

มษพ. 1201-50 ถึง มษพ. 1212-50

# มาตรฐานการทดสอบวัสดุ ในงานคอนกรีต



กรมโยธาธิการและผังเมือง  
กระทรวงมหาดไทย  
พ.ศ. 2550

# มยผ. 1208-50

## มาตรฐานการเก็บตัวอย่างคอนกรีตในหน้างาน และการเก็บรักษา

(Standard Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Field)

### 1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานการทดสอบนี้ครอบคลุมถึงการเก็บตัวอย่างคอนกรีตในหน้างาน และการเก็บรักษา เพื่อให้ใช้สำหรับการทดสอบกำลังต้านทานแรงอัดของคอนกรีตและการทดสอบกำลังต้านทานแรงดัดของคอนกรีต
- 1.2 มาตรฐานการทดสอบนี้ใช้หน่วย SI (International System Units) เป็นหลัก

### 2. นิยาม

“ขนาดระบุใหญ่สุด (Nominal Maximum Size)” หมายถึง ขนาดช่องผ่านของตะแกรงเล็กที่สุดที่มวลรวมสามารถผ่านได้ทั้งหมด หรือมีสัดส่วนการผ่านตะแกรงเป็นไปตามที่กำหนด

“มวลรวมหยาบ (Coarse Aggregate)” หมายถึง วัสดุที่ใช้ในส่วนผสมของคอนกรีตที่มีขนาดเม็ดตั้งแต่ 4.75 มิลลิเมตร ขึ้นไป

### 3. มาตรฐานอ้างอิง

มาตรฐานที่ใช้อ้างอิงในมาตรฐานนี้ ประกอบด้วย

- 3.1 มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยผ. 1209: มาตรฐานการทดสอบหาค่าการยุบตัวของคอนกรีต

### 4. เครื่องมือ

4.1 แบบหล่อมาตรฐาน เป็นแบบโลหะแข็งแรง คงรูปหรือเป็นวัสดุอื่นที่ไม่ดูดซึมน้ำและไม่ทำปฏิกิริยากับคอนกรีตที่มีส่วนผสมของปูนซีเมนต์ เมื่อประกอบยึดเป็นรูปแบบแล้ว ต้องแน่นสนิทน้ำปูนไม่รั่วไหล และไม่เสียรูปทรงขณะทำการหล่อตัวอย่าง หรือเคลื่อนย้าย มีขนาดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

#### 4.1.1 แบบหล่อสำหรับการทดสอบกำลังต้านทานแรงอัดของคอนกรีต

- 4.1.1.1 แบบหล่อรูปลูกบาศก์ขนาด 150x150x150 มิลลิเมตร ใช้สำหรับคอนกรีตที่มีส่วนผสมของมวลรวมหยาบที่มีขนาดระบุใหญ่สุดโตกว่า 19 มิลลิเมตร (0.75 นิ้ว) แต่ไม่เกิน 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว)
- 4.1.1.2 แบบหล่อรูปลูกบาศก์ขนาด 100x100x100 มิลลิเมตร ใช้สำหรับคอนกรีตที่มีส่วนผสมของมวลรวมหยาบที่มีขนาดระบุใหญ่สุดไม่เกิน 19 มิลลิเมตร (0.75 นิ้ว)
- 4.1.1.3 แบบหล่อรูปทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) สูง 200 มิลลิเมตร (8 นิ้ว) ใช้สำหรับคอนกรีตที่มีส่วนผสมของมวลรวมหยาบที่มีขนาดระบุใหญ่สุดไม่เกิน 33 มิลลิเมตร (1.25 นิ้ว)
- 4.1.1.4 แบบหล่อรูปทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 150 มิลลิเมตร (6 นิ้ว) สูง 300 มิลลิเมตร (12 นิ้ว) ใช้สำหรับคอนกรีตที่มีส่วนผสมของมวลรวมหยาบที่มีขนาดระบุใหญ่สุดไม่เกิน 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว)

4.1.1.5 แบบหล่อทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 200 มิลลิเมตร (8 นิ้ว) สูง 400 มิลลิเมตร (16 นิ้ว) ใช้สำหรับคอนกรีตที่มีส่วนผสมของมวลรวมหยาบที่มีขนาดระบุใหญ่สุดไม่เกิน 625 มิลลิเมตร (2.5 นิ้ว) สำหรับมวลรวมหยาบที่มีขนาดใหญ่นี้อันเส้นผ่านศูนย์กลางของทรงกระบอกไม่ควรจะน้อยกว่า 3 หรือ 4 เท่าของขนาดระบุใหญ่สุดของมวลหยาบ

