# บทที่ 3
# วิธีการดำเนินงาน

## 3.1 วัสดุที่ใช้ในการผลิตบล็อกมวลเบา

### 3.1.1 ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภท 1

ปูนซีเมนต์ที่ใช้ คือ ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภท 1 ตราทีพีไอ (สีแดง) เป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภท 1 (ORDINARY PORTLAND CEMENT TYPE 1) ผลิตขึ้นโดยให้คุณภาพของปูนซีเมนต์มีคุณสมบัติถูกต้องเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ในมาตรฐานอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์มอก. 15 เล่ม 1-2555 ประเภทหนึ่ง และมาตรฐานอเมริกัน ASTM C-150 TYPE 1[2] เหมาะที่จะนำไปใช้ กับงานก่อสร้างงานคอนกรีตที่ต้องการกำลังอัดสูงและงานคอนกรีตทั่วไป

### 3.1.2 น้ำ

น้ำที่ใช้ผสมคอนกรีตต้องสะอาดปราศจากกรด ด่าง น้ำมัน และสารอินทรีย์อื่นๆ ในปริมาณที่จะเป็นอันตรายต่อคอนกรีต

### 3.1.3 มวลรวมละเอียด

มวลรวมละเอียดที่ ใช้ในการ ทดสอบ เป็นทรายแม่น้ำ เป็นวัสดุผสมที่มีขนาดเล็กกว่า 4.5 มม. หรือที่สามารถลอดผ่านตะแกรงร่อน มาตรฐานเบอร์ 4 แต่ทั้งนี้จะต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 0.07 มม.โดยความถ่วงจำเพาะของทราย เท่ากับ 2.65

### 3.1.4 สารก่อฟอง (Foam Agent)

สารก่อฟอง (Foam Agent) เป็นน้ำยาโฟมสำหรับผลิตบล็อกมวลเบา ของ Tripple Treesเพื่อนำไปใช้ในระบบการผลิตคอนกรีตมวลเบา ระบบแบบเติมฟองกาศ เป็นน้ำยาเข้มข้นสำหรับใช้ในการผลิตฟองอากาศที่มีขนาดเล็ก (1 มม.) ที่มีความแข็งแรงและเสถียร ผลของโฟมที่เกิดจากฟองอากาศขนาดเล็ก จะใช้ในการผลิตโฟม โดยใช้อัตราส่วนน้ำยาต่อน้ำ 1 : 20 - 80

**3.1.5 อัตราส่วนผสม**

- ตัวอย่างทดสอบ ขนาด 100x100x100 มิลลิเมตร จำนวน 6 ตัวอย่าง

ปริมาตรตัวอย่างทดสอบ = กว้าง x ยาว x สูง x (จำนวนตัวอย่าง)

= 0.1x0.1x0.1x6

= 0.006 ลบ.

- คอนกรีตบล็อกมวลเบา มีขนาด 300x600x75 มิลลิเมตร จำนวน 100 ก้อน

ปริมาตรคอนกรีตบล็อกมวลเบา 1 ก้อน= กว้าง x ยาว x สูง

= 0.3x0.6x0.075

= 0.0135 ลบ.ม.

ดังนั้นจำนวน 100 ก้อน มีปริมาตร = 0.0135x100

= 1.35 ลบ.ม.

รวมปริมาตรที่ต้องการ เท่ากับ (0.006+1.35) + 10% ของปริมาตร เท่ากับ 1.4916 ลูกบาศก์เมตร โดยมีอัตราส่วน W/C เท่ากับ 0.55 , ปูนซีเมนต์ : ทราย : น้ำ : โฟม (1 : 0.85 : 0.55 : 0.075)

**ตารางที่ 3.1** อัตราส่วนผสมคอนกรีตบล็อกมวลเบา สำหรับตัวอย่าง 1 ก้อน (1 : 0.85 : 0.55 : 0.075)

| ลำดับ | รายการวัสดุ | ปริมาณ (kg.) |
|---|---|---|
| 1 | ปูนซีเมนต์ | 6.97 |
| 2 | ทรายละเอียด | 5.92 |
| 3 | น้ำ | 3.83 |
| 4 | โฟม | 0.52 |

**รายงานการออกแบบส่วนผสมคอนกรีตมวลเบา**

**ข้อกำหนดในการออกแบบ : 15 มีนาคม 2562**

**ความถ่วงจำเพาะ**

| | | | |
|---|---|---|---|
| ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภท 1 | = | 3.15 | |
| ทราย | = | 2.65 | |
| น้ำสะอาด | = | 1 | |
| โฟม | = | 0.1 | |

**อัตราส่วนผสม**

| | | | |
|---|---|---|---|
| ทราย : ปูนซีเมนต์ , S/C | = | 0.85 | |
| น้ำ : ปูนซีเมนต์ , W/C | = | 0.55 | |

