

## บทที่ 16

# การทดสอบกำลังอัด และกำลังดึงของคอนกรีต (Compressive Strength and Tensile Strength of Concrete)

### บทนำ

การทดสอบนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบกำลังอัดของคอนกรีตด้วยวิธี Uniaxial Compression Test และทดสอบกำลังดึงด้วยวิธี Flexural Test และวิธี Splitting Test ทั้งนี้เพราะการควบคุมคุณภาพของคอนกรีตสำหรับโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กจะทำในรูปของการนำคอนกรีตสด มาทำก้อนตัวอย่างโดยถือว่ากำลังของก้อนตัวอย่างเป็นตัวแทนของคอนกรีตที่หล่อเป็นโครงสร้างนั้น

### ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

กำลังของคอนกรีต (Strength) เป็นคุณสมบัติสำคัญของคอนกรีตที่แข็งตัวแล้ว ซึ่งจะแสดงความสามารถในการรับแรงของคอนกรีต โดยการทดสอบกำลังของคอนกรีตสามารถทำได้ คือ

#### 1. การทดสอบกำลังอัดของคอนกรีต (Compression Test)

ถึงแม้ในทางปฏิบัติคอนกรีตจะได้รับทั้งแรงกดแรงดึง หรือแรงเฉือนใน 2 ทิศทางหรือมากกว่านั้น แต่การทดสอบที่สะดวกที่สุดที่กระทำในห้องทดสอบคือ การทดสอบกำลังอัดด้วยวิธี Uniaxial Compression Test ซึ่งกำลังอัดของคอนกรีตที่ทดสอบด้วยวิธีดังกล่าว ที่อายุ 28 วัน ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายให้เป็นดัชนีทั่วไปในการวัดกำลังอัดของคอนกรีต ซึ่งการทดสอบทำโดยการหล่อก้อนตัวอย่างคอนกรีตมาตรฐาน ซึ่งที่ใช้กันอยู่อย่างแพร่หลายมี 2 รูปทรง คือ

- **รูปทรงรูปบาศก์** ตามมาตรฐานอังกฤษ BS 1881: PART 3 ขนาดที่ใช้คือ 15 x 15 x 15 ซม.

- **รูปทรงกระบอก** ตามมาตรฐานอเมริกา ASTM C 192 ขนาดที่ใช้ คือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 ซม. สูง 30 ซม.

หลังจากคอนกรีตแข็งตัวเป็นเวลา 24 ชม. จึงถอดแบบออก ต่อจากนั้นจึงนำก้อนตัวอย่างไปบ่มในน้ำเพื่อรอการทดสอบกำลังอัดด้วยเครื่องทดสอบกำลังอัด ดังรูปที่ 3 ต่อไป



รูปที่ 1 ก้อนตัวอย่างคอนกรีตทั้ง 2 ชนิด



รูปที่ 2 การบ่มก้อนตัวอย่างคอนกรีต

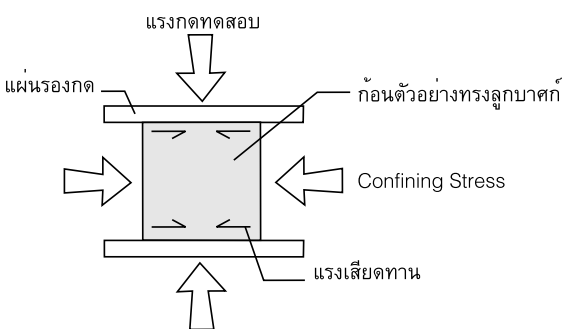


รูปที่ 3 การกดก้อนตัวอย่างคอนกรีตด้วยเครื่องทดสอบ

กำลังอัดของทั้ง 2 รูปทรงที่ได้จากเครื่องทดสอบนี้ จะให้ค่ากำลังอัดที่แตกต่างกัน ถึงแม้จะใช้ส่วนผสมของคอนกรีตเดียวกัน ทั้งนี้เนื่องจาก