4.1.2 แบบหล่อสำหรับการทดสอบกำลังต้านทานแรงดัดของคอนกรีตมีลักษณะเป็นรูปคาน จะต้องมีความยาวมากกว่า 3 เท่าของความลึกอย่างน้อย 50 มิลลิเมตร ( $3 \times$  ความลึกคาน + 50 มิลลิเมตร) และอัตราส่วนความกว้างต่อความลึกไม่เกิน 1.5 สำหรับตัวอย่างคอนกรีตที่มีมวลรวมหยาบมีขนาดระบุใหญ่สุดไม่เกิน 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) คานต้องมีความลึกอย่างน้อย 150 มิลลิเมตร และกว้าง 150 มิลลิเมตร สำหรับตัวอย่างคอนกรีตที่มีมวลรวมหยาบมีขนาดใหญ่นี้อันขนาดหน้าตัดที่น้อยที่สุดของแบบหล่อไม่ควรจะน้อยกว่า 3 เท่าของขนาดระบุใหญ่สุดของมวลรวมหยาบ สำหรับตัวอย่างรูปคานที่เก็บในภาคนวมแบบหล่อคานควรมีความกว้างหรือความลึกไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร

4.2 เหล็กกระทุ้ง (Tamping Rod) เป็นแท่งเหล็กกลมหรือแท่งเหล็กสี่เหลี่ยม มีผิวเรียบ โดยให้มีขนาดและความยาวตามที่แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความยาวเหล็กกระทุ้ง

(ข้อ 4.2)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ชนิดและขนาดของแบบหล่อ	ขนาดของเหล็กกระทุ้ง	
เส้นผ่านศูนย์กลางทรงกระบอก หรือความกว้างของคาน น้อยกว่า 150	เส้นผ่านศูนย์กลางของแท่งเหล็กกลม	ความยาวของแท่งเหล็กกลม
150	10	300
200	16	500
	16	650
ความกว้างของลูกบาศก์	เส้นผ่านศูนย์กลางของแท่งเหล็กกลม / ขนาดหน้าตัดของแท่งเหล็กสี่เหลี่ยม	ความยาวของแท่งเหล็กกลม / แท่งเหล็กสี่เหลี่ยม
100	16 / 25x25	600 / 380
150	16 / 25x25	600 / 380

4.3 เครื่องสั่นสะเทือน (Internal Vibrators) ควรมีความถี่อย่างน้อย 7,000 รอบต่อนาที ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหัวสั่นสะเทือนจะต้องไม่มากกว่าหนึ่งในสี่ของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแบบหล่อรูปทรงกระบอกหรือหนึ่งในสี่ของด้านกว้างของแบบหล่อรูปคานหรือแบบหล่อรูปทรงลูกบาศก์

