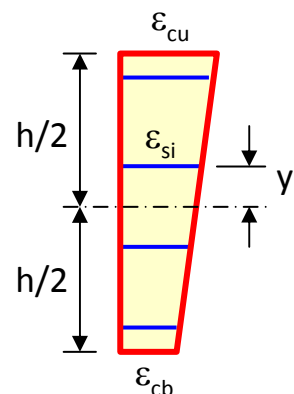


จากนั้นก็นำ **strain** ที่ได้มาคำนวณเป็น **stress** ในเหล็กโดยไม่เกิน f_y

แต่ **C** ตอนนี้อยู่หน้าตัดไปไกลเลย ถ้าคิดที่จุด **1** ค่า **C** เป็น ∞ ครับ

แถมเหล็กก็ได้มีแค่เหล็กดึงกับเหล็กอัด 2 เส้น แต่อาจกระจายไปตามตำแหน่งต่างๆอีก

ผมก็เลยต้อง **"คิดเองทำเองครับ"** คือจับเอา **strain** ที่ผิวล่างมาอ้างอิงแทน จริงน่าจะใช้ ϵ_t ที่เหล็กเส้นล่างสุดก็ดี เพื่อใช้คำนวณ **strain** ในเหล็กเส้นต่างๆ ส่วนคอนกรีตนั้น $a = \beta c$ คือความลึกรับแรงอัดในช่วงแรกนี้ยังเต็มหน้าตัดอยู่คือ $a = h$



$$\epsilon_{si} = \epsilon_{cb} + (\epsilon_{cu} - \epsilon_{cb})(y_i + h/2)/h$$

To be continued . . .