ปริมาตร

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ปูนซีเมนต์ | = 1/(3.15*1000) | = | 0.000317 | ลบ.ม. |
| ทราย | = 0.85/(2.65*1000) | = | 0.000321 | ลบ.ม. |
| น้ำ | = 0.55/(1*1000) | = | 0.00055 | ลบ.ม. |
| โฟม | = 0.075/(0.1*1000) | = | 0.00075 | ลบ.ม. |
| | รวม | = | 0.001938 | ลบ.ม. |

ปริมาตร 1 ลบ.ม.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ปูนซีเมนต์ | = 515.94/(3.15*1000) | = | 0.16379 | ลบ.ม. |
| ทราย | = 438.55/(2.65*1000) | = | 0.165491 | ลบ.ม. |
| น้ำ | = 283.77/(1*1000) | = | 0.28377 | ลบ.ม. |
| โฟม | = 38.70/(0.1*1000) | = | 0.387 | ลบ.ม. |
| | รวม | = | 1.00 | ลบ.ม. |

**ความหนาแน่น**

| | | | |
|---|---|---|---|
| ความหนาแน่นแห้ง | = | 954 | กก./ลบ.ม. |

**ปริมาตรที่ต้องใช้ = 0.0135 ลบ.ม. [บล็อกคอนกรีต 1 ก้อน ขนาด 0.3x0.6x0.075 ม.]**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **ปูนซีเมนต์** | : = 0.16379 x 3.15 x 1,000 x 0.0135 | = | 6.96517 | กก. |
| **ทราย** | : = 0.165491x 2.65 x 1,000 x 0.0135 | = | 5.920441 | กก. |
| **น้ำ** | : = 0.28377 x 1 x 1,000 x 0.0135 | = | 3.830895 | กก. |
| **โฟม** | : = 0.387 x 0.1 x 1,000 x 0.0135 | = | 0.52245 | กก. |

**รูปที่ 3.1 รายงานการออกแบบส่วนผสมคอนกรีตบล็อกมวลเบา**

## 3.2 การทดสอบคุณสมบัติของคอนกรีตบล็อกมวลเบา

### 3.2.1 การทดสอบการดูดซึมน้ำ (Absorption Test)

**การเตรียมชิ้นทดสอบ**

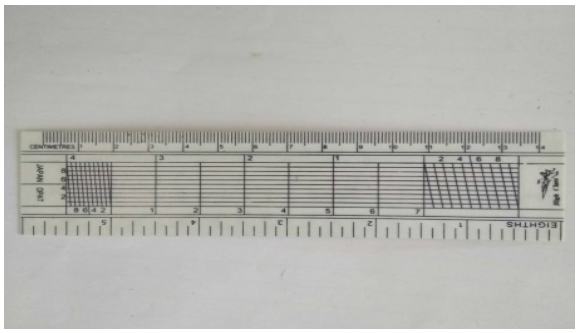
หล่อชิ้นทดสอบให้มีขนาด 100x100x100 มิลลิเมตร โดยมีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ± 1 มิลลิเมตร

**เครื่องมือและอุปกรณ์**

1. เครื่องวัดที่วัดได้ละเอียดถึง มิลลิเมตร
2. เครื่องมือชั่งได้ละเอียดถึง 1 กรัม
3. ตู้อบ ที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ที่ (105±5) ℃

1. ตู้อบควมคุมอุณหภูมิ

2. เครื่องชั่งละเอียด 1 กรัม

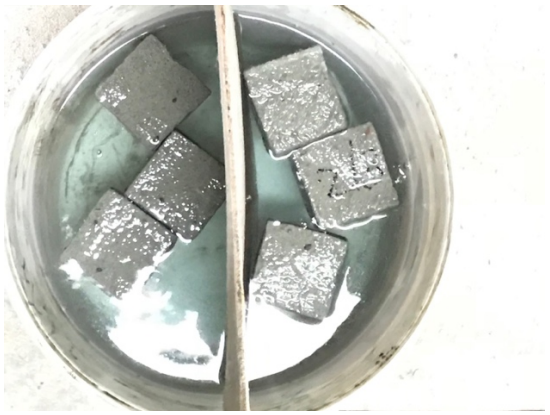


3.เครื่องมือวัดละเอียด 1 มิลลิเมตร

**รูปชุดที่3.1** แสดงเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบการดูดซึมน้ำ

**ขั้นตอนการทดสอบ**

1. อบชิ้นทดสอบในตู้อบให้แห้งจนได้มวลคงที่ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ(105±5) °C ปล่อยให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง ไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง จากนั้นชั่งมวลแต่ละก้อนเป็นมวลชิ้นทดสอบเมื่อแห้ง
2. แช่ชิ้นทดสอบตามข้อ 1 ในน้ำสะอาดให้ท่วมเป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วยกออกใช้ผ้าชุ่มน้ำเช็ดที่ผิวทีละก้อนแล้วชั่งใหม่ให้เสร็จภายใน 3 นาที มวลที่ชั่งได้นี้ ถือเป็นมวลชิ้นทดสอบเมื่อเปียก กรณีชิ้นทดสอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ให้ทำการทดสอบซ้ำตั้งแต่ข้อ 1 โดยใช้ชิ้นส่วนทดสอบเดิมกับน้ำกลั่นอีก 1 ครั้ง