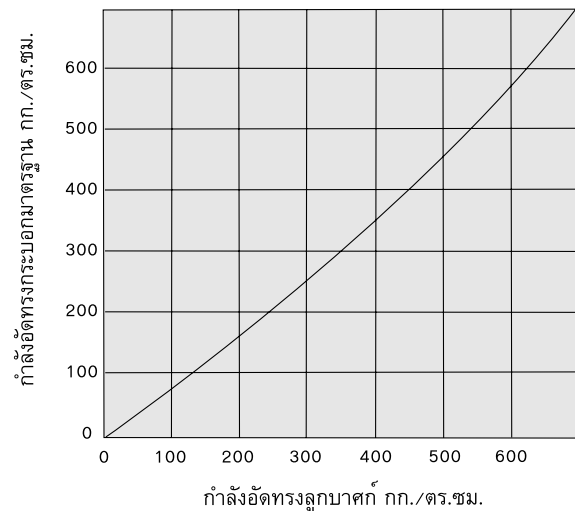
1. องค์ประกอบเรื่องความชะลูด กล่าวคือ รูปทรงกระบอกมีสัดส่วนความสูงต่อความกว้าง (Slenderness Ratio) มากกว่ารูปทรงลูกบาศก์ ซึ่งอัตราส่วนความชะลูดดังกล่าว ส่งผลให้กำลังอัดรูปทรงกระบอกต่ำกว่ารูปทรงลูกบาศก์

2. ขณะที่กดก้อนตัวอย่างนั้น ก้อนตัวอย่างจะแตกออกด้านข้าง ทำให้เกิดแรงเสียดทานระหว่างผิวของก้อนตัวอย่างกับแผ่นรองกด แรงเสียดทานดังกล่าว จะก่อให้เกิดแรงต้านทานต่อการแตกด้านข้างของก้อนตัวอย่างที่เรียกว่า Confining Stress ดังรูป โดยค่า Confining Stress นี้จะมีค่ามากถ้าผิวสัมผัสของก้อนตัวอย่างกับเครื่องกดมีค่ามาก ดังนั้นผลทดสอบกำลังอัดรูปทรงลูกบาศก์จึงให้ค่าสูงกว่ารูปทรงกระบอก



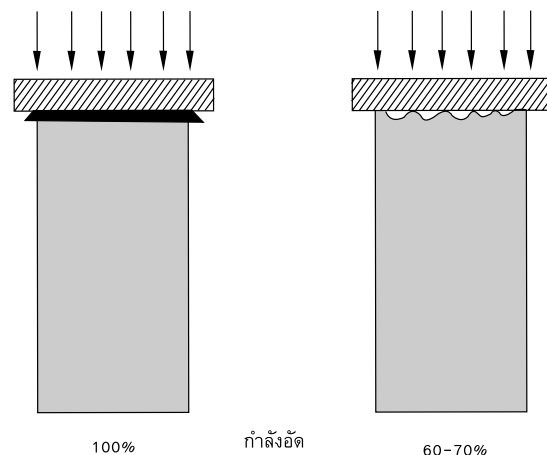
รูปที่ 4 แรงเสียดทานระหว่างผิวของก้อนตัวอย่างกับแผ่นรองกด ซึ่งก่อให้เกิดแรงต้านทานต่อการแตกด้านข้างของก้อนตัวอย่าง (Confining Stress)

ตามมาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (มาตรฐานวสท.) ได้ให้กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังอัดรูปทรงลูกบาศก์และรูปทรงกระบอก ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 การแปลงกำลังอัดทรงลูกบาศก์เป็นกำลังอัดทรงกระบอก

ในทางปฏิบัตินั้นผิวด้านบนของก้อนตัวอย่างรูปทรงกระบอกมักจะไม่เรียบ ทำให้ผลการทดสอบผิดพลาดได้ ดังนั้นก่อนการทดสอบจะต้องทำการ Cap ก้อนตัวอย่างทั้ง 2 ด้านด้วยก้ามะถันเสียก่อน ส่วนก้อนตัวอย่างรูปทรงลูกบาศก์นั้นไม่ต้อง Cap ก้อนตัวอย่างเพราะมีผิวด้านข้างอีก 4 ด้านเรียบที่สามารถนำมาทดสอบได้