4.4 ค้อนยาง หัวค้อนมีมวลประมาณ  $0.6 \pm 0.2$  กิโลกรัม

4.5 เทอร์โมมิเตอร์

4.6 เครื่องมือสำหรับวัดความชื้นอากาศ

## 5. การเตรียมตัวอย่าง

- 5.1 เกณฑ์ในการเก็บตัวอย่างคอนกรีตเพื่อการทดสอบ ให้เก็บทุกครั้งเมื่อมีการเทคอนกรีตและต้องเก็บอย่างน้อย 3 ตัวอย่าง เพื่อทดสอบกำลังคอนกรีตเมื่ออายุ 28 วัน โดยมีวิธีการเก็บดังนี้
  - 5.1.1 เก็บตัวอย่างคอนกรีตไม่น้อยกว่า 1 ครั้ง ในแต่ละวันที่มีการเทคอนกรีต
  - 5.1.2 เก็บตัวอย่างเมื่อมีการเทคอนกรีตในแต่ละส่วนของโครงสร้าง
  - 5.1.3 เก็บตัวอย่างทุกครั้งที่มีการเทคอนกรีตทุกๆ 50 ลูกบาศก์เมตร และเศษของ 50 ลูกบาศก์เมตรกรณีเทพื้นและกำแพงให้เก็บทุกๆ 250 ตารางเมตร
  - 5.1.4 เก็บตัวอย่างทุกครั้งเมื่อมีการเปลี่ยนแหล่งของ ทราย หิน หรือกรวด
- 5.2 การเก็บตัวอย่างจากลักษณะการผสมต่างๆ กระทำ ดังนี้
  - 5.2.1 การเก็บจากเครื่องผสม (โม) ที่ประจำอยู่ที่ก่อสร้างให้เก็บตัวอย่างจากช่วงกลางๆ ของปริมาณคอนกรีตที่เทลงในภาชนะรองรับ (กระบะหรือรถเข็นปูน)
  - 5.2.2 การเก็บจากเครื่องผสมสำหรับทำพื้นถนน ให้เก็บหลังจากเทคอนกรีตจากเครื่องผสมลงบนพื้นที่เตรียมไว้ โดยเก็บตัวอย่างคอนกรีตจากหลายๆ บริเวณโดยให้มีปริมาณมากพอที่จะใช้เป็นตัวแทนเพื่อทดสอบได้ ทั้งนี้ต้องระวังไม่ให้มีการปนเปื้อนของวัสดุอย่างอื่นด้วย
  - 5.2.3 การเก็บจากเครื่องผสมแบบถึงหมุนตั้งบนรถบรรทุก (Ready Mixed Concrete) ให้เก็บตัวอย่างคอนกรีต อย่างน้อย 3 ส่วน เป็นระยะๆ อย่างสม่ำเสมอตลอดเวลาที่ปล่อยคอนกรีตจากรถผสมลงสู่ภาชนะที่รองรับ โดยมีเวลาห่างกันระหว่างการเก็บครั้งแรกและครั้งสุดท้ายไม่เกิน 15 นาที

## 6. การทดสอบ

### 6.1 การหล่อตัวอย่างคอนกรีต

- 6.1.1 ก่อนหล่อคอนกรีตจะต้องทำความสะอาดแบบหล่อให้เรียบร้อย ทาน้ำมันให้ทั่วบริเวณที่จะสัมผัสกับคอนกรีต
- 6.1.2 การหล่อคอนกรีตต้องกระทำโดยเร็วให้แล้วเสร็จภายใน 15 นาที นับตั้งแต่เริ่มเก็บตัวอย่าง
- 6.1.3 ทำการทดสอบค่าความยุบตัวของคอนกรีต (Slump Test) ทุกครั้งตาม มยผ.1209: มาตรฐานการทดสอบหาค่าการยุบตัวของคอนกรีต ก่อนทำการหล่อตัวอย่างคอนกรีตทุกครั้ง
- 6.1.4 ทำการหล่อตัวอย่างคอนกรีตโดยเทคอนกรีตลงในแบบหล่อแล้วทำให้คอนกรีตแน่นด้วยการใช้เหล็กกระทุ้งหรือใช้เครื่องสั่นสะเทือน ตามที่แสดงในตารางที่ 2 หรือ 3 ตามลำดับ
- 6.1.5 การทำตัวอย่างให้แน่นด้วยการกระทุ้งในชั้นแรกให้กระทุ้งจนผ่านตลอดความลึกของชั้น สำหรับชั้นบนที่อยู่ถัดขึ้นมาให้กระทุ้งเลยไปจนถึงชั้นที่อยู่ข้างล่างประมาณ 25 มิลลิเมตร หลังจากทำการกระทุ้งคอนกรีตในแต่ละชั้นเสร็จแล้วให้เคาะรอบๆ แบบหล่อด้วยค้อนยางประมาณ 10 ถึง 15 ครั้ง เพื่อลดช่องว่างที่เกิดจากการกระทุ้งและช่วยกำจัดฟองอากาศขนาดใหญ่
- 6.1.6 ระยะเวลาการจุ่มหัวสั่นสะเทือนลงในคอนกรีตจะขึ้นกับค่าความสามารถเทได้ของคอนกรีตและประสิทธิภาพของเครื่องสั่นสะเทือน โดยการจุ่มหัวสั่นสะเทือนลงในคอนกรีตและการดึงหัวสั่นสะเทือนขึ้นในแต่ละครั้งให้กระทำอย่างช้าๆ โดยระวังไม่ให้มีโพรงอากาศค้างอยู่ในเนื้อคอนกรีตและระวังไม่ให้หัวสั่นสะเทือนกระแทกกับแบบ และให้จุ่มหัวสั่นสะเทือนนานจนผิวคอนกรีตเรียบและมีฟองอากาศขนาดใหญ่ผุดขึ้นมาจนหมด สำหรับค่าการยุบตัวมากกว่า 75 มิลลิเมตรให้จุ่มนานไม่เกิน 5 วินาที ให้ใช้เวลาในการจุ่มหัวสั่นสะเทือนนานขึ้นหากค่าการยุบตัวต่ำกว่าแต่ต้องไม่เกิน 10 วินาที หลังจากทำคอนกรีตให้แน่นด้วย เครื่องสั่นสะเทือนใน