<table>
<tr><td>  </td><td> </td></tr>
<tr><td>1. แช่ชิ้นทดสอบในน้ำสะอาด 24 ชม.</td><td>2. นำชิ้นทดสอบมาเช็ดให้อยู่ในสภาพอิ่มตัวผิวแห้ง</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>3. นำชิ้นทดสอบมาชั่ง</td><td>4. นำเข้าตู้อบเป็นเวลา 24 ชั่วโมง และชั่งน้ำหนัก</td></tr>
</table>

**รูปชุดที่3.2** แสดงขั้นตอนการทดสอบการดูดซึมน้ำ

**การรายงานผล**

$$\text{เปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำ} = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \times 100$$

เมื่อ A คือ อัตราการดูดซึมน้ำ เป็นร้อยละ (เศษส่วนโดยมวล)

$m_1$ คือ มวลของชิ้นทดสอบเมื่อแห้ง เป็นกรัม

$m_2$ คือ มวลของชิ้นทดสอบเมื่อเปียก เป็นกรัม

### 3.2.2 ความหนาแน่นเชิงปริมาตร

**การเตรียมชิ้นทดสอบ**

แบบหล่อทดสอบขนาด 100x100x100 มิลลิเมตร โดยเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ±1 มิลลิเมตร

**เครื่องมือและอุปกรณ์**

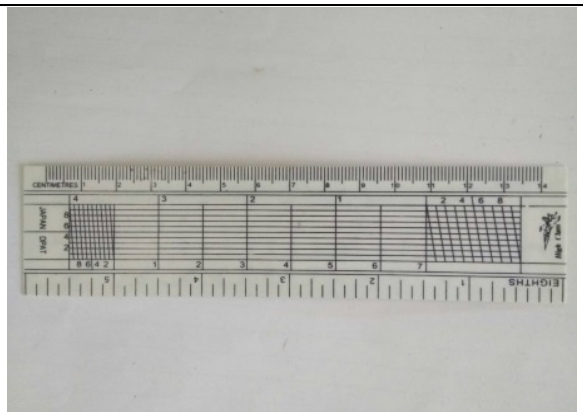
1.เครื่องมือที่วัดได้ละเอียดถึง 1 มิลลิเมตร

2. เครื่องชั่งที่ชั่งได้ละเอียดถึง 1 กรัม

3. ตู้อบ ที่สามารถควบคุมอุณหภูมิที่ (105 ± 5) ºC

| | |
|---|---|
| | |
| 1. ตู้อบควมคุมอุณหภูมิ | 2. เครื่องชั่งละเอียด 1 กรัม |

**รูปชุดที่ 3.3** แสดงอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบความหนาแน่นเชิงปริมาตร

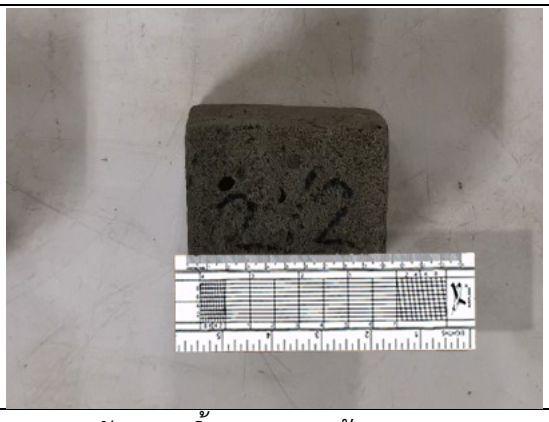


3.เครื่องมือวัดละเอียด 1 มิลลิเมตร

**รูปชุดที่ 3.3** แสดงอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบความหนาแน่นเชิงปริมาตร(ต่อ)

**ขั้นตอนการทดสอบ**

ให้วัดปริมาตรและชั่งน้ำหนักของชิ้นทดสอบหลังอบในตู้อบที่อุณหภูมิ (105±5) °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง



1. วัดขนาดชิ้นทดสอบ กว้างxยาวxสูง

2. ชั่งน้ำหนักก่อนอบ (สภาพอิ่มตัวผิวแห้ง)

3. นำไปอบในตู้อบ

4. ชั่งน้ำหนักหลังอบ (สภาพอบแห้ง)