รูปที่ 6 ก้อนตัวอย่างรูปทรงกระบอกที่ CAP หัวและไม่ CAP หัว

ปัจจัยอื่นในด้านการทดสอบที่ส่งผลกระทบต่อกำลังอัดของคอนกรีต

1. **วิธีการทำก้อนตัวอย่าง** คอนกรีตที่ได้รับการทำให้แน่น โดยการกระทุ้งด้วยเหล็ก จะให้ค่ากำลังอัดต่ำกว่าจากการทำให้แน่นด้วยเครื่องเขย่า

2. **ขนาดและลักษณะของก้อนทดสอบ** การใช้แท่งทดสอบที่ขนาดต่างจากขนาดมาตรฐานที่กำหนดให้ ความสูงเป็น 2 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลาง จะมีผลให้ค่ากำลังอัดของคอนกรีตเกิดความแตกต่างกัน เช่น ก้อนตัวอย่างที่ได้จากการเจาะทดสอบ (Core Test) ถ้าความสูงที่เจาะออกมาสั้นกว่า 2 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางจะต้องปรับแก้กำลังของคอนกรีตด้วย

**ตารางที่ 1 ผลของอัตราส่วนความสูงต่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางต่อกำลังอัด**

อัตราส่วนของความสูงต่อเส้นผ่านศูนย์กลาง (L/D)	ค่าปรับแก้ของกำลังอัด
2.00	1.00
1.75	0.98
1.50	0.97
1.25	0.94
1.00	0.91

3. **อัตราการกด** ถ้าใช้อัตราการกดสูงทำให้กำลังอัดของคอนกรีตสูงตามไปด้วย ดังนั้นจึงควรใช้อัตราการกดตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ คือ 1.43-3.47 กก./ตร.ซม./วินาที สำหรับก้อนตัวอย่างรูปทรงระบอก และ 1.12-2.72 กก./ตร.ซม./วินาที สำหรับก้อนตัวอย่างรูปทรงลูกบาศก์

4. **ความชื้นของก้อนตัวอย่าง** ก้อนตัวอย่างที่มีความชื้นจะให้กำลังอัดที่ต่ำกว่าก้อนตัวอย่างที่แห้ง เพราะการขยายตัวของซีเมนต์เพสต์ อันเนื่องมาจากการดูดซึมน้ำจะส่งผลให้แรงยึดเหนี่ยวระหว่างซีเมนต์เพสต์กับมวลรวมลดลง โดยมาตรฐาน ASTM C 39 แนะนำให้ทำการทดสอบก้อนตัวอย่างในสภาพชื้น ทั้งนี้เพื่อหลีกเลี่ยงความผันแปรอันเนื่องมาจากระดับของความแห้ง

**การประเมินผลกำลังอัดของคอนกรีต**

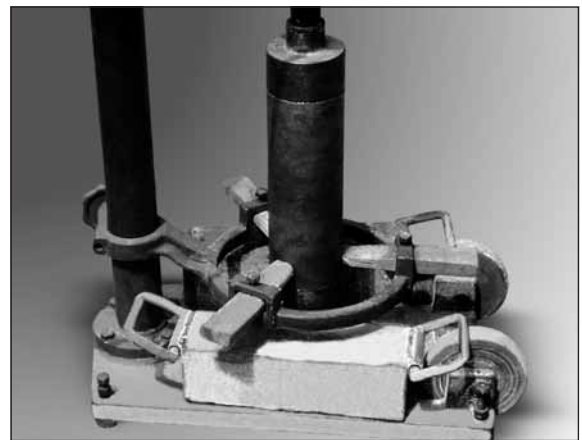
เมื่อทดสอบกำลังอัดแล้วต้องดำเนินการประเมินผล โดยทำตามมาตรฐาน ACI 318R Chapter E Concrete Quality, Mixing, and Placing หรือตามมาตรฐาน วสท. ภาค 3 เกณฑ์กำหนดในการก่อสร้าง ซึ่งมีวิธีการประเมินดังนี้

ค่ากำลังอัดที่ถือว่าผ่านเกณฑ์มาตรฐาน

1. ค่าเฉลี่ยของกำลังอัดจากการทดสอบ 3 ครั้งติดต่อกัน มากกว่าค่ากำลังอัดที่กำหนด ( $f'_c$ )
2. ค่ากำลังอัดแต่ละครั้งต่ำกว่ากำลังอัด ( $f'_c$ ) ที่ต้องการได้ไม่เกิน 30 กก./ตร.ซม.