แต่ละชั้นเสร็จแล้วให้เคาะรอบๆ แบบหล່ด้วยค้อนยางอย่างน้อย 10 ครั้ง เพื่อลดช่องว่างที่เกิดจากการใช้เครื่องสั่นสะเทือนและช่วยกำจัดฟองอากาศขนาดใหญ่

**ตารางที่ 2 การทำตัวอย่างให้แน่นโดยการกระทุ้ง**  
(ข้อ 6.1.4)

ชนิดของตัวอย่างและขนาด	จำนวนชั้น(Layers)	จำนวนครั้งที่กระทุ้งต่อชั้น
ทรงลูกบาศก์ ขนาด 100x100x100 มม. ขนาด 150x150x150 มม.	2 3	25 35 (ค่ายุบตัว < 50 มม.) 25 (ค่ายุบตัว ≥ 50 มม.)
ทรงกระบอก เส้นผ่านศูนย์กลาง 100 มม. เส้นผ่านศูนย์กลาง 150 มม. เส้นผ่านศูนย์กลาง 200 มม.	2 3 4	25 25 50
คาน คานกว้าง 150 ถึง 200 มม. คานกว้างมากกว่า 200 มม.	2 3 หรือ มากกว่า (แต่ละชั้นสูงไม่เกิน 150 มิลลิเมตร)	กำหนดให้มีการกระทุ้ง 1 ครั้งต่อพื้นที่ผิวแบบหล່คาน 1,400 ตร.มม.

6.1.7 การเทคอนกรีตลงแบบให้เทคอนกรีตจากทิศทางต่างๆ กัน เพื่อมิให้มวลรวมหยาบรวมตัวอยู่ด้านหนึ่งด้านใด โดยผู้ทำการทดสอบต้องระวังไม่ให้คอนกรีตมีการแยกตัว หากจำเป็นอาจใช้มือช่วยก็ได้

6.1.8 ปาดคอนกรีตให้เสมopakแบบหล່และแต่งผิวหน้าด้วยเกรียงให้เรียบ ผิวของคอนกรีตไม่ควร มีระดับแตกต่างกับขอบแบบหล່เกิน 3 มิลลิเมตร ปล่อยทิ้งไว้ประมาณ 1 ชั่วโมง เมื่อผิวหน้าคอนกรีตตัวอย่างแข็งตัวพอสมควร ให้เขียนหมายเลขตัวอย่าง และ วัน เดือน ปี ที่ทำการหล່บนหน้าคอนกรีตไว้เป็นหลักฐาน

ตารางที่ 3 การทำตัวอย่างให้แน่นโดยใช้เครื่องสั่นสะเทือน

(ข้อ 6.1.4)

ชนิดของตัวอย่างและขนาด	จำนวนชั้น (Layers)	จำนวนครั้งที่จุ่มหัว สั่นสะเทือนต่อชั้น	ความลึกของชั้น(มิลลิเมตร)
ลูกบาศก์ ขนาด 100x100x100 มิลลิเมตร ขนาด 150x150x150 มิลลิเมตร	1 1	1 1	เท่ากับความลึกของตัวอย่าง เท่ากับความลึกของตัวอย่าง
ทรงกระบอก เส้นผ่านศูนย์กลาง 100 มม. เส้นผ่านศูนย์กลาง 150 มม. เส้นผ่านศูนย์กลาง 200 มม.	2 2 2	1 2 4	ครึ่งหนึ่งของความลึกตัวอย่าง ครึ่งหนึ่งของความลึกตัวอย่าง ครึ่งหนึ่งของความลึกตัวอย่าง
คาน ความกว้าง 150 ถึง 200 มม. ความกว้างมากกว่า 200 มม.	1 2 หรือ มากกว่า	ระยะห่างของการจุ่มหัว สั่นสะเทือนแต่ละครั้งไม่เกิน 150 มม. สำหรับตัวอย่างที่มีความกว้างมากกว่า 150 มม. ให้เพิ่มการจุ่มเป็นสองแนวขนานกัน	เท่ากับความลึกของตัวอย่าง 200

