

การทดลองที่ 1

การทดสอบหาความข้นเหลวของปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก (Normal Consistency of Hydraulic Cement)

1. คำนำ

เมื่อผสมปูนซีเมนต์กับน้ำ จะเกิดปฏิกิริยาเคมี มีความร้อนเกิดขึ้น และได้วัสดุผสมที่มีสภาพข้นเหนียว ซึ่งเรียกว่าซีเมนต์เพสต์ หลังจากนั้นช่วงระยะเวลาหนึ่งซีเมนต์จะเริ่มก่อตัว และแข็งตัวในที่สุด ระยะเวลาในการก่อตัวของปูนซีเมนต์นี้เป็นคุณสมบัติสำคัญประการหนึ่ง ที่กำหนดขึ้นไว้เพื่อที่จะให้ทราบระยะเวลาที่จะต้องทำงานให้แล้วเสร็จ ก่อนซีเมนต์หรือคอนกรีตจะเริ่มก่อตัวและแข็งตัว ซึ่งจะมีผลเกี่ยวข้องกับการเพิ่มกำลังของคอนกรีต

ปริมาณน้ำที่ใช้ผสมกับปูนซีเมนต์มีอิทธิพลมากต่อระยะเวลาการก่อตัวและแข็งตัวของซีเมนต์ผสมเปียกจะก่อตัวช้ากว่าซีเมนต์ผสมแห้ง ดังนั้นในการทดสอบหาระยะเวลาในการก่อตัวจึงกำหนดให้ทำการทดสอบซีเมนต์เพสต์ที่มีสภาพความข้นเหลว (Normal Consistency) เป็นมาตรฐานสากล โดยกำหนดว่าสภาพความข้นเหลวปกติคือสภาวะที่ซีเมนต์เพสต์ยอมให้เข็มไวแคตขนาดมาตรฐานจมนลง 10 มิลลิเมตร ภายในเวลา 30 วินาที

ปริมาณน้ำพอเหมาะที่ใช้ในการผสมปูนซีเมนต์ ให้ได้สภาวะความข้นเหลวปกติ โดยปกติปริมาณน้ำจะมีค่าประมาณ 25% ของน้ำหนักปูนซีเมนต์

2. จุดประสงค์

เพื่อทดสอบหาปริมาณน้ำที่เหมาะสมสำหรับผสมกับปูนซีเมนต์ เพื่อให้ได้ซีเมนต์ที่มีสภาพความข้นเหลวปกติ

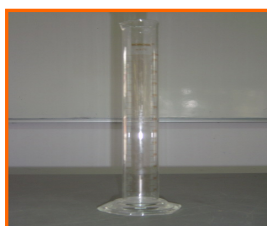
อุณหภูมิและความชื้น

อุณหภูมิของอากาศในห้องทดลองอยู่ระหว่าง 20–27 องศา น้ำควรอยู่ระหว่าง 23–1.7 องศาความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศไม่น้อยกว่า 50%

3. วัสดุทดสอบ

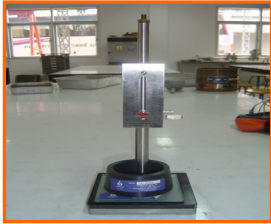


1. ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1



2. น้ำสะอาด

4.เครื่องมือทดลอง



1 เครื่องทดสอบแบบไวแคต



2 เครื่องชั่ง สามารถอ่านค่าได้ละเอียด 0.1 กรัม



3 กระจกตวง ขนาด 200 CC.



4 เกรียงเหล็ก



5 ถุงมือยาง

5.วิธีการทดลอง

การเตรียมซีเมนต์เพสต์

การเตรียมซีเมนต์เพสต์สำหรับการทดลองทำได้ 2 วิธี

● ผสมด้วยมือ

1. ชั่งปูนซีเมนต์ตัวอย่าง 500 กรัม นำไปเทลงในแผ่นกระจก หรือกระดานกันน้ำซึมให้เป็นรูปกรวย
แล้วทำหลุมตรงกลางเป็นรูปปากปล่องภูเขาไฟ
2. ตวงน้ำด้วยกระบอกตวงประมาณ 25% ของน้ำหนักปูนซีเมนต์
3. ใช้เกรียงเหล็กตักปูนซีเมนต์ที่อยู่บริเวณขอบรอบนอกกองใส่ลงตรงกลางซึ่งใช้เวลา 30 วินาที
4. ปลอ่ยให้ปูนซีเมนต์ดูดซึมน้ำเป็นเวลา 30 วินาที
5. เริ่มใช้มือสวมถุงมือยาง นวดซีเมนต์ให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน ใช้เวลา 1 นาทีครึ่ง แล้วนำไปใช้งาน