ในกรณีที่ต้องเจาะก้อนคอนกรีตในโครงสร้างมาทดสอบ (Core Test) การประเมินผล มีดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยของกำลังอัดจะต้องได้ค่าไม่น้อยกว่า 85% ของค่ากำลังอัดที่กำหนด ( $f'_c$ )
2. ค่ากำลังอัดแต่ละก้อนต้องได้ค่าไม่น้อยกว่า 75% ของค่ากำลังอัดที่กำหนด ( $f'_c$ )



รูปที่ 7 การเจาะคอนกรีตในโครงสร้างเพื่อทดสอบ



รูปที่ 8 ก้อนตัวอย่างที่ได้จากการเจาะคอนกรีตในโครงสร้าง

## 2. การทดสอบกำลังดึงของคอนกรีต (Tensile Strength Test)

ถึงแม้ในการออกแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก คอนกรีตจะไม่ได้รับแรงดึงโดยตรงก็ตาม แต่การทราบค่ากำลังดึงนี้จะช่วยในการควบคุมการแตกร้าวของคอนกรีตเนื่องจากผลกระทบต่างๆ เช่น อุณหภูมิและการหดตัว

### วิธีวัดแรงดึงในคอนกรีตทำได้ 3 วิธีคือ

**1. Direct Tensile Test** โดยปกติแล้วการให้แรงดึงโดยตรงกับก้อนตัวอย่างคอนกรีตทำได้ยากเพราะมักเกิดความคลาดเคลื่อนของผลทดสอบ เนื่องจาก

- เกิดการเยื้องศูนย์ของก้อนตัวอย่าง ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญมาก
- มีหน่วยแรงอื่นแทรกเข้ามาจากหัวจับยึดเกิดเป็นหน่วยแรงเฉพะที่ และในที่สุดจะเกิดการแตกฉก บริเวณนี้ จากนั้นจะแพร่ขยายไปอย่างรวดเร็ว กำลังดึงที่ได้จะเป็นของบริเวณที่มีกำลังต่ำสุด ซึ่งไม่ตรงกับค่ากำลังของเนื้อคอนกรีตจริง จากเหตุผลทั้ง 2 นี้ ผลจากการทดลองจึงมีความเชื่อมั่นต่ำ ทำให้ยังไม่มีการกำหนดมาตรฐานวิธีทดสอบแบบนี้ขึ้น

**2. Flexural Tensile Test** เนื่องจากการหาค่ากำลังดึงของคอนกรีตโดยตรงทำได้ยาก จึงมีความนิยมในการหาค่ากำลังดึงของคอนกรีตจากการทดสอบคานคอนกรีตภายใต้แรงดัดแทน โดยค่าหน่วยแรงดึงจะเกิดสูงสุดที่บริเวณท้องคานที่เรียกว่า โมดูลัสการแตกร้าว (Modulus of Rupture) ซึ่งหาได้ตามสมการ

$$R = \frac{PL}{bd^2}$$

- R = โมดูลัสการแตกร้าว (กก./ตร.ซม.)  
 P = น้ำหนักกดสูงสุด (กก.)  
 L = ความยาวของคาน (ซม.)  
 b = ความกว้างเฉลี่ยของคาน (ซม.)  
 d = ความลึกเฉลี่ยของคาน (ซม.)

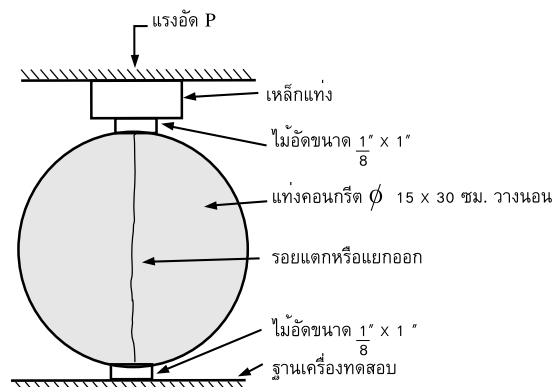
กำลังดึงของคอนกรีตที่คำนวณด้วยวิธีนี้จะมีค่ามากกว่ากำลังดึงโดยตรงของคอนกรีต 50-100 %