6.2 การบ่มและการเก็บรักษาตัวอย่างคอนกรีต

6.2.1 การบ่มแบบมาตรฐาน (Standard Curing) มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการทดสอบกำลังของตัวอย่างคอนกรีตว่าเป็นไปตามข้อกำหนดหรือไม่ หรือเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของส่วนผสมคอนกรีตต่อกำลังของคอนกรีตที่ต้องการ หรือเพื่อการควบคุมคุณภาพของคอนกรีต

6.2.1.1 การเก็บตัวอย่างคอนกรีต (Storage) ในกรณีที่ทำกรเก็บตัวอย่างในสถานที่ซึ่งไม่อาจทำการบ่มระยะแรก (Initial Curing) ได้เมื่อเสร็จสิ้นการตกแต่งผิวตัวอย่างคอนกรีตแล้ว ให้ขนย้ายตัวอย่างไปยังสถานที่ที่จะทำการบ่มในระยะแรกทันที โดยพื้นที่ที่จะใช้วางตัวอย่างคอนกรีตต้องมีความลาดเอียงไม่เกิน 20 มิลลิเมตรต่อเมตร หากผิวของตัวอย่างคอนกรีตได้รับความเสียหายจากการขนส่งให้รีบทำการตกแต่งผิวตัวอย่างคอนกรีตทันที

6.2.1.2 การบ่มในระยะแรก (Initial Curing) เมื่อหล่อตัวอย่างเสร็จแล้วให้เก็บตัวอย่างไว้ที่อุณหภูมิ 16 ถึง 27 องศาเซลเซียส สำหรับคอนกรีตที่ต้องการกำลัง 40 เมกะปาสกาล (MPa) หรือมากกว่า ให้ใช้อุณหภูมิในการบ่มในระยะแรกที่ 20 ถึง 26 องศาเซลเซียส ควบคุมความชื้นและอุณหภูมิให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมเพื่อป้องกันไม่ให้ตัวอย่างคอนกรีตสูญเสียน้ำเร็วเกินไปโดยการแช่ตัวอย่างคอนกรีตในน้ำปูนขาวอิ่ม

ตัวเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 48 ชั่วโมง หรืออาจใช้วิธีอื่นที่เหมาะสม เช่น การคลุมด้วยพลาสติก การกลบด้วยทรายชั้น หรือเก็บตัวอย่างไว้ในกล่องที่มีมิดชิดทำด้วยไม้หรือวัสดุอย่างอื่น เป็นต้น

**6.2.1.3 การบ่มในระยะสุดท้าย (Final Curing)** สำหรับตัวอย่างคอนกรีตรูปทรงกระบอกและรูปทรงลูกบาศก์หลังจากที่เสร็จสิ้นการบ่มในระยะแรก และถอดแบบแล้ว ภายใน 30 นาที ให้บ่มคอนกรีตโดยการนำไปแช่น้ำหรือบ่มในห้องที่มีความชื้น โดยควบคุมอุณหภูมิที่  $23 \pm 2$  องศาเซลเซียส จนกระทั่งใกล้ถึงเวลาทดสอบ ก่อนการทดสอบ 3 ชั่วโมง ให้นำตัวอย่างคอนกรีตมาเก็บไว้ในที่อุณหภูมิปกติโดยไม่ต้องทำการบ่ม ควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ที่ 20 ถึง 30 องศาเซลเซียส สำหรับตัวอย่างรูปคานให้บ่มตัวอย่างคอนกรีตเช่นเดียวกับการบ่มตัวอย่างรูปทรงกระบอกและทรงลูกบาศก์ เว้นแต่ก่อนทำการทดสอบให้แช่ตัวอย่างในน้ำปูนขาวอิ่มตัวที่อุณหภูมิ  $23 \pm 2$  องศาเซลเซียส เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 20 ชั่วโมง ระหว่างช่วงเวลาที่ขนส่งตัวอย่างไปทดสอบจนถึงเวลาที่ทำการทดสอบจนแล้วเสร็จต้องระวังไม่ให้ผิวตัวอย่างคอนกรีตแห้งเนื่องจากอาจมีผลต่อการรับแรงดัดของตัวอย่างคอนกรีต