**รูปชุดที่ 3.4** แสดงขั้นตอนการทดสอบความหนาแน่นเชิงปริมาตร

**การรายงานผล**

ความหนาแน่นเชิงปริมาตรในสภาพแห้งของชิ้นทดสอบแต่ละค่า และค่าเฉลี่ยจากสูตร

$$\rho = \frac{m}{v}$$

เมื่อ $\rho$ คือ ความหนาแน่นเชิงปริมาตรในสภาพแห้ง เป็นกิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

m คือ มวลของชิ้นทดสอบหลังอบในตู้อบ เป็นกิโลกรัม

v คือ ปริมาตรของชิ้นทดสอบ เป็นลูกบาศก์เมตร

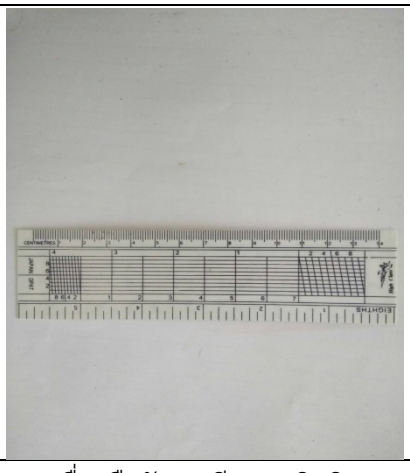
### 3.2.3 ความต้านทานแรงอัด

**การเตรียมชิ้นทดสอบ**

หล่อแบบทดสอบขนาด 100x100x100 มิลลิเมตร โดยเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ±1 มิลลิเมตร

**เครื่องมือและอุปกรณ์**

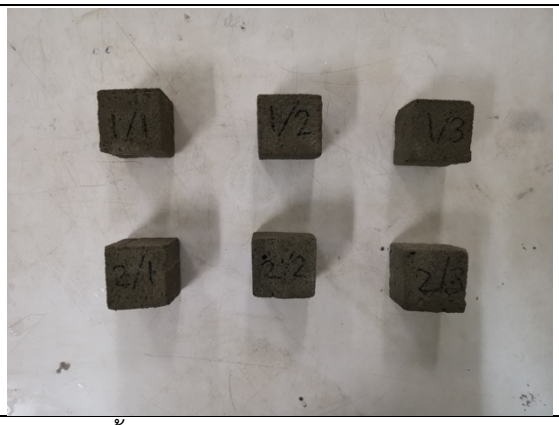
1. เครื่องมือที่วัดได้ละเอียดถึง 1 มิลลิเมตร
2. เครื่องกดที่อ่านได้ละเอียดถึง 100 N และสามารถควบคุมอัตราเพิ่มแรงอัดได้ระหว่าง 0.05 ถึง 0.20 N/mm.$^2$/s.

| | |
|---|---|
|  | |
| 1. เครื่องมือวัดละเอียด 1 มิลลิเมตร | 2. เครื่องกดอ่านได้ละเอียด 100 N |

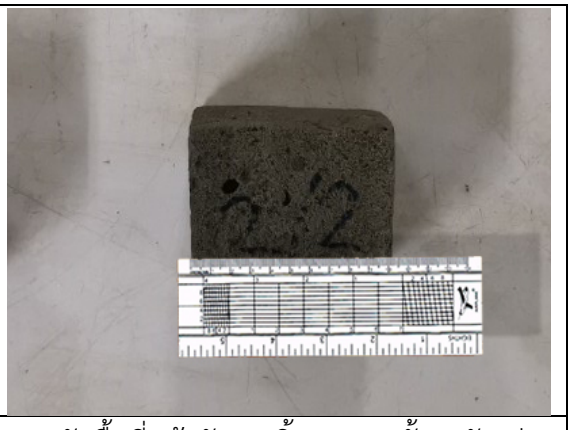
**รูปชุดที่ 3.5** แสดงอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบการต้านทานแรงอัด

**ขั้นตอนการทดสอบ**

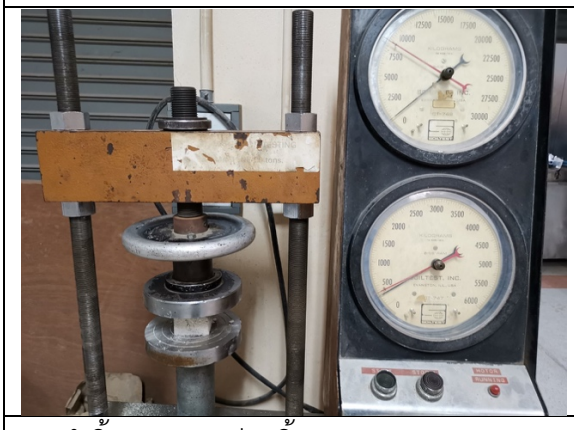
1. ให้กดชิ้นทดสอบ จนได้ค่าแรงอัดสูงสุด เมื่อชิ้นทดสอบวิบัติ




