



ตีพนธ์ ลักขณาทิศกร

วิศวกรควบคุมระดับสามัญวิศวกรโยธา ผู้จัดการส่วนบริหารงานก่อสร้าง บริษัท เอเชียน พร็อพเพอร์ตี้ ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน)

ตอน รู้ก่อนใช้คอนกรีต ผสมเสร็จ (2)

คอนกรีตสำหรับบ้าน



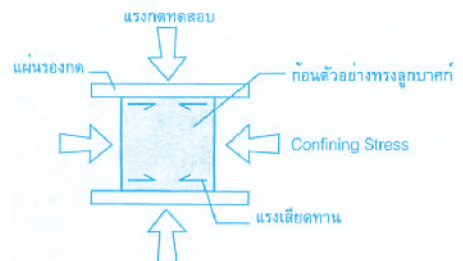
ต่อ จากฉบับที่แล้ว

แม้ว่าทางสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) จะยึดมาตรฐานการทดสอบของอเมริกาอ้างอิงเป็นหลัก แต่สำหรับการทดสอบกำลังอัดคอนกรีตนั้น ทางผู้ออกแบบงานโครงสร้างของบ้านเราก็มีกำหนดกำลังอัดคอนกรีตเป็นไปตามมาตรฐานของอังกฤษบ้าง อเมริกาบ้าง ซึ่งจะมีข้อกำหนดในรายละเอียดของงาน เช่น “คอนกรีตกำลังอัด 280 ksc (Cylinder) หมายถึง คอนกรีตที่มีกำลังอัด 280 กก./ตร.ซม. สำหรับก้อนตัวอย่างทดสอบทรงระบอบ” (อ้างอิงอเมริกา) หรือ “คอนกรีตกำลังอัด 280 ksc (Cube) หมายถึง คอนกรีตที่มีกำลังอัด 280 กก./ตร.ซม. สำหรับก้อนตัวอย่างทดสอบทรงลูกบาศก์” (อ้างอิงอังกฤษ) รายละเอียดมาตรฐานอ้างอิงที่ระบุนี้มีความสำคัญ เพราะคอนกรีตตัวอย่างเดียวกันนั้นหากทำการทดสอบกำลังอัดที่รูปทรงก้อนตัวอย่างที่ต่างกัน มีผลให้ค่ากำลังอัดที่รับได้ต่างกัน โดยคอนกรีตรูปทรงลูกบาศก์นั้นจะให้ค่ากำลังอัดที่สูงกว่ารูปทรงระบอบ

กำลังอัดของทั้ง 2 รูปทรงให้ค่ากำลังอัดที่แตกต่างกัน แม้ว่าจะใช้ส่วนผสมคอนกรีตเดียวกัน เนื่องจาก

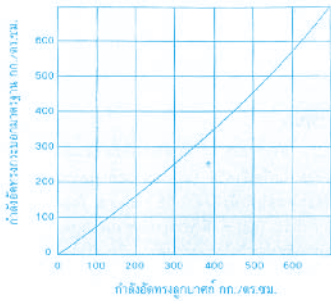
1) องค์ประกอบเรื่องความชื้นของรูปทรง ทรงระบอบจะมีสัดส่วนความชื้น (ความสูงต่อความกว้าง) มากกว่ารูปทรงลูกบาศก์ อัตราส่วนความชื้นที่มากกว่านี้จะทำให้ความสามารถในการรับน้ำหนักน้อยกว่ารูปทรงลูกบาศก์

2) ขณะที่กดก้อนตัวอย่างนั้น ก้อนตัวอย่างจะแตกออกด้านข้าง ทำให้แรงเสียดทานระหว่างผิวของก้อนตัวอย่างกับแผ่นรองกด แรงเสียดทานนี้จะก่อให้เกิดแรงต้านทานต่อการแตกด้านข้างของก้อนตัวอย่างที่เรียกว่า Confining stress ซึ่งค่า Confining stress จะมีค่ามากถ้าผิวสัมผัสของก้อนตัวอย่างกับเครื่องกดมีค่ามาก ดังนั้นผลทดสอบกำลังอัดรูปทรงลูกบาศก์จึงให้ค่าสูงกว่ารูปทรงระบอบ



มาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กของ วสท. ได้กำหนดกราฟแสดงความสัมพันธ์ของกำลังอัดคอนกรีตเปรียบเทียบกันระหว่างตัวอย่างรูปทรงระบอบและรูปทรงลูกบาศก์ ดังภาพ

ทั้งนี้ หากเราต้องการแปลงค่าทดสอบกำลังอัดจากรูปทรงกระบอก เป็นรูปทรงลูกบาศก์ หรือรูปทรงลูกบาศก์เป็นรูปทรงกระบอกก็สามารถทำได้จากสูตรในการแปลงค่ากำลังอัด ได้แก่ **ค่ากำลังอัดรูปทรงกระบอก = 0.833 X ค่ากำลังอัดรูปทรงลูกบาศก์**



ยกตัวอย่าง ต้องการแปลงค่ากำลังอัดรูปทรงกระบอกมีค่าเป็น 180 ksc เป็นค่ากำลังอัดรูปทรงลูกบาศก์ ทำได้โดย

จากสูตร

$$\begin{aligned} \text{ค่ากำลังอัดรูปทรงกระบอก} &= 0.833 \times \text{ค่ากำลังอัดรูปทรงลูกบาศก์} \\ \text{ค่ากำลังอัดรูปทรงลูกบาศก์} &= \text{ค่ากำลังอัดรูปทรงกระบอก} / 0.833 \\ &= 180 / 0.833 = 216 \text{ ksc} \end{aligned}$$

TIP: การทดสอบกำลังอัดของก้อนตัวอย่างทรงกระบอกจะมีการ cap ผิวหน้าสัมผัสด้วยกัมมะถัน เพื่อให้ผิวสัมผัสเรียบ ทำให้การถ่ายเทน้ำหนักเกิดขึ้นสะดวก ซึ่งก้อนตัวอย่างทรงลูกบาศก์จะไม่ต้องทำการ cap ผิว เนื่องจากมีลักษณะเรียบอยู่แล้ว



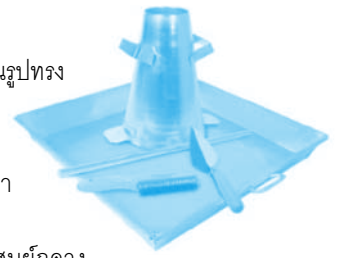
2. ค่าการยุบตัวคอนกรีต (Slump) เป็นคุณสมบัติที่สำคัญอีกตัวหนึ่งที่ต้องคำนึงถึงเมื่อจะทำการสั่งคอนกรีตสำเร็จรูป เป็นค่าที่บอกถึงความชื้นเหลวของคอนกรีต ซึ่งจะส่งผลต่อความยากง่ายในการเทคอนกรีตทางภาษาช่างเขาเรียกว่า "Workability (ความสามารถเทได้)" คือ ผลรวมของพลังงานที่จะเอาชนะแรงเสียดทานระหว่างอนุภาค (Internal friction) เพื่อให้เกิดการอัดแน่นอย่างสมบูรณ์ แต่ในทางปฏิบัตินั้น พลังงานที่ใส่เข้าไปนั้นจะต้องมากกว่าแรงเสียดทานภายในระหว่างอนุภาคและแรงเสียดทานที่ผิว (Surface friction) ระหว่างเนื้อคอนกรีตกับเหล็กเสริมและแบบหล่อ ทั้งนี้ ยังมีพลังงานที่ต้องสูญเสียไปกับการเขย่าคอนกรีตให้แน่นอีกด้วย

ขออธิบายให้เข้าใจง่าย ๆ ดังนี้ ให้นึกถึงคอนกรีตมีความชื้นมาก ๆ เวลาคนงานจะทำการเทคอนกรีตลงในแบบหล่อที่กำหนดก็ทำได้ยาก เรียกว่าคอนกรีตลงไปก็กองแหมะอยู่อย่างนั้นไม่ไหลไปให้เต็มแบบด้วยตัวเอง คนงานก็จะต้องเหนื่อยที่จะเกลี่ย หรือเขย่าคอนกรีตให้ไหลไปให้เต็มแบบหล่อ เมื่อคอนกรีตมีความชื้นมาก ๆ คนงานต้องเหนื่อยมากขึ้นในการเทคอนกรีตหรือทำงานยากขึ้น นั่นคือ Workability ต่ำ แต่หากคอนกรีตมีความเหลวมาก ๆ เมื่อคอนกรีตลงในแบบหล่อแทบจะไม่ต้องทำอะไรเลย คอนกรีตก็ไหลไปเต็มแบบหล่อด้วยตัวเอง สรุปคือ เมื่อคอนกรีตมีความเหลวมาก ๆ คนงานออกแรงน้อยในการเทคอนกรีต หรือทำงานง่าย นั่นคือ Workability สูง