จากผลกระทบของ Strain Gradient เนื่องจากหน่วยการยึดหดตัวในคอนกรีตที่เกิดขึ้น อยู่ในลักษณะส่วนโค้งงอ มีใช้การยึดหดในลักษณะเส้นตรงอย่างเหมาะสม ซึ่งทำให้โมดูลัสของการแตกร้าวมีค่าแตกต่างกันไปตามขนาดความลึกของคานทดสอบ นอกจากนั้นในกรณีทดสอบกำลังดึงโดยตรง ปริมาตรทั้งหมดของคอนกรีตจะได้รับหน่วยแรงดึงที่กระทำ แต่การทดสอบการดัดนั้นปริมาตรของคอนกรีตส่วนน้อยบริเวณท้องคานเท่านั้นที่ได้รับหน่วยแรงดึง แต่อย่างไรก็ตามค่ากำลังดัดก็มีประโยชน์สำหรับงานควบคุมคุณภาพคอนกรีตในงานถนนและพื้นสนามบิน เพราะคอนกรีตดังกล่าวต้องรับน้ำหนักในรูปลักษณะของแรงดัด

**3. Splitting Test** การทดสอบด้วยวิธีนี้เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ใช้ทดสอบหาค่ากำลังดึงของคอนกรีตโดยใช้ก้อนตัวอย่างทรงกระบอกมาตรฐาน วางให้แกนตามยาวอยู่ในแนวอนบนเครื่องทดสอบแรงอัด ก้อนตัวอย่างจะแตกในแนวตั้งตามเส้นผ่านศูนย์กลาง จึงสามารถคำนวณกำลังต้านทานแรงดึงบนระนาบแตกร้าวนี้ได้ตามสมการ

$$f_s = \frac{2P}{\pi dL}$$

- $f_s$  = Splitting Strength  
 P = น้ำหนักกดสูงสุด (กก.)  
 L = ความยาวของก้อนตัวอย่างทรงกระบอก (ซม.)  
 d = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของก้อนตัวอย่าง (ซม.)



รูปที่ 9 การทดสอบกำลังดึงด้วยวิธี Splitting Test

กำลังดึงที่ได้จากวิธีนี้จะสูงกว่ากำลังดึงจริง ประมาณ 5-12 % แต่ถือว่าเป็นค่าที่ใกล้เคียงกว่าค่าที่ได้จากค่ากำลังดัด และข้อดีของวิธีนี้ คือ ก้อนตัวอย่างสามารถใช้ทดสอบได้ทั้งกำลังอัดและกำลังดึง

### การทำก้อนตัวอย่างรูปทรงลูกบาศก์

#### มาตรฐานที่ใช้

BS 1881 : PART 3

Method of Making and Curing Test Specimens

#### อุปกรณ์

1. แบบหล่อก้อนตัวอย่างรูปทรงลูกบาศก์

15 x 15 x 15 ซม.

2. เหล็กต๋าหน้าตัดสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดพื้นที่หน้าตัด 1 ตร.นิ้ว

3. ช้อนตัก เกรียงเหล็ก



รูปที่ 10 อุปกรณ์ทำก้อนตัวอย่าง รูปทรงลูกบาศก์

#### วิธีทำก้อนตัวอย่าง

1. ทำความสะอาดแบบหล่อตัวอย่าง แล้วทาน้ำมันที่ผิวภายในทุกด้าน
2. ตักคอนกรีตใส่แบบ โดยแบ่งเป็น 3 ชั้น เท่ากันๆ แต่ละชั้นต๋าด้วยเหล็กต๋า 35 ครั้ง
3. เมื่อต๋าชั้นสุดท้ายเสร็จ ปาดผิวหน้าให้เรียบ

### การทำก้อนตัวอย่างรูปทรงกระบอก

#### มาตรฐานที่ใช้

ASTM C 192

Standard Method of Making and Curing Concrete Test Specimens in the Laboratory

#### อุปกรณ์

1. แบบหล่อก้อนตัวอย่างทรงกระบอกเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 ซม. สูง 30 ซม.
2. เหล็กต๋าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 มม. ปลายกลมมน
3. ช้อนตัก เกรียงเหล็ก



