

# คอนกรีตแบบโหนด ?

## ไม่ต้องเติมน้ำเพิ่มเวลาเท

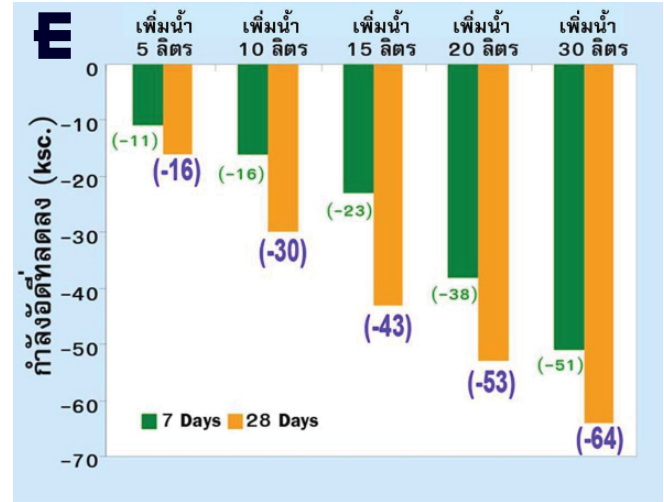
เรียบเรียงโดย  
นคร สังก์ทอง  
พวก.พัฒนาและส่งเสริมความรู้



ในอดีตการทำงานคอนกรีตจะยึดถือตามมาตรฐาน ACI , BSEN หรือ มอก. เป็นหลัก กล่าวคือ เป็นข้อกำหนดให้ผู้ผลิตคอนกรีตและผู้รับเหมา (คนใช้งานคอนกรีต) ปฏิบัติตาม โดยข้อกำหนด 2 หัวข้อหลักที่นิยมนำมากำหนดชั้นคุณภาพคอนกรีต ก็คือ ค่ายุบตัว (Slump) และกำลังอัด (Strength) ดังตัวอย่างในตารางที่ 1 และ 2 ซึ่งพบปัญหามากเกี่ยวกับคุณภาพของคอนกรีตในโครงสร้าง ผู้ผลิตคอนกรีตจะผลิตตามข้อกำหนด แต่ผู้รับเหมาหรือผู้ใช้งานคอนกรีตมักต้องการให้เติมน้ำเพิ่มในส่วนผสมเพื่อให้คอนกรีตมีความชื้นเหลว หรือค่ายุบตัวสูงขึ้น เพื่อให้สามารถทำงานโดยวิธีการลากไทย หรือจีเขย่าง่ายขึ้น ซึ่งในจุดนี้เองมักจะเกิดปัญหาโต้แย้งกันระหว่างผู้ผลิตกับผู้ใช้งานคอนกรีต กล่าวคือ ผู้ผลิตก็จะไม่ให้เติมน้ำเพิ่มหรือผสมซ้ำ เพราะจะส่งผลให้กำลังอัดต่ำกว่าเกณฑ์ ดังแสดงในรูป A-E

โครงสร้าง	ค่ายุบตัว (ซม.)
1. โครงสร้างเหล็กเสริม ทำแพ่งกันดิน และฐานราก	2.5 - 7.5
2. ฐานราก, Caisson และ โครงสร้างทำแพ่ง ย่อย	2.5 - 7.5
3. โครงสร้าง คาน และ ทำแพ่งเสริมเหล็ก	2.5 - 10.0
4. โครงสร้างเสา	2.5 - 10.0
5. งานเทพื้น	2.5 - 7.5
6. งานเทคอนกรีตมวล ใหญ่ (Mass Concrete)	2.5 - 7.5