การทดสอบค่าการยุบตัวคอนกรีต (Slump Test) เป็นวิธีการทดสอบตามมาตรฐานของอเมริกา ASTM C 143 เป็นดังนี้

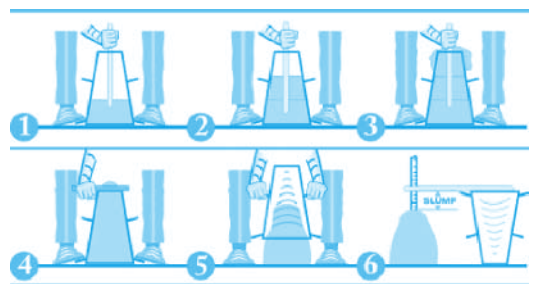
อุปกรณ์ที่ใช้

- 1) โคนทดสอบ Slump เป็นรูปทรงกรวยเส้นผ่านศูนย์กลางด้านบน 10 ซม. และด้านล่าง 20 ซม. สูง 30 ซม. มีหูจับและมีแผ่นเหล็กยื่นออกมาสำหรับให้เท้าเหยียบทั้ง 2 ข้าง
- 2) เหล็กดำขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 มม. ยาว 60 ซม. ปลายกลมมน
- 3) แผ่นเหล็กสำหรับรองมีลักษณะผิวเรียบเป็นระนาบ
- 4) ซ้อนดัก เกรียงเหล็ก ตลับเมตร หรือไม้วัด



วิธีทดสอบ

- 1) นำอุปกรณ์จุ่มน้ำให้เปียก
- 2) วางแผ่นเหล็กลงกับพื้นราบ นำโคนขึ้นวางให้เท้าเหยียบปลายทั้ง 2 ข้างไว้
- 3) ใช้ซ้อนดักคอนกรีตใส่ลงในโคน โดยแบ่งเป็น 3 ชั้น แต่ละชั้นให้มีปริมาตรเท่าๆ กัน ชั้นที่ 1 ใส่คอนกรีตในโคนสูงประมาณ 6-7 ซม. ต่ำด้วยเหล็กดำ 25 ครั้ง ในการตาดังกล่าวให้ทั่วพื้นที่ ใส่คอนกรีตชั้นที่ 2 จนได้ส่วนสูงประมาณ 15 ซม. แล้วตาดด้วยเหล็กดำอีก 25 ครั้ง โดยทำให้ทะลุถึงคอนกรีตชั้นที่ 1 เล็กน้อย ใส่คอนกรีตชั้นที่ 3 ให้พื้นขอบจนเต็มแล้วตาดด้วยเหล็กดำอีก 25 ครั้ง โดยทำให้ทะลุถึงคอนกรีตชั้นที่ 2 เล็กน้อย ปาดผิวหน้าคอนกรีตให้เรียบ รวมทั้งทำความสะอาดบริเวณโคนและแผ่นเหล็กทรง
- 4) ดึงโคนขึ้นตรงๆ ในแนวตั้งอย่างช้าๆ โดยไม่หมุน หรือเอียง
- 5) วางโคนลงข้างๆ แล้ววัดค่ายุบตัวของคอนกรีตเปรียบเทียบกับความสูงของโคนทดสอบ ว่าคอนกรีตยุบตัวลงไปได้ โดยวัดที่จุดกึ่งกลางของคอนกรีตที่ยุบตัวให้มีค่าความละเอียดในการวัดที่ 5 มม.



อ่าน ต่อฉบับหน้า

หากคุณมีคำถาม ปัญหา อยากเข้ามาร่วมแบ่งปันประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องงานก่อสร้าง หรือมีข้อเสนอแนะ ชิม ผมยินดีรับฟังผ่านทางอีเมล kobdeksangban@yahoo.co.th ครับ