รูปที่ 11 อุปกรณ์ทำก้อนตัวอย่าง รูปทรงกระบอก

#### วิธีทำก้อนตัวอย่าง

1. ทำความสะอาดแบบหล่อตัวอย่าง แล้วทาน้ำมันที่ผิวภายในทุกด้าน
2. ตักคอนกรีตใส่แบบ โดยแบ่งเป็น 3 ชั้น เท่ากันๆ แต่ละชั้น ต๋าด้วยเหล็กต๋า 25 ครั้ง
3. เมื่อต๋าชั้นสุดท้ายเสร็จ ปาดผิวหน้าให้เรียบ



## การทดสอบกำลังอัดของคอนกรีต

### มาตรฐานที่ใช้สำหรับตัวอย่างทรงลูกบาศก์

BS 1881 : PART 4

Method of Testing Concrete for Strength

### มาตรฐานที่ใช้สำหรับตัวอย่างทรงกระบอก

ASTM C 39

Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

### อุปกรณ์

1. เครื่องทดสอบกำลังอัด
2. เครื่องชั่งน้ำหนัก
3. ตลับเมตร

### การเตรียมตัวอย่าง

1. รักษาความชื้นของตัวอย่างทดสอบอยู่ตลอดเวลา หลังจากนำขึ้นจากบ่อ บ่มจนกระทั่งทำการทดสอบ ทั้งนี้เนื่องจากตัวอย่างเหล่านี้ ต้องทำการทดสอบในขณะที่อยู่ในสภาพชื้น
2. ตรวจสอบตัวอย่างทดสอบ สังเกตดูว่ามีตัวอย่างทดสอบใดที่มีขนาดแตกต่างจากมาตรฐานมากๆ อย่งเห็นได้ชัด ถ้าพบให้ตัดตัวอย่างทดสอบนั้นทิ้งไป

### วิธีทดสอบ

1. วัดและบันทึกค่าความสูง ความกว้าง และความยาวของก้อนตัวอย่างทดสอบ โดยวัดระยะระหว่างหน้าตัดแนวตั้งให้ละเอียดถึงระดับมม. (กรณีก้อนตัวอย่างทรงลูกบาศก์)
2. วัดและบันทึกความสูงและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของก้อนตัวอย่างทดสอบโดยวัด 2 แนว ที่ตั้งฉากกัน ให้วัดให้ละเอียดถึงระดับมม. (กรณีก้อนตัวอย่างทรงกระบอก)
3. ชั่งน้ำหนักตัวอย่างทดสอบ และบันทึกค่ากรณีก้อนตัวอย่างทรงกระบอกให้ทำการ Capping ตัวอย่างทดสอบด้วยกัมมะถันเพื่อให้มั่นใจว่า ผิวหน้าตัดตัวอย่างทดสอบตั้งฉากกับแกนของตัวอย่างทดสอบ
4. นำก้อนตัวอย่างวางบนกึ่งกลางของแท่นทดสอบ โดยให้แกนอยู่ในแนวศูนย์กลางของแท่งกด

5. เปิดเครื่องทดสอบ โดยในการทดสอบนี้จะต้องควบคุมน้ำหนักที่กดให้ม้อตราสม่าเสมอประมาณ 1.43-3.47 กก./ตร.ซม./วินาที สำหรับก้อนตัวอย่างรูปทรงกระบอก และ 1.12-2.72 กก./ตร.ซม./วินาที สำหรับก้อนตัวอย่างรูปทรงลูกบาศก์

6. กดก้อนตัวอย่างจนพัง บันทึกค่าน้ำหนักที่ได้ น้ำค่าน้ำหนักและพื้นที่หน้าตัดที่ได้มาหาค่ากำลังอัดประลัย

$$\text{กำลังอัดประลัย} = \frac{\text{น้ำหนักกดประลัย}}{\text{พื้นที่หน้าตัดของก้อนตัวอย่าง}}$$

หน่วยที่ใช้ทั่วไป คือ

1. กก./ตร.ซม. (ksc)
2. นิวตัน/ตร.มม. (N/mm<sup>2</sup>)