**6.2.2 การบ่มในสนาม (Field Curing)** มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความสามารถในการรับน้ำหนักของโครงสร้างที่เทคอนกรีตจากใช้งาน โดยการนำตัวอย่างไปทดสอบกำลัง หรือเพื่อเปรียบเทียบผลการทดสอบกับตัวอย่างคอนกรีตที่บ่มแบบมาตรฐานหรือผลการทดสอบของตัวอย่างอื่นๆที่บ่มในสนาม รวมทั้งเพื่อต้องการหาระยะเวลาการถอดแบบของโครงสร้างที่เหมาะสม

**6.2.2.1 ตัวอย่างรูปทรงกระบอกและรูปทรงลูกบาศก์** ให้เก็บตัวอย่างคอนกรีตไว้ใกล้กับโครงสร้างที่เทคอนกรีตมากที่สุด ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นเช่นเดียวกับโครงสร้างที่เทคอนกรีต การเปิดผิวของตัวอย่างคอนกรีตต้องให้อยู่ในลักษณะเดียวกับโครงสร้างที่เทคอนกรีตจากนั้นให้ทำการบ่มตัวอย่างคอนกรีตตามวิธีที่กำหนด

**6.2.2.2 ตัวอย่างรูปคาน** ให้บ่มตัวอย่างด้วยวิธีการเช่นเดียวกับโครงสร้างที่เทคอนกรีต หลังจากหล่อตัวอย่างแล้วเป็นเวลา  $48 \pm 4$  ชั่วโมง ให้ขนส่งตัวอย่างไปยังสถานที่เก็บซึ่งอยู่ใกล้กับโครงสร้างที่เทคอนกรีตมากที่สุด ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นเช่นเดียวกับโครงสร้างที่เทคอนกรีต สำหรับโครงสร้างที่หล่อติดกับพื้นดินให้ทำการถอดแบบตัวอย่างคานวางไว้บนพื้นในลักษณะเดียวกับขณะที่ทำการหล่อตัวอย่าง โดยให้ผิวด้านบนสัมผัสอากาศแล้วจึงปิดด้านข้างและปลายทั้งสองข้างของคานด้วยดินหรือทรายชั้น สำหรับตัวอย่างคอนกรีตที่เก็บจากโครงสร้างอื่นๆให้วางตัวอย่างในตำแหน่งที่อยู่ใกล้กับโครงสร้างที่เทคอนกรีตมากที่สุด จากนั้นให้บ่มตัวอย่างคอนกรีตตามวิธีที่กำหนด โดยการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นเช่นเดียวกับโครงสร้างที่เทคอนกรีต เมื่อสิ้นสุดระยะเวลาการบ่มให้เก็บตัวอย่างคอนกรีตไว้ที่อุณหภูมิปกติโดยให้ผิวสัมผัสอากาศเช่นเดียวกับโครงสร้างที่เทคอนกรีต ก่อนการทดสอบให้แช่ตัวอย่างคานในน้ำปูนขาวอิ่มตัวที่อุณหภูมิ  $23 \pm 2$  องศาเซลเซียส เป็นเวลา  $24 \pm 4$  ชั่วโมง ให้ตัวอย่างอยู่ในสภาพชื้นก่อนการทดสอบ