1. นำชิ้นทดสอบเช็ดให้แห้งหลังจากบ่ม 28 วัน



2. วัดพื้นที่หน้าตัดของชิ้นทดสอบทั้ง 3 ตัวอย่าง



3. นำชิ้นทดสอบแต่ละชิ้นมากด

4. อ่านค่าจากเครื่องกดและจดบันทึก

**รูปชุดที่ 3.6** แสดงขั้นตอนการทดสอบการต้านทานแรงอัด

**การรายงานผล**

ค่าแรงอัดสูงสุด เมื่อชิ้นทดสอบวิบัติ คำนวณค่าความต้านทานแรงอัด และค่าเฉลี่ยจากสูตร

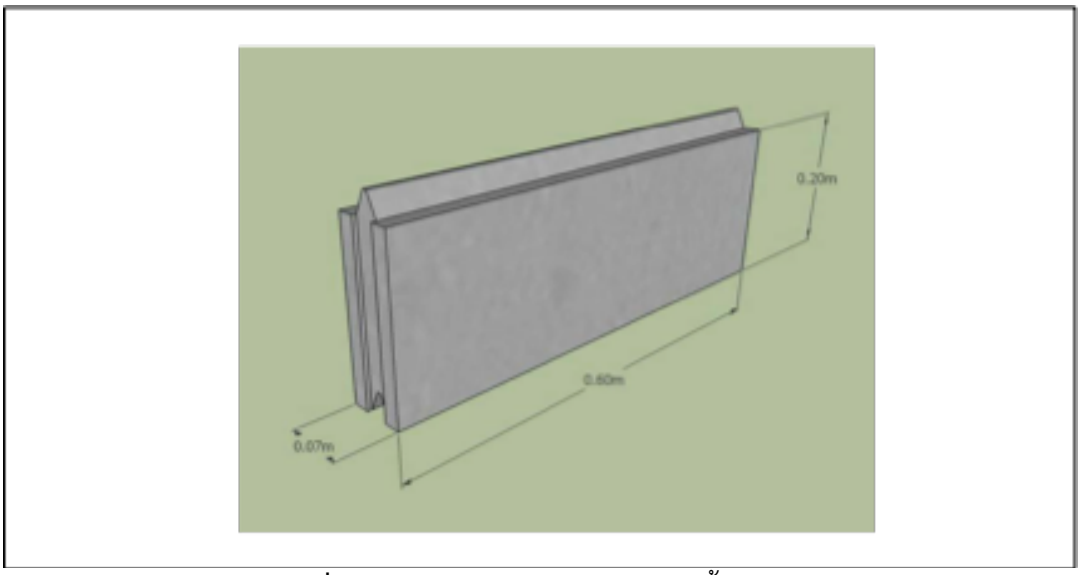
$$\text{ความต้านทานแรงอัด} = \frac{P}{A}$$

เมื่อ ความต้านทานแรงอัด รูปทรงลูกบาศก์ ที่อายุ 28 วัน หน่วยเป็นกิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร

P คือ กำลังอัด หน่วยเป็นกิโลกรัม

A คือ พื้นที่หน้าตัดของชิ้นทดสอบ หหน่วยเป็นตารางเซนติเมตร

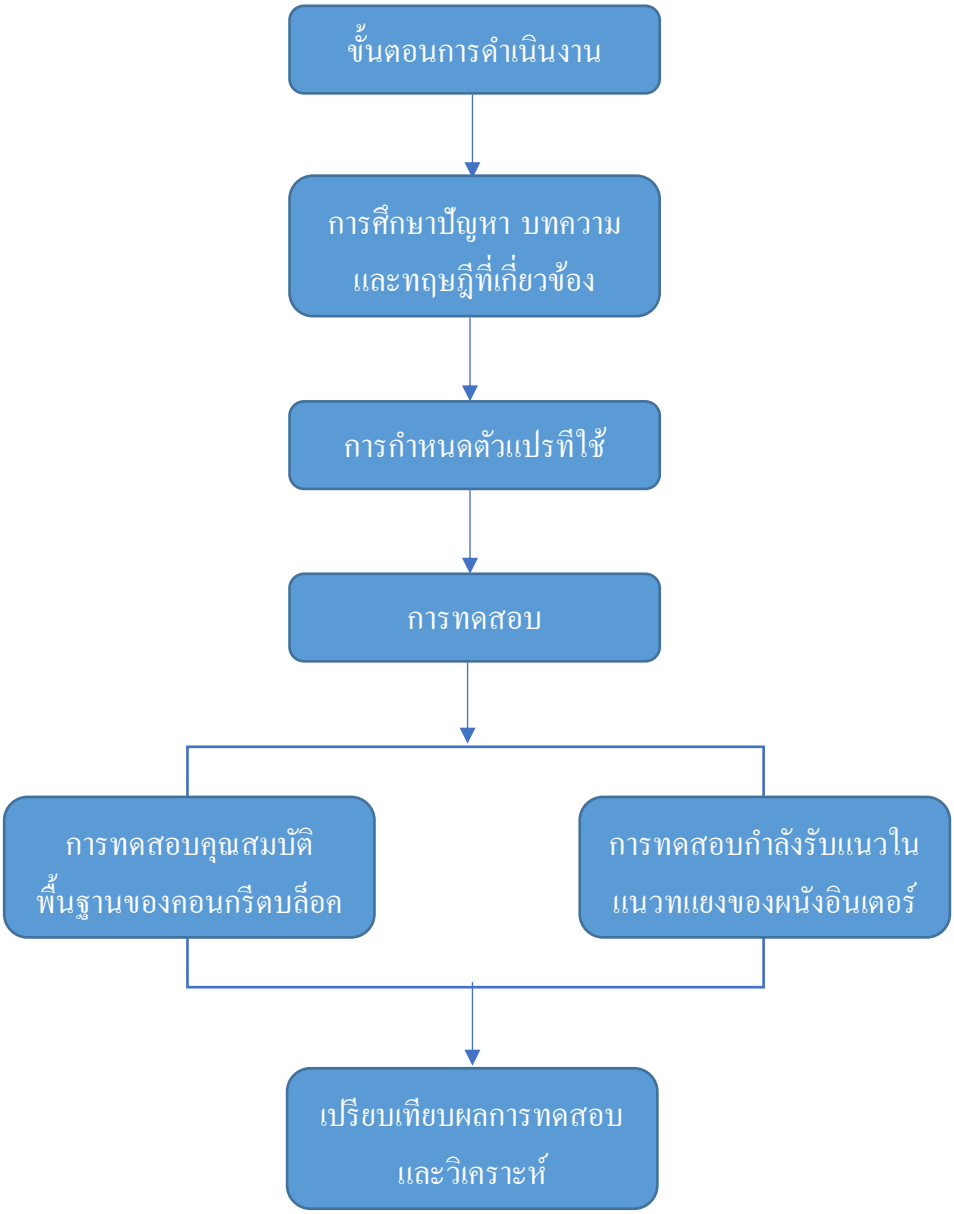
**รูปที่ 3.2** อินเตอร์ล็อคกิ้งบล็อก




**รูปที่ 3.3** แสดงขนาดของอินเตอร์ล็อคกิ้งบล็อก

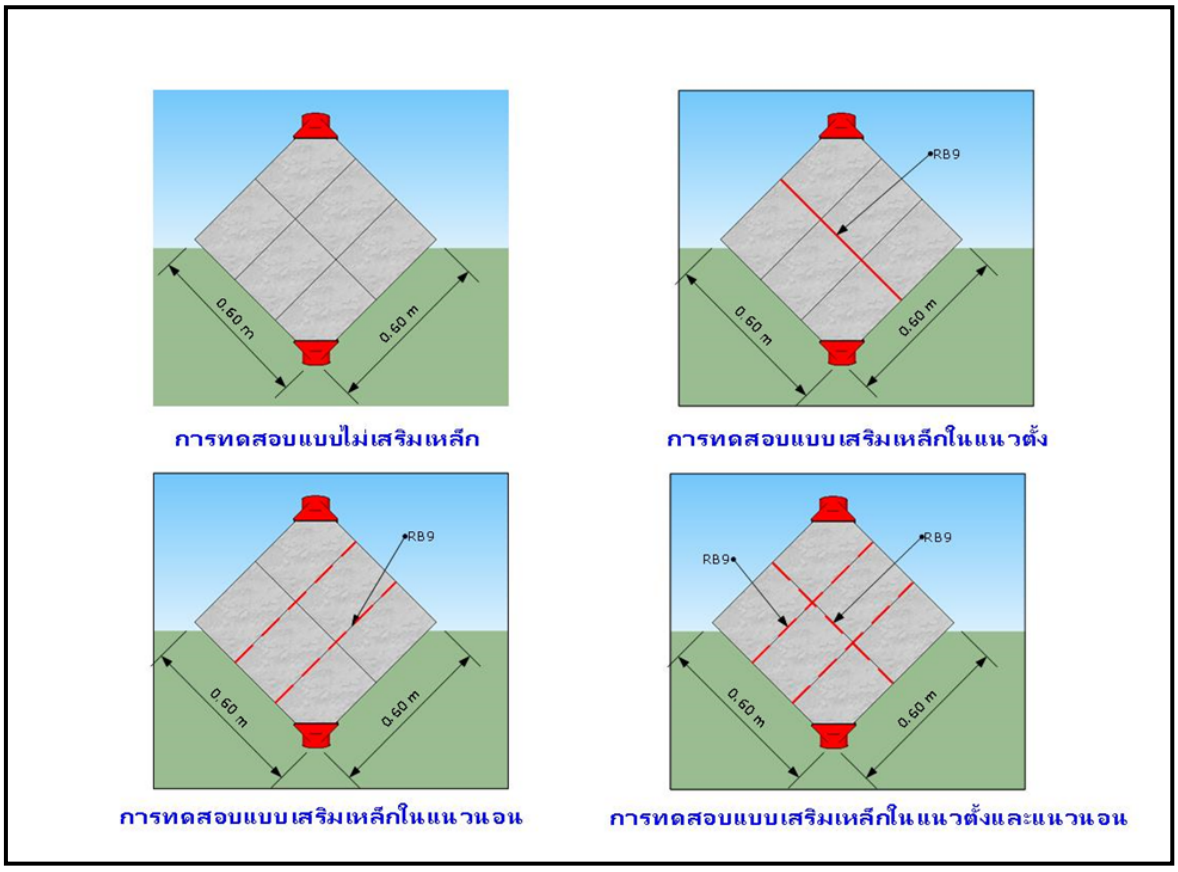
### 3.3. การทดสอบการรับแรงในแนวทแยง (Diagonal Compression Test)

