Standard No. DH-S 302/2532 มาตรฐานที่ ทล.-ม.302/2532

กรมทางหลวง

กองวิเคราะห์และวิจัย

มาตรฐานการเก็บตัวอย่างคอนกรีตสดในสนาม

* * * * *

1. ขอบข่าย

1.1 วิธีการเก็บตัวอย่างคอนกรีตสดในสนามนี้ เป็นการเก็บตัวอย่างคอนกรีตสดแบบตัวอย่างรวม (Composite Sample) แล้วนำตัวอย่างรวมที่ได้นี้มาทดสอบ หรือทำตัวอย่างทดสอบตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนด เพื่อควบคุมคุณภาพที่ต้องการ ตัวอย่างคอนกรีตสดที่ได้นี้ถือเป็นตัวอย่างตัวแทนของคอนกรีตขณะทำการก่อสร้าง การเลือกเก็บคอนกรีตสดแต่ละชุดตัวอย่างเป็นการเลือกเก็บแบบสุ่ม โดยไม่เจาะจงว่าต้องเก็บชุดผสมที่เท่าใด หรือเมื่อใด

ในกรณีที่ต้องการทดสอบคุณสมบัติที่ไม่อาจใช้ตัวอย่างรวมได้ เช่น การหาความสม่ำเสมอของความข้นเหลว (Uniformity of Consistency) หรือประสิทธิภาพของเครื่องผสมคอนกรีต (Mixer Efficiency) ก็ให้เก็บตัวอย่างตามวัตถุประสงค์นั้น

1.2 วิธีการนี้เป็นการเก็บตัวอย่างคอนกรีตสดจากเครื่องผสมคอนกรีตแบบติดตั้งกับที่ (Stationary Mixer) เครื่องผสมและปูคอนกรีต (Paving Mixer) รถผสมคอนกรีต (Truck Mixer) เครื่องผสมคอนกรีตแบบต่อเนื่อง (Continuous Mixer) และเครื่องมือที่ใช้ขนส่งคอนกรีตอื่น ๆ ทั้งแบบมีเครื่องกวนหรือไม่มีเครื่องกวน

1.3 วิธีการนี้ครอบคลุมถึงการร่อนเปียก (Wet-Sieving) เพื่อเตรียมตัวอย่างคอนกรีตสดที่มีมวลหยาบโตกว่าที่กำหนดในการทดสอบ หรือทำตัวอย่างทดสอบอีกด้วย

2. เครื่องมือ

2.1 เครื่องมือเก็บตัวอย่าง ได้แก่ พลั่ว เกรียง ถาด

2.2 เครื่องมือสำหรับใช้ร่อนเปียก

2.2.1 ตะแกรง ช่องผ่านเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดตามต้องการ พร้อมเครื่องเขย่า

2.2.2 เครื่องมืออื่น ๆ ได้แก่ พลั่ว เกรียง ถาด ช้อนตัก ถุงมือยาง

3. ข้อกำหนดในการเก็บตัวอย่าง

3.1 ให้ประมาณปริมาณตัวอย่างคอนกรีตที่ใช้ทดสอบหรือทำตัวอย่างทดสอบตามตารางที่ 1 สำหรับการทดสอบหรือทำตัวอย่างทดสอบอื่น ๆ ให้ประมาณปริมาณตัวอย่างคอนกรีตให้เพียงพอตามความเหมาะสม

ตารางที่ 1

ปริมาณคอนกรีตที่ต้องการใช้ทดสอบหรือทำตัวอย่างทดสอบ

การทดสอบหรือทำตัวอย่างทดสอบ	ปริมาณโดยประมาณ	
	กิโลกรัม	ลิตร
ความยุบตัวของคอนกรีต	20	8
ปริมาณอากาศในคอนกรีต	20	8
ความหนาแน่น	30	12
หล่อแท่งรูปลูกบาศก์ขนาด 150 มิลลิเมตร (3 แท่ง)	30	12
หล่อแท่งรูปทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 150 มิลลิเมตร สูง 300 มิลลิเมตร (3 แท่ง)	45	18
หล่อคานขนาด 150 มิลลิเมตร x 150 มิลลิเมตร ยาว 600 มิลลิเมตร (3 ตัว)	130	50