● การผสมด้วยเครื่อง

1. เตรียมอ่างผสมและใบพายที่แห้งสนิทพร้อมที่จะใช้งาน
2. เทน้ำที่เตรียมไว้ลงในอ่างผสม
3. ค่อยๆเทปูนซีเมนต์ที่ชั่งไว้ลงในน้ำ แล้วปลอ่ยทิ้งไว้ 30 วินาที เพื่อให้ปูนซีเมนต์ดูดน้ำ
4. เดินเครื่องผสมอัตราต่ำ เป็นเวลา 30 วินาที
5. หยุดเดินเครื่อง 15 วินาที ในระหว่างนี้ให้ขูดปูนซีเมนต์ที่ติดอยู่ข้างๆอ่างผสมให้ลงไปรวมกันไว้
6. เดินเครื่องผสมความเร็วปานกลาง เป็นเวลา 1 นาที แล้วหยุดเครื่อง นำส่วนผสมไปใช้งาน

การหล่อตัวอย่าง

1. สวมถุงมือยาง นำซีเมนต์เพสต์ที่เตรียมไว้มาปั้นให้เป็นก้อนกลม แล้วโยนไปมา 6 ครั้ง จากมือ

ข้างหนึ่งไปยังอีกข้างหนึ่ง โดยมือทั้งสองข้างอยู่ห่างกันประมาณ 15 ซม.

2. วางกรวย Mold ด้านปลายเล็กลงบนฝ่ามือข้างหนึ่ง แล้วใช้มืออีกข้างหนึ่งอัดก้อนซีเมนต์จาก

ข้อ 1 ลงใน Mold ด้านปลายใหญ่จนเต็มส่วนที่ล้นออกทางปลายใหญ่ให้ฝ่ามือปิดให้หมดเพียงครั้งเดียว

3. วาง Mold ด้านปลายใหญ่ลงบนกระจก แล้วใช้เกรียงปาดหน้า Mold ด้านปลายเล็กให้เรียบ

โดยให้ขอบเกรียงทำมุมเอียงประมาณ 45 องศา กับขอบ Mold แล้วปาดซีเมนต์เพสต์ส่วนเกินออกให้เรียบ ในระหว่างตัดทำให้เรียบห้ามกดบนตัวอย่างซีเมนต์เพสต์

การหาความชื้นเหลว

1. นำแผ่นกระจกพร้อม Mold ที่บรรจุซีเมนต์เพสต์ไปวางให้เต็ม ขนาด 10 มม. ของเครื่องมือวัด

แคต เลื่อนให้เข็มอยู่ตรงกลาง

2. เลื่อนปลายเข็มให้แตะผิวของซีเมนต์เพสต์ และปรับเข็มขึ้นบนสเกลให้อยู่ที่ขีดศูนย์หรืออ่านค่าที่

เข็มชี้ครั้งแรก

3. ปลดปล่อยเข็มทันทีหลังจากผสมซีเมนต์เสร็จ 30 วินาที
4. ทำการอ่านค่าสเกลอีกครั้งเมื่อปล่อยเข็มไว้ 30 วินาที และคำนวณหาระยะจมของเข็มถ้าเข็ม

จมลงเป็นระยะ 10 มม. ให้ถือว่าซีเมนต์นั้น อยู่ในภาวะความชื้นเหลวปกติ

ในการทดลองควรทำอย่างน้อย 3 ครั้ง โดยใช้ปริมาณน้ำส่วนผสมต่างๆกันบันทึกค่าเปอร์เซ็นต์ของน้ำ และระยะเวลาจมของเข็มในแต่ละครั้งไว้ แล้วนำมา Plot Curve หาค่าเปอร์เซ็นต์น้ำส่วนผสมที่ระยะเวลาจมของเข็ม 10 มม. และควรใช้ค่าที่อ่านได้ไปทำการทดลองเพื่อตรวจสอบอีกครั้ง