เพื่อให้เข้าใจถึงพฤติกรรมการแตกร้าว และพฤติกรรมการรับกำลังในแนวทแยงของผนังอินเตอร์ล็อคกิ้งบล็อก ดังนั้นในบทนี้จะกล่าวถึงแนวทางในการดำเนินงานในการทดสอบการรับแรงในแนว โดยเปรียบเทียบผลการทดสอบการรับกำลังของผนังอินเตอร์ล็อคกิ้งบล็อก ขนาด 60x60x10 เซนติเมตร ทั้งที่มีการฉาบและไม่ฉาบผนัง โดยทั้ง 2 แบบจะมีทั้งเสริมเหล็กขนาดต่างๆ โดยเหล็กเสริมที่เลือกใช้คือ RB6 และ RB9 ในทิศทางต่างๆ (w2,w3,w4) และไม่มีการเสริมเหล็ก วิธีการทดสอบนี้ได้รับการพัฒนาขึ้น เพื่อทดสอบการรับกำลังของผนังอินเตอร์ล็อคกิ้งบล็อก ตามมาตรฐาน ASTM E519–02 Standard Test Method for Diagonal Tension[1] และสุดท้ายจะเป็นการอธิบายถึงขั้นตอนการทดสอบ รวมถึงลักษณะการวิบัติ จากที่กล่าวมาสามารถเขียนแสดงเป็นแผนผังได้ดังแสดง ในรูปที่ 3.4




**รูปที่ 3.4** แผนภูมิแสดงแผนภูมิแสดงขั้นตอนในการดำเนินงาน

ในการทดสอบการรับกำลังของผนังอินเตอร์ล็อคกิ้งบล็อก จะแบ่งตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ผนังอินเตอร์ล็อคกิ้งบล็อกไม่มีการฉาบผนัง และกลุ่มที่ 2 ผนังอินเตอร์ล็อคกิ้งบล็อกที่มีการฉาบผนังเรียบสองด้าน ทั้งแบบไม่เสริมเหล็ก และเสริมเหล็กซึ่งมีขนาดและทิศทางต่างๆ ดังแสดงในรูปชุดที่ 6 โดยผนังอินเตอร์ล็อคกิ้งบล็อก ทั้ง 2 กลุ่มตัวอย่าง มีขนาด 60x60 เซนติเมตร ซึ่งก่อด้วยอินเตอร์ล็อคกิ้งบล็อกที่มีขนาดเฉลี่ย 20x60x7.5 เซนติเมตร เหล็กเสริมคอนกรีต RB6 , RB9 มีค่าหน่วยแรงดึง ณ จุดคราก คือ 2,400 กก./ตร.ซม.




**รูปที่ 3.5** รูปแบบการเสริมเหล็ก

### 3.3.1 การก่อผนังอินเตอร์ล็อคกิ้งบล็อค

กระทำโดยการนำบล็อกมวลเบามาวางเรียงและก่อขึ้นเป็นกำแพงขนาด 60x60 เซนติเมตรซึ่งมีทั้งตัวอย่างทั้งที่ฉาบเรียบและไม่ฉาบ โดยทั้งสองแบบจะมีการเสริมเหล็กในรูปแบบและขนาดต่างๆ ดังแสดงในรูป 3.5

**เครื่องมือและอุปกรณ์**

1. บล็อคมวลเบา อินเตอร์ล็อคกิ้งบล็อค
2. ปูนก่อสำเร็จรูป
3. เกียงก่อ
4. กระบะผสมปูน
5. ถังปูน