3.2 ให้คำนวณจำนวนครั้งของการเก็บตัวอย่างคอนกรีตเพื่อทำตัวอย่างรวม โดยแบ่งการเก็บตัวอย่างแต่ละครั้งให้ได้ปริมาณเท่า ๆ กัน เช่น ต้องการหล่อแท่งรูปลูกบาศก์ ขนาด 150 มิลลิเมตร จำนวน 3 แท่ง ปริมาณตัวอย่างรวม 12 ลิตร แบ่งการเก็บ 3 ครั้ง ๆ ละ 4 ลิตร เป็นต้น

3.3 ตั้งแต่การเก็บตัวอย่างครั้งแรกจนถึงครั้งสุดท้าย เพื่อทำตัวอย่างรวมให้ใช้เวลาน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทั้งนี้ต้องไม่เกิน 15 นาที

3.4 ให้นำตัวอย่างคอนกรีตไปยังที่เตรียมไว้ทดสอบคอนกรีต หรือที่เตรียมไว้หล่อแท่งคอนกรีต ถาดหรือพื้นที่เตรียมไว้ต้องสะอาด ชื้น และเป็นผิวที่ไม่ดูดซับน้ำ แล้วคลุกเคล้าตัวอย่างรวมจนเป็นเนื้อเดียวกันอย่างสม่ำเสมอ โดยใช้เวลาน้อยที่สุด

3.5 การทดสอบหรือทำตัวอย่างทดสอบให้ดำเนินการโดยเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้

การทดสอบความยุบตัวของคอนกรีต (Slump) หรือปริมาณอากาศในคอนกรีต (Air Content) หรือทั้งสองอย่าง ให้ดำเนินการภายใน 5 นาที หลังจากได้เก็บตัวอย่างครั้งสุดท้ายของตัวอย่างรวมแล้ว

การหล่อตัวอย่างคอนกรีตสำหรับทดสอบความแข็งแรง ให้ดำเนินการภายใน 15 นาทีหลังจากได้เก็บตัวอย่างครั้งสุดท้ายของตัวอย่างรวมแล้ว

3.6 ในระหว่างการเก็บตัวอย่างจนถึงการใช้ตัวอย่าง ต้องระมัดระวังป้องกันตัวอย่างจากแสงแดด ลม สาเหตุอื่นที่ทำให้คอนกรีตสูญเสียน้ำ หรือทำให้คอนกรีตสกปรกเปรอะเปื้อน

4. <u>วิธีการเก็บตัวอย่าง</u>

4.1 จุดที่เก็บตัวอย่าง ตามปกติให้เก็บตัวอย่างคอนกรีตขณะออกจากเครื่องผสมก่อนการขนส่ง หรือตั้งแต่เริ่มการขนส่ง จนถึงจุดที่เทคอนกรีต อย่างไรก็ตามอาจมีข้อกำหนดเฉพาะให้เก็บจุดใดจุดหนึ่งก็ได้ เช่น เก็บตัวอย่างขณะที่ออกจากคอนกรีตปั๊ม (Concrete Pump) เป็นต้น

4.2 ให้ดำเนินการเก็บตัวอย่างด้วยความระมัดระวัง เพื่อที่จะให้ได้ตัวอย่างตัวแทนที่มีสภาพใกล้เคียงของจริงมากที่สุด

4.2.1 ตัวอย่างจากเครื่องผสมคอนกรีตแบบติดตั้งกับที่ (Stationary Mixer) ให้เก็บตัวอย่างอย่างน้อย 2 ครั้ง โดยเก็บจากส่วนกลาง ๆ ของปริมาณคอนกรีตทั้งหมดที่ออกจากโม่ผสม ห้ามเก็บตัวอย่างจากส่วนแรกและส่วนสุดท้าย การเก็บแต่ละครั้งให้แบ่งการเก็บในช่วงการไหลเท่า ๆ กัน รวมตัวอย่างที่เก็บได้นี้คลุกเคล้าให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน เพื่อนำไปทดสอบหรือทำตัวอย่างทดสอบต่อไป