6. ข้อมูลและผลการทดลอง

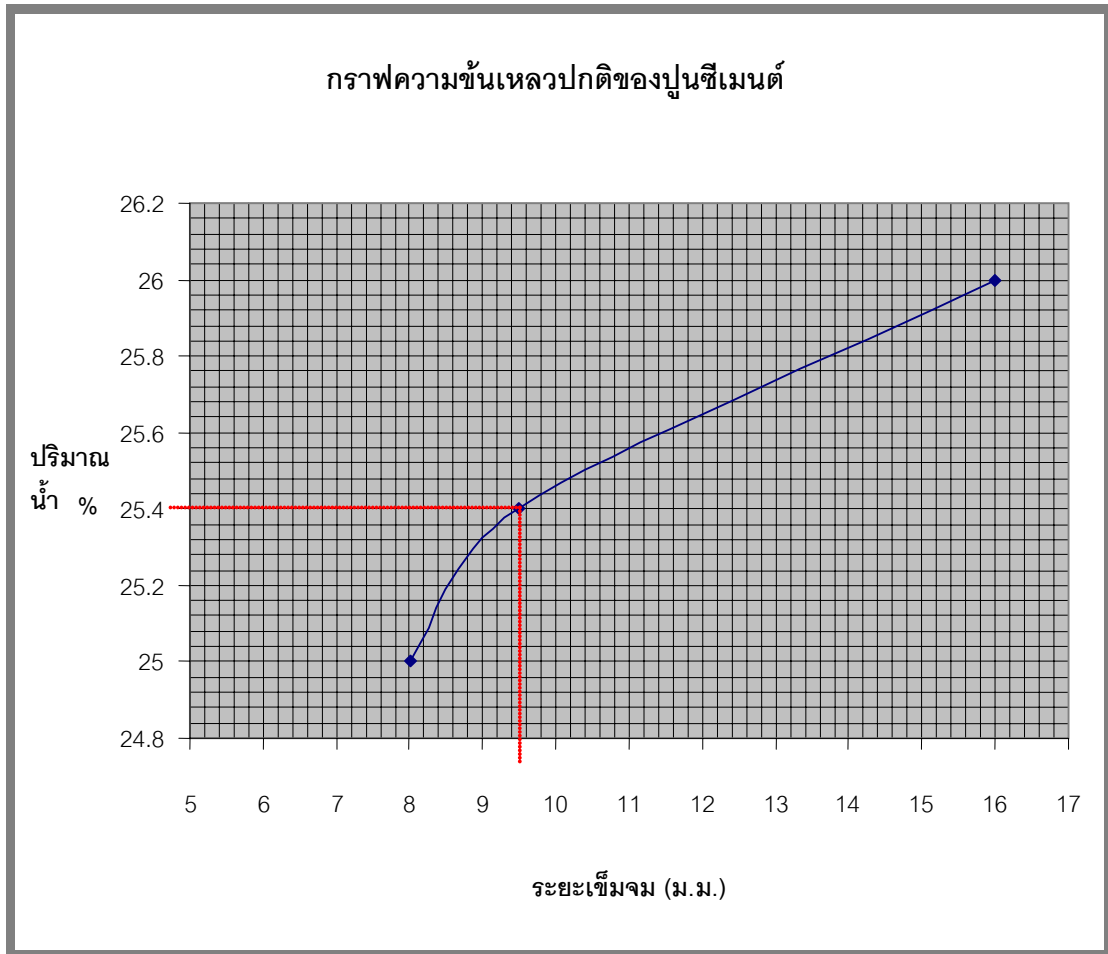
ชนิดของปูนซีเมนต์ ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภท 1

วันที่ทดสอบ

อุณหภูมิห้องทดลอง

ครั้งที่	น้ำหนักปูนซีเมนต์ (กรัม)	น้ำหนักน้ำ (กรัม)	ปริมาณน้ำ %	ระยะเข็มจม ม.ม.	หมายเหตุ
1	500	125	25	8	
2	500	130	26	16	
3	500	127	25.4	9.5	

กราฟความชื้นเหลือปกติของปูนซีเมนต์



ตัวอย่างการคำนวณ

น้ำ 1 กรัม = 1 CC.

ใช้น้ำ 25 เปอร์เซ็นต์ = $500 \times 25 / 100$

= 12.5 CC.

- ใช้ปูนซีเมนต์ 500 กรัม
- ใช้น้ำ 25 เปอร์เซ็นต์ = 12.5 CC.

การทดลองที่ 1

การหาค่าความชื้นเหลือปกติของปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก

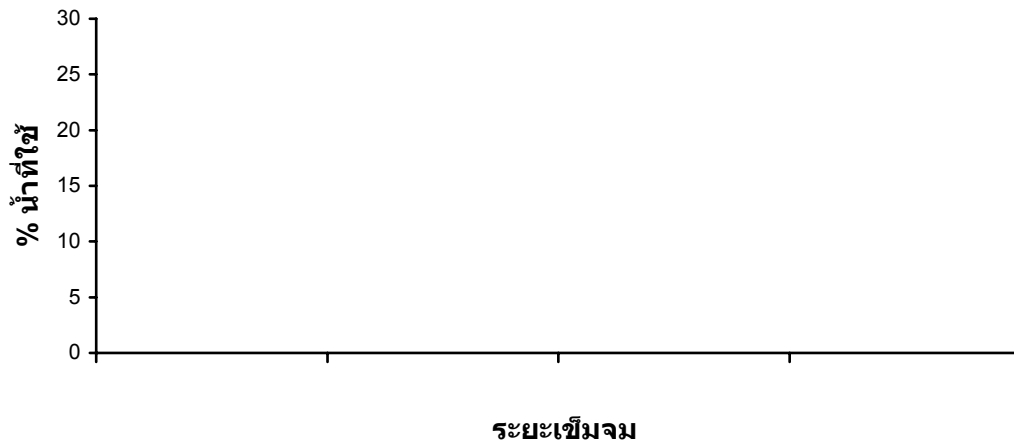
ข้อมูลและผลการทดลอง

ปูนซีเมนต์.....

วันที่ทำการทดลอง.....

อุณหภูมิห้องทดลอง.....°C

ครั้งที่	นน.ซีเมนต์ (กรัม)	นน.น้ำ (กรัม)	ปริมาณน้ำ (%)	ระยะเข็มจม	หมายเหตุ
1					
2					
3					
4					



ผลจากการทดลอง ค่าความชื้นเหลือปกติของปูนซีเมนต์ตัวอย่าง =%

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....