

การกำหนดขอบเขตและเงื่อนไขการใช้คอนกรีตผสมเสร็จ

6.1 ขอบเขตของเวลาการผสม

จากผลการทดลองในบทที่ 3 พบว่า การกวนคอนกรีตอยู่ในไม่เป็นเวลาาน โดยไม่เติมน้ำเพิ่มและผสมใหม่ จะไม่มีผลทำให้กำลังอัดของคอนกรีตมีค่าลดลง แต่ยังคงทำให้มีค่าสูงขึ้นอีกเล็กน้อย ดังนั้นขอบเขตของเวลาการผสมจึงไม่ขึ้นอยู่กับกำลังอัดของคอนกรีต แต่จะขึ้นอยู่กับว่า คอนกรีตนั้นยังคงมีความสามารถเท่าใดในขนาดที่พอเหมาะแก่งานคอนกรีตโดยทั่วไปหรือไม่ ซึ่งจะต้องพิจารณาจากค่าการยุบประกอบกันไปกับสภาพ หรือลักษณะของคอนกรีตชนิดนั้น

จากกราฟรูปที่ 3.2 และ 3.3 ซึ่งแสดงค่าการยุบกับเวลาการผสมจากการทดลอง จะเห็นว่า ค่าการยุบในช่วงแรกของเวลาการผสมของคอนกรีตทั้ง 2 ส่วนผสม มีค่าไม่เปลี่ยนแปลงมากนักจนถึงเวลาการผสมที่ 100 นาที (สำหรับค่าการยุบของคอนกรีตจากส่วนผสมที่ 1 ที่เวลาการผสมครั้งแรก มีค่าแตกต่างออกไปนั้นได้กล่าวมาแล้วว่า ไม่ได้เป็นอิทธิพลเนื่องจากเวลาการผสมทั้งหมด แต่เป็นผลเนื่องจากการผสมครั้งแรกใช้จำนวนรอบในการผสมน้อยเกินไป ทำให้คอนกรีตในไม่ยังผสมไม่เป็นเนื้อเดียวกัน) แต่เมื่อเวลาการผสมเกิน 100 นาทีออกไปแล้ว ค่าการยุบของคอนกรีตทั้ง 2 ส่วนผสมจะลดลงอย่างทันทีทันใดจนเห็นได้ชัด ทำให้คอนกรีตสดมีค่าการยุบไม่พอเหมาะที่จะเทลงแบบในงานคอนกรีตโดยทั่วไปได้

สำหรับสภาพของคอนกรีตชนิดนั้น ไม่สามารถตัดสินลงไปได้อย่างชัดเจนเหมือนค่าการยุบว่า ที่เวลาการผสมใดคอนกรีตสดจึงอยู่ในสภาพที่ไม่เหมาะสมกับงานคอนกรีต ทั้งนี้เพราะคอนกรีตสดจะค่อยๆ เปลี่ยนสภาพจากคอนกรีตที่ค่อนข้างอ่อนทรายไปเป็น คอนกรีตที่ค่อนข้างแก่ทรายทีละน้อย จนไม่สามารถชี้ถึงความแตกต่างของลักษณะของคอนกรีตสดที่เก็บมาที่เวลาการผสมติดต่อกันคู่ใดคู่หนึ่งได้ แต่อาจกล่าว

ได้ว่าในช่วง 100 นาทีแรกของเวลาการผสม ซึ่งคอนกรีตมีค่าการยุบก่อนข้างคงที่นั้น คอนกรีตยังคงอยู่ในสภาพที่ใช้ในงานคอนกรีตได้

สรุปแล้ว เมื่อกวณคอนกรีตรออยู่ในโมที่สภาพสนามเป็นเวลานานโดยไม่เติมน้ำเพิ่มและผสมใหม่ คอนกรีตจะยังคงอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ เมื่อเวลาการผสมไม่เกิน 100 นาที