ในการเก็บตัวอย่างให้ใช้ภาชนะสำหรับเก็บตัวอย่างดักเต็มทางไหลของคอนกรีตที่ออกจากปากโม่ผสม หรืออาจเบี่ยงเบนท่อหรือรางของเครื่องผสม เพื่อให้คอนกรีตที่ไหลออกมาในช่วงเวลานั้นทั้งหมด ไหลลงในภาชนะสำหรับเก็บตัวอย่าง

ถ้าคอนกรีตไหลออกจากปากโม่ผสมเร็วมาก จนไม่สามารถจะเบี่ยงเบนท่อหรือรางของเครื่องผสมเพื่อจะเก็บตัวอย่างได้ทัน ก็ให้ปล่อยคอนกรีตทั้งโม่ผสมลงในภาชนะรองรับหรือพาหนะขนส่งคอนกรีต ที่มีขนาดเพียงพอจะรองรับคอนกรีตสดทั้งโม่นั้นได้ แล้วเก็บตัวอย่างคอนกรีตสดจากภาชนะรองรับหรือพาหนะขนส่งอีกทอดหนึ่ง โดยปฏิบัติในแนวเดียวกันกับที่กล่าวมาแล้ว

ควรระมัดระวัง อย่าเก็บตัวอย่างโดยขวางทางไหลของคอนกรีต ขณะออกจากโม่ผสม ขณะออกจากภาชนะรองรับตัวอย่าง หรือขณะออกจากพาหนะขนส่ง ข้อควรระวังนี้ใช้กับทั้งเครื่องผสมคอนกรีตแบบเอียงได้ และเครื่องผสมคอนกรีตแบบเอียงไม่ได้

4.2.2 ตัวอย่างจากเครื่องผสมและปูคอนกรีต (Paving Mixer) หลังจากปล่อยคอนกรีตสดที่ผสมครั้งหนึ่งลงไปกองจนหมดโม่ผสมแล้ว ให้เก็บตัวอย่างคอนกรีตจากส่วนต่าง ๆ ของกองอย่างน้อย 5 ส่วน เพื่อนำมาทำตัวอย่างรวม ให้หลีกเลี่ยงการเก็บตัวอย่างจากส่วนที่เปรอะเปื้อนวัสดุชั้นรองพื้นคอนกรีต หรือตัวอย่างที่ถูกวัสดุชั้นรองพื้นคอนกรีตดูดซับน้ำนานเกินไป

เพื่อป้องกันตัวอย่างเปรอะเปื้อนหรือตัวอย่างถูกดูดซับน้ำนานเกินไป อาจใช้ถาด 3 ใบ วางกระจายตามจุดต่าง ๆ บนชั้นรองรับคอนกรีต ปล่อยคอนกรีตสดจากเครื่องผสม

และปูคอนกรีตออกมาให้ครอบคลุมบริเวณที่วางถาดทั้ง 3 ใบ นั้นไว้ เก็บตัวอย่างในถาดทั้งหมดมาทำเป็นตัวอย่างรวม 1 ตัวอย่าง สำหรับทดสอบหรือทำตัวอย่างทดสอบต่อไป ถาดที่ใช้นี้ต้องมีขนาดใหญ่พอ เพื่อให้เก็บตัวอย่างได้เพียงพอสำหรับทำตัวอย่างรวม

4.2.3 ตัวอย่างจากรถผสมคอนกรีตหรือรถกวนคอนกรีต (Revolving Drum Truck Mixer or Agitator) ให้เก็บตัวอย่างอย่างน้อย 2 ครั้ง โดยเก็บตัวอย่างจากส่วนกลาง ๆ ของปริมาณคอนกรีตทั้งหมดที่ปล่อยออกจากรถผสมคอนกรีตหรือรถกวนคอนกรีต ห้ามเก็บตัวอย่างที่ปล่อยออกจากรถส่วนแรก ๆ และส่วนท้าย ๆ การเก็บแต่ละครั้งให้แบ่งเก็บในช่วงการไหลเท่า ๆ กัน รวมตัวอย่างที่เก็บไว้นี้คลุกเคล้าให้เข้ากันเป็น 1 ตัวอย่าง สำหรับนำไปทดสอบหรือทำตัวอย่างทดสอบต่อไป

ให้เก็บตัวอย่างโดยวิธีเคลื่อนภาชนะเก็บตัวอย่างผ่านปากท่อหรือปากรางที่กำลังปล่อยคอนกรีตออก โดยให้คอนกรีตสดที่ออกมาขณะนั้นลงไปในภาชนะทั้งหมด เก็บซ้ำจนได้ตัวอย่างเพียงพอ