**ตารางที่ 1** ACI 211.1 ข้อแนะนำค่ายุบตัวคอนกรีตสำหรับโครงสร้างต่างๆ<sup>[1]</sup>



A รูปแสดงค่ายุบตัวของคอนกรีตที่ผลิตตามข้อกำหนด Slump 9 ซม.  
 B รูปแสดงค่ายุบตัวของคอนกรีตที่ผู้ใช้งานเติมน้ำเพิ่มจนคอนกรีตมีค่ายุบตัว 18 ซม.  
 C คอนกรีตทั่วไปที่เติมน้ำจนเหลวเมื่อเทลงรางก็ยังคงต้องใช้แรงงานไทยหรือตักเข้าแบบอยู่ดี  
 D ผลของการเติมน้ำเพิ่มเพื่อให้คอนกรีตเหลวและเทง่ายขึ้น ทำให้เกิดการแยกตัว เมื่อถอดแบบจะสังเกตเห็นได้อย่างชัดเจน  
 E ผลการทดสอบกำลังอัดคอนกรีตในห้องปฏิบัติการโดยใช้ส่วนผสมคอนกรีตกำลังอัด 240 กก./ซม.<sup>2</sup> ทรงลูกบาศก์ แล้วเติมน้ำเข้าไปที่ละ 5 ลิตร เท็บตัวอย่างเพื่อทดสอบกำลังอัด

ชื่อชั้นคุณภาพ	ความต้านแรงอัด (เมื่ออายุ 28 วัน)	
	Mpa	
	ไม่น้อยกว่า	
	แท่งทรงกระบอก	แท่งทรงลูกบาศก์
	Ø ขนาด 150 mm × 300 mm	ขนาด 150 mm × 150 mm
C14.5/18	14.5	18.0
C17/21	17.0	21.0
C19.5/24	19.5	24.0
C23/28	23.0	28.0
C25/30	25.0	30.0
C27/32	27.0	32.0
C30/35	30.0	35.0
C33/38	33.0	38.0
C35/40	35.0	40.0
C37/42	37.0	42.0
C40/45	40.0	45.0
C45/50	45.0	50.0
C50/55	50.0	55.0

ส่วนผู้ใช้งานคอนกรีตที่ต้องการเติมน้ำเพิ่มโดยอ้างว่าคอนกรีตแข็งทำงานยากมาก ซึ่งก็ดูจะเป็นเช่นนั้นจริงๆ หากวิเคราะห์ปัญหาอย่างตรงไปตรงมาจะพบว่าข้อกำหนดคอนกรีตใช้กันอยู่นั้นสามารถทำงานได้ภายใต้การใช้เครื่องมือไม่เครื่องมือที่ได้มาตรฐาน เช่น การใช้เครื่องมือจี้เขยาก็ได้มาตรฐาน หรือ Vibrating Screed สำหรับงานพื้น การลำเลียงโดยใช้ลิฟท์หรือเครน แต่ในความเป็นจริง ช่างส่วนใหญ่ในประเทศไทยจะไม่ลงทุนเรื่องเครื่องมือคุณภาพดี ทัวไปมักใช้แรงงานคนมากกว่า รูปที่ 2, 3 และ 4 แต่ในปัจจุบันค่าแรงงานที่สูงขึ้นจนส่งผลกระทบต่อต้นทุน ประกอบกับแรงงานหายากมากขึ้น และแน่นอนการเติมน้ำเพิ่มให้คอนกรีตเหลวๆ เพื่อให้ทำงานง่ายๆ และเสร็จเร็ว ก็ยังเป็นความต้องการของผู้ใช้งานคอนกรีตเพิ่มมากขึ้นไปด้วย

ตารางที่ 2 มอก. 213-2552 ชั้นคุณภาพของคอนกรีต [2]