6.2 ขอบเขตของการผสมน้ำ

ดังได้กล่าวมาแล้วว่า ขอบเขตของการผสมน้ำในการวิจัยนี้ จะกำหนดขึ้นให้เหมาะสมกับสภาพการผลิต และสภาพสนามในประเทศไทย ดังนั้นจึงได้นำผลการทดลอง เกี่ยวกับการผสมน้ำในหัวข้อที่ 3.3 มาพิจารณาโดยใช้สภาพการผลิตและสภาพสนาม ซึ่งแสดงในรูปของฟังก์ชันทางสถิติจากหัวข้อที่ 5.2.2 เป็นตัวประกอบในการกำหนดขอบเขต โดยมีหลักการดังนี้คือ

1. สมมติให้ค่ากำลังอัดโดยเฉลี่ยของคอนกรีตจากการทดลองการผสมน้ำระหว่างช่วง 60 นาทีแรกของเวลาการผสมทั้งหมด เป็นค่ากำลังอัดของคอนกรีตที่ผลิตขึ้นโดยไม่มีอิทธิพลของเวลาการผสม และการผสมน้ำ ซึ่งเหตุผลในการสมมติใช้ระยะเวลา 60 นาทีแรกของเวลาการผสมนั้น ก็โดยได้พิจารณาแล้วว่า กำลังอัดของคอนกรีตในช่วงเวลาดังกล่าวค่อนข้างคงที่ ไม่เปลี่ยนแปลงนัก อีกทั้งสภาพของคอนกรีตสดก็ไม่ได้เปลี่ยนแปลงไปจนเห็นได้ชัดเนื่องจากเวลาการผสม

2. การกำหนดว่าคอนกรีตอยู่ในสภาพที่ไม่สามารถนำไปใช้ในงานต่อไปได้ ใช้กำลังอัดของคอนกรีตเป็นเกณฑ์กำหนด กำลังอัดของคอนกรีตต่ำสุดที่เป็นเกณฑ์คือ กำลังอัดของคอนกรีต"ต่ำสุด"สำหรับระดับการควบคุมคุณภาพคอนกรีตในปัจจุบัน ซึ่งมีกำลังอัดโดยเฉลี่ยของคอนกรีตที่จะทำการผลิต เท่ากับกำลังอัดโดยเฉลี่ยของคอนกรีตจากการทดสอบในระยะ 60 นาทีแรกของเวลาการผสมที่กล่าวไว้ข้างต้น สำหรับวิธีการคำนวณหาเกณฑ์กำลังอัดของคอนกรีตต่ำสุด ก็ทำเหมือนกับวิธีการกำหนดค่ารับรองกำลังอัดของคอนกรีตใหม่ในหัวข้อที่ 5.3.2

ตารางที่ 6.1 แสดงค่ากำลังอัดของคอนกรีตในช่วงที่ไม่มีอิทธิพลจากเวลาการผสม และการผสมน้ำ กับ ค่าเกณฑ์กำลังอัดต่ำสุดของคอนกรีต ซึ่งคำนวณจาก

ตารางที่ 6.1 แสดงค่ากำลังอัดของคอนกรีตในช่วงที่ไม่มีอิทธิพลจากเวลาการผสม และการผสมซ้ำ กับ ค่าเกณฑ์กำลังอัดค่าสุดของคอนกรีตทั้ง 2 ส่วนผสม

	ส่วนผสมที่ 1	ส่วนผสมที่ 2
กำลังอัดของคอนกรีตในช่วงที่ไม่มีอิทธิพลจากเวลาการผสม -และการผสมซ้ำ (ก.ก./ตร.ซ.ม.)	315.3	349.6
เกณฑ์กำลังอัดค่าสุดของคอนกรีต (ก.ก./ตร.ซ.ม.)	255.5	292.7

หลักการดังกล่าวข้างต้น เช่น คอนกรีตส่วนผสมที่ 1 ค่ากำลังอัดของคอนกรีตที่ 28 วันในช่วง 60 นาทีแรกของเวลาการผสม เท่ากับ 298.7 326.4 และ 320.9 ก.ก./ตร.ซ.ม. ตามลำดับ ดังนี้

ค่ากำลังอัดของคอนกรีตในช่วงที่ไม่มีอิทธิพลจากเวลาการผสมและ

$$\text{การผสมซ้ำ} = \frac{298.7 + 326.4 + 320.9}{3} \text{ ก.ก./ตร.ซ.ม.}$$

$$\text{หรือ } f_{cr} = 315.3 \text{ ก.ก./ตร.ซ.ม.}$$

และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานรวมของการผลิตคอนกรีตส่วนผสมที่ 1 (จากตารางที่ 5.5) $\sigma = 46.619$ ก.ก./ตร.ซ.ม.