อาจเก็บตัวอย่างโดยวิธีเบี่ยงเบนท่อหรือรางสำหรับปล่อยคอนกรีตออกจากรถเพื่อให้คอนกรีตสดที่ออกมาในช่วงนั้นลงไปในภาชนะเก็บตัวอย่างทั้งหมด

ให้ควบคุมอัตราการไหลของคอนกรีตออกจากรถด้วยการควบคุมอัตราการหมุนของโม่ ห้ามใช้วิธีปรับขนาดประตูที่ช่องทางไหลของคอนกรีต

4.2.4 ตัวอย่างจากเครื่องผสมแบบต่อเนื่อง (Continuous Mixer) ให้ถือว่าปริมาณของคอนกรีตสดที่ไหลออกจากโม่ผสมแบบต่อเนื่องในช่วงระยะเวลา 1 นาที เท่ากับคอนกรีตที่ออกจากเครื่องผสมแบบติดตั้งอยู่กับที่ 1 โม่ ดำเนินการเก็บตัวอย่างคอนกรีตจากเครื่องผสมแบบต่อเนื่องตามวิธีในข้อ 4.2.1 โดยอนุโลม

4.2.5 ตัวอย่างเครื่องผสมคอนกรีต พาหนะขนส่งคอนกรีตหรือภาชนะบรรจุคอนกรีตแบบอื่น ๆ ให้พิจารณาดำเนินการเก็บตัวอย่างตามวิธีในข้อ 4.2.1 ข้อ 4.2.2 ข้อ 4.2.3 หรือข้อ 4.2.4 โดยอนุโลม

5. วิธีการร่อนเปียก (Wet-Sieving)

5.1 เมื่อส่วนผสมของคอนกรีตสดประกอบด้วยมวลหยาบโตเกินไป ไม่เหมาะกับเครื่องมือทดสอบคอนกรีต หรือไม่เหมาะกับแบบหล่อตัวอย่างคอนกรีต ให้ทำการร่อนเปียกคัดมวลหยาบโตกว่าที่กำหนดออก

5.2 วิธีการ

5.2.1 ให้เตรียมถาด หรือเตรียมพื้นไว้สำหรับร่อนเปียก ซึ่งต้องสะอาด ชื้น และเป็นผิวที่ไม่ดูดซับน้ำ

5.2.2 หลังจากได้เก็บตัวอย่างคอนกรีตมาแล้ว ก่อนทำการคลุกเคล้าให้นำตัวอย่างคอนกรีตมาร่อนผ่านตะแกรงตามขนาดที่กำหนด เขย่า หรือสั่นตะแกรงด้วยมือหรือเครื่องมือกล โดยไม่ให้มีมวลหยาบขนาดใหญ่กว่าตะแกรงซ้อนกัน เขย่าจนกระทั่งไม่มีมวลหยาบขนาดเล็กกว่าตะแกรงค้างอยู่ แล้วจึงนำมวลหยาบที่ค้างอยู่บนตะแกรงทิ้งไปโดยไม่จำเป็นต้องปาดเอาปูนทรายที่ติดอยู่กับมวลหยาบนั้นออก

5.2.3 หลังจากคัดเอามวลหยาบก้อนโตออกหมดแล้ว ให้เช็ดปูนทรายส่วนที่ติดกับตะแกรงหรือเครื่องมือที่ใช้อื่น ๆ ลงบนกองตัวอย่าง คลุกเคล้าตัวอย่างทั้งหมดรวมจนเป็นเนื้อเดียวกันอย่างสม่ำเสมอ แล้วจึงดำเนินการทดสอบหรือทำตัวอย่างทดสอบต่อไปทันที

6. หนังสืออ้างอิง

6.1 American Association of State Highway and Transportation Officials, Specifications for Transportation Materials and Methods of Sampling and Testing, AASHTO Designation : T 141-84

6.2 American Society for Testing and Materials, Annual Book of ASTM Standards, ASTM Designation C 172-82

6.3 British Standards Institution, Bristish Standard Testing Concrete BS 1881 : Part 101:1983

* * * * *