## การทดสอบกำลังดึงของคอนกรีต

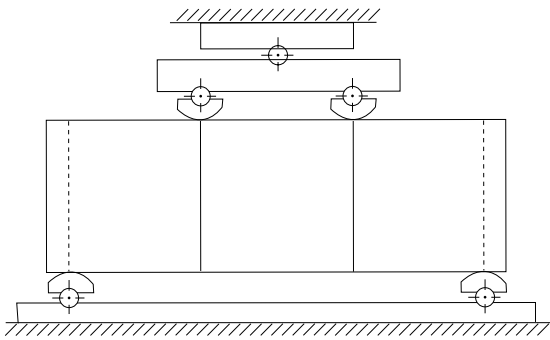
### โดยวิธี Flexural Strength

### มาตรฐานที่ใช้

ASTM C 78 Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete

### วิธีทดสอบ

1. นำแท่นทดสอบตัวอย่างรูปคาน ติดเข้ากับเครื่องทดสอบ
2. แบ่งก้อนตัวอย่างตามยาว โดยเหลือบริเวณปลายไว้สองส่วน ส่วนละ 7.5 ซม. ส่วนภายในที่เหลือแบ่งเป็น 3 ส่วนเท่าๆ กัน ส่วนละ 15 ซม.
3. วางก้อนตัวอย่างลงบนแท่น โดยให้รอยขีดอยู่ตรงกับฐานของแท่น
4. ปรับแท่นกดด้านบนมาวางบนก้อนตัวอย่างให้ตรงรอยขีดเช่นกัน
5. ตั้งน้ำหนักกดให้คงที่ อัตราที่ใช้คือ 0.14-0.20 กก./ตร.ซม./วินาที
6. เปิดเครื่องกดน้ำหนัก จนก้อนตัวอย่างหัก บันทึกค่าน้ำหนักสูงสุดเพื่อนำไปคำนวณหาค่ากำลังดึง



รูปที่ 12 การทดสอบกำลังดึงของคอนกรีตด้วยวิธี Flexural Test

### การคำนวณ

กรณีที่ 1 ถ้าก้อนตัวอย่างแตกในช่วงกลาง

$$R = \frac{PL}{bd^2}$$

กรณีที่ 2 ถ้าก้อนตัวอย่างไม่แตกอยู่ในช่วงกลาง

$$R = \frac{3Pa}{bd^2}$$

ซึ่งค่านี้เป็นค่าหน่วยแรงดึงสูงสุด ที่หน้าตัดวิกฤติ แต่ไม่ใช่ค่าหน่วยแรงดึงของคาน

R = Modulus of Rupture

P = Maximum Load

L = ความยาว Span

a = ระยะทางเฉลี่ยจากจุดที่แตกไปยัง

Support ที่ใกล้กว่าโดยวัดด้าน Tension

b = ความกว้างเฉลี่ยของคาน

d = ความลึกเฉลี่ยของคาน

ถ้าค่า a มากกว่า 5% ของความยาวคานให้ทำการทดลองใหม่

## การทดสอบกำลังดึงของคอนกรีตโดยวิธี Splitting Tensile Test

### มาตรฐานที่ใช้

ASTM C 496

Standard Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens

### อุปกรณ์

1. เครื่องทดสอบกำลังอัด
2. แผ่นไม้อัดขนาด 3 x 25 มม. 2 แผ่น
3. ตลับเมตร

### วิธีทดสอบ

1. วัดและบันทึกความสูงของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของก้อนตัวอย่างทดสอบ โดยวัด 2 แนว ที่ตั้งฉากกันให้ละเอียดถึงระดับมม. แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย
2. วางก้อนตัวอย่างในแนวนอนใต้หัวกด โดยรองด้านบนและด้านล่างก้อนตัวอย่าง ดังรูปที่ 9
3. เพิ่มแรงกดบนก้อนตัวอย่างอย่างต่อเนื่อง และสม่ำเสมอด้วยอัตรา 0.12-0.23 กก./ตร.ซม./วินาที จนก้อนตัวอย่างพัง ก้อนตัวอย่างจะแตกในแนวตั้งตามเส้นผ่านศูนย์กลาง
4. คำนวณหา กำลังต้านทานแรงดึงได้จากสมการ

$$f_s = \frac{2P}{\pi dL}$$

$f_s$  = Splitting Strength

P = น้ำหนักกดสูงสุด (กก.)

L = ความยาวของก้อนตัวอย่างทรงกระบอก (ซม.)

d = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของก้อนตัวอย่าง (ซม.)