**รูปที่ 2** การเติมน้ำเพิ่มความเหลวระหว่างการเทคอนกรีต



**รูปที่ 3** การเทคอนกรีตเสาสูงโดยในแรงงานคน



**รูปที่ 4** คอนกรีตธรรมดาเติมน้ำจนเหลวแล้วเทเสาสูง 3 เมตร พบว่ามีการแยกอย่างตัวรุนแรง

ปัจจุบันปัญหาข้างต้นนี้สามารถแก้ไขได้โดยการใช้คอนกรีตที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น อาจเรียกว่า Flowing Concrete หรือ Easy-to-Use Concrete ในต่างประเทศมีใช้งานกันมานานแล้ว ซึ่งสามารถแก้ปัญหาคอนกรีตเติมน้ำเพิ่มได้เพราะวิธีคิดในการออกแบบจะยึดถือความต้องการของผู้ใช้งานเป็นหลักประกอบการให้ความสำคัญด้านวิศวกรรมและคอนกรีตเทคโนโลยี ทำให้คอนกรีตที่มีค่ายุบตัวสูง (High Slump) ดังในรูปที่ 5, 6 และ 7 และสามารถไหลเข้าแบบได้ง่ายและรับกำลังอัดได้

สูงกว่า โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือทุ่นแรง จึงทำให้งานเสร็จเร็ว สามารถเพิ่มปริมาณงานเทคอนกรีตต่อวันได้โดยไม่ต้องเพิ่มแรงงาน ซึ่งปัจจุบันมีการพัฒนาเทคโนโลยีสารผสมเพิ่มที่มีราคาไม่สูงจนเกินไป สามารถนำมาปรับปรุงให้คอนกรีตขึ้นคุณภาพที่ใช้งานทั่วไป ไม่ว่าจะเป็นงานโครงการเล็กๆ งานบ้านหรืองานต่อเติม สามารถใช้ได้โดยที่มีราคาเพิ่มขึ้นจากเดิมเพียงเล็กน้อย (ร้อยละ 2 - 3) ซึ่งผู้รับเหมาหรือเจ้าของงานสามารถรับได้ เมื่อเปรียบเทียบกับคุณภาพและปริมาณงานที่ได้รับ



**รูปที่ 5** Flowing concrete ในฐานราก Free Fall สูง 2.5 เมตร โดยไม่เกิดการแยกตัวของคอนกรีต



**รูปที่ 6** Flowing concrete ในคอนกรีตพ่นรางยาว 4 เมตร โดยไม่มีการเติมน้ำ



**รูปที่ 7** Flowing concrete ในเสา Free Fall สูง 6 เมตร โดยไม่เกิดการแยกตัวของคอนกรีต

การเทคอนกรีต	คอนกรีตทั่วไป ค่ายุบตัว 10 ซม.	Flowing Concrete ค่ายุบตัว 20 ซม.	หมายเหตุ
ความสูงในการปล่อยตก (Free fall) คอนกรีตโครงสร้าง เช่น เสา	1.5 เมตร	3 – 5 เมตร	ขึ้นอยู่กับปริมาณเหล็กเสริม
ระยะความหนาต่อชั้นที่ต้องจี้เขย่า (Lift Thickness) คอนกรีตโครงสร้าง เช่น เถฐานราก	30 ซม.	1 – 1.5 เมตร	Flowing Concrete ใช้พลังงานในการจี้เขย่าน้อยกว่า
ระยะห่างระหว่างจุดเทคอนกรีตโครงสร้าง เช่น เทพื้นคอนกรีต	ไม่เกิน 1 เมตร	2 – 3 เมตร	Flowing Concrete สามารถไหลตัวได้ดีกว่าโดยไม่เกิดการแยกตัว

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบคุณสมบัติคอนกรีตทั่วไปกับ Flowing คอนกรีต [3]

## เอกสารอ้างอิง

- [1] ACI 211.1-91 Standard Practice for Selecting Proportions for Normal, Heavy-weight, and Mass Concrete
- [2] มอก. 213-2552 คอนกรีตผสมเสี้อ
- [3] "Special procedures for working with flowing concrete" by M. Wallace (1985)
- [4] CPAC Easy Working Concrete
- [5] CPAC Super Plus Concrete