ฉะนั้น ค่าเกณฑ์กำลังอัดค่าสุดของคอนกรีต (f'_c) = $f_{cr} - t\sigma$

$$= 315.3 - (1.282)(46.619)$$

$$= 255.5 \text{ ก.ก./ตร.ซ.ม.}$$

เมื่อนำค่าเกณฑ์กำลังอัดค่าสุดของคอนกรีตทั้ง 2 ส่วนผสมนี้ไปตัดสินหาขอบเขตของการผสมน้ำจากกราฟในรูปที่ 3.8 และ 3.9 จะเห็นว่า ค่าเกณฑ์กำลังอัดค่าสุดของคอนกรีตตัดกราฟดังกล่าวใกล้เคียงกับเวลาการผสมที่ 150 นาทีทั้ง 2 ส่วนผสม (สำหรับส่วนผสมที่ 1 นั้น เกณฑ์กำลังอัดค่าสุดได้ตัดกราฟที่เวลาการผสมต่ำกว่า 120 นาทีด้วย เพราะกำลังอัดของคอนกรีตที่เวลาการผสม 120 นาทีต่ำผิดปกติ ทั้งนี้เนื่องจาก คอนกรีตยังได้รับการผสมใหม่ไม่เพียงพอหลังจากเติมน้ำเพิ่ม ดังได้อธิบายแล้วในหัวข้อที่ 4.3.1 ถ้าคอนกรีตได้รับการผสมใหม่อย่างเพียงพอ ก็เป็นที่เชื่อได้

ว่า กำลังอัดของคอนกรีตที่เวลาการผสม 120 นาทีจะมีค่าที่สอดคล้องกับลักษณะของกราฟ อันจะทำให้ค่าเกณฑ์กำลังอัดต่ำสุดตักกราฟรูปที่ 3.8 เพียงจุดเดียว (คือที่เวลาการผสมประมาณ 160 นาที) ดังนั้น ขอบเขตของการผสมซ้ำก็ควรจะกำหนดที่เวลาการผสมไม่เกิน 150 นาที

แต่จากการที่ได้พิจารณามาแล้วในหัวข้อที่ 4.2.2 ว่า การหมุนโมผสมในการผสมครั้งแรก มักจะใช้จำนวนรอบน้อยกว่ามาตรฐาน คอนกรีตจึงยังไม่ผสมเป็นเนื้อเดียวกัน อันทำให้ตัวอย่างคอนกรีตที่เก็บมาจากการผสมครั้งแรกนี้ให้ค่ากำลังอัดที่ต่ำกว่า ตัวอย่างคอนกรีต ณ เวลาการผสมถัดออกไปที่ได้รับการกวนต่อในโม ดังนั้น การคำนวณหาค่ากำลังอัดของคอนกรีตในช่วงที่ไม่มีอิทธิพลจากเวลาการผสมและการผสมซ้ำ โดยใช้ค่ากำลังอัดของตัวอย่างคอนกรีตจากการผสมครั้งแรกมารวมด้วย จึงอาจได้ค่าที่ต่ำกว่าปกติอยู่เล็กน้อย พลอยทำให้เกณฑ์กำลังอัดต่ำสุดของคอนกรีตซึ่งเป็นตัวตัดสินขอบเขตมีค่าต่ำกว่าปกติไปด้วย สรุปแล้ว เพื่อความปลอดภัย และเพื่อชดเชยกับสิ่งที่ได้พิจารณาไปข้างต้น จึงควรกำหนดขอบเขตการผสมซ้ำ ให้ใช้ได้เมื่อเวลาการผสมไม่เกิน 120 นาที