### 6.3 การขนส่งตัวอย่างคอนกรีต

ก่อนขนส่งตัวอย่างคอนกรีตไปยังห้องทดสอบให้ทำการบ่มตามที่กำหนดในข้อ 6.2 ไม่ควรทำการขนส่งจนกว่าตัวอย่างจะมีอายุอย่างน้อย 8 ชั่วโมง หลังจากที่คอนกรีตเริ่มก่อตัว ในขณะที่ทำการขนส่งต้องระวังไม่ให้ตัวอย่างคอนกรีตได้รับความเสียหาย และให้ป้องกันการสูญเสียน้ำด้วยวิธีต่างๆ เช่น การคลุมด้วยพลาสติก ซีลื้อย ครอบคลุมน้ำ หรือ ทรายซีน เป็นต้น โดยระยะเวลาการขนส่งไม่ควรนานเกิน 4 ชั่วโมง และการขนส่งตัวอย่างแต่ละครั้งต้องมีป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับตัวอย่างตามรายการต่างๆ เช่น วันที่ ตำแหน่งของโครงสร้างที่เก็บตัวอย่างมา ค่าการยุบตัว อุณหภูมิของคอนกรีต และอากาศ วิธีการบ่ม ชนิดของการทดสอบ และอายุของชั้นตัวอย่างที่จะทดสอบ เป็นต้น

### 7. การรายงานผล

ให้รายงานผลโดยการบันทึกรายละเอียดต่างๆลงในแบบฟอร์ม บพ มยผ.1208 มาตรฐานการเก็บตัวอย่างคอนกรีตในหน้างานและการเก็บรักษา โดยมีรายละเอียดดังนี้

#### 7.1 หมายเลขตัวอย่าง

#### 7.2 หมายเลขแบบที่เก็บตัวอย่าง

#### 7.3 วัน เวลา และหมายเลขแบบที่เก็บตัวอย่าง

#### 7.4 ค่าการยุบตัว

#### 7.5 อุณหภูมิของคอนกรีต

#### 7.6 ตำแหน่งของโครงสร้างที่ทำการเก็บตัวอย่าง

#### 7.7 กำลังคอนกรีตที่กำหนด

#### 7.8 วิธีการบ่ม (สำหรับการบ่มในห้องปฏิบัติการให้บันทึกค่าอุณหภูมิสูงสุดและอุณหภูมิต่ำสุดที่ใช้บ่มในระยะเวลาเริ่มต้น และวิธีการบ่มในระยะเวลาสุดท้าย สำหรับการบ่มในสนามให้ระบุสถานที่เก็บตัวอย่างคอนกรีต อุณหภูมิ ความชื้นของอากาศ และเวลาที่ถอดแบบ)

### 8. เกณฑ์การตัดสิน และความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้

ความคลาดเคลื่อนของตัวอย่างคอนกรีตจากขนาดของแบบหล่อจะต้องไม่เกิน 3 มิลลิเมตร สำหรับขนาดกว้างหรือลึกตั้งแต่ 150 มิลลิเมตร (6 นิ้ว) ขึ้นไป และไม่เกิน 1.5 มิลลิเมตร สำหรับขนาดที่เล็กกว่านั้น

### 9. ข้อควรระวัง

#### 9.1 ให้ทำการเก็บตัวอย่างคอนกรีตไม่น้อยกว่า 3 ตัวอย่าง ต่อ 1 ชุด

#### 9.2 การประกอบแบบหล่อต้องมีความแข็งแรงได้ฉากและได้ระดับก่อนทำการหล่อตัวอย่างคอนกรีต

#### 9.3 การกระทุ้งแต่ละชั้นอาจจมลึกถึงชั้นถัดไปประมาณ 25 มิลลิเมตร

#### 9.4 การใช้ค้อนเคาะรอบแบบหล่อต้องใช้แรงที่เหมาะสม การเคาะแรงเกินไปจะทำให้แบบหล่อเกิดความเสียหาย



## 10. เอกสารอ้างอิง

- 10.1 มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยผ. 1101: มาตรฐานงานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็ก
- 10.2 มาตรฐานงานช่าง มยช. (ท) 102-2534 มาตรฐานการเก็บตัวอย่างคอนกรีตหน้างานและการนำไปบำรุงรักษา กรมโยธาธิการ กระทรวงมหาดไทย
- 10.3 มาตรฐาน American Society of Testing Materials ASTM C 31: Standard Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in The Field
- 10.4 มาตรฐาน American Society of Testing Materials ASTM C 172: Standard Practice for Sampling Freshly Mixed Concrete
- 10.5 มาตรฐาน British Standard Institute BS EN 12390-1: Shape, Dimensions and Other Requirements for Specimens and Moulds
- 10.6 มาตรฐาน British Standard Institute BS EN 12390-2: Making and Curing Specimens for Strength Tests