<table>
<tr><td> </td><td>
</td></tr>
<tr><td>1.บล็อคมวลเบา อินเตอร์ล็อคกิ้งบล็อค</td><td>2.ปูนก่อสำเร็จรูป</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>3.เกียงก่อ</td><td>4.กระบะผสมปูน</td></tr>
</table>

**รูปชุดที่ 3.7** แสดงอุปกรณ์สำหรับก่อผนัง

5.ถังปูน

**รูปชุดที่ 3.7** แสดงอุปกรณ์สำหรับก่อผนัง(ต่อ)

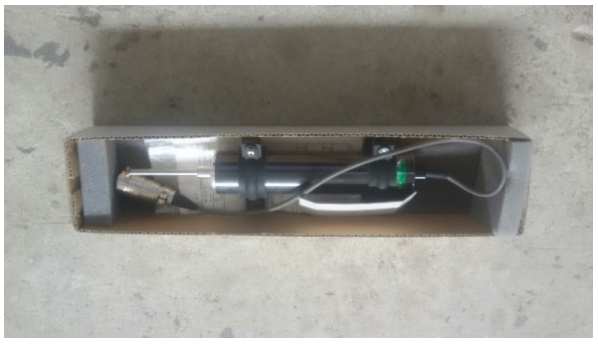
**วิธีการดำเนินการ**

1. ทำความสะอาดพื้นที่ที่ต้องการก่อ ไม่ควรมีเศษขยะ ฝุ่น หรือวัสดุชนิดอื่นอยู่บริเวณที่ทำงาน
2. รดน้ำบล็อคคอนกรีต หรือแช่น้ำก่อนการก่อ เพื่อให้มีการดูดน้ำระดับหนึ่ง ป้องกันการแย่งน้ำจากเนื้อปูนเมื่อนำไปก่อ ข้อควรระวังคือ ไม่ควรใช้บล็อคคอนกรีต ที่เปียกชุ่มมาก่อโดยทันที ให้ทิ้งไว้ให้ผิวหมาด
3. นำบล็อกคอนกรีตมาวางเรียงและก่อทีละชั้น สำหรับการวางเรียงบล็อกคอนกรีตจะเรียงตามที่แสดงในรูปที่ 3.5

### 3.3.2 การดำเนินการทดสอบการต้านทานแรงอัด

**เครื่องมือและอุปกรณ์**

1. ผนังตัวอย่างสำหรับทดสอบ
2. ระดับน้ำ
3. เต้าตีเส้น
4. ตลับเมตร
5. Displacement Gauge
6. สว่าน
7. เครื่องทดสอบแรงอัด

<table>
<tr><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td colspan="2">1. ผนังตัวอย่างสำหรับทดสอบ</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>2. ระดับน้ำ</td><td>3. เต้าตีเส้น</td></tr>
<tr><td>
</td><td>  </td></tr>
<tr><td>4. ตลับเมตรวัดระยะ</td><td>5. Displacement Gauge</td></tr>
</table>

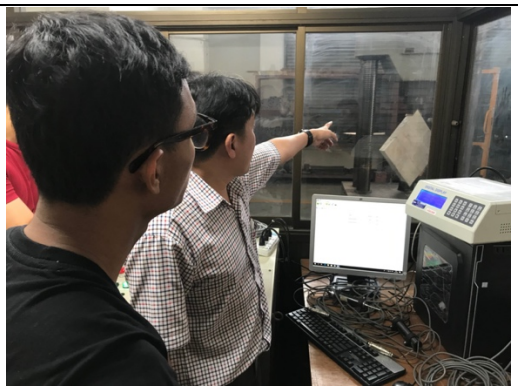
**รูปชุดที่ 3.8** อุปกรณ์สำหรับการทดสอบการต้านทานแรงอัด

| | |
|---|---|
| | |
| 6. สว่าน | 7. เครื่องทดสอบแรงอัด |

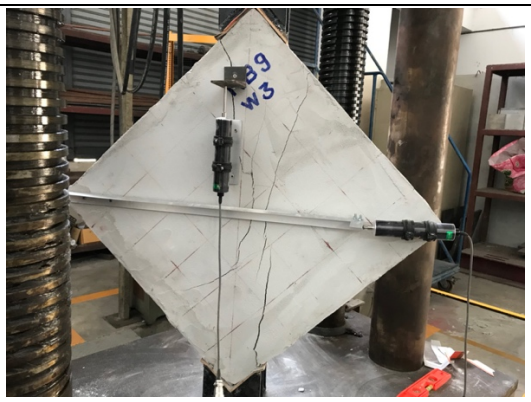
**รูปชุดที่ 3.8** อุปกรณ์สำหรับการทดสอบการต้านทานแรงอัด(ต่อ)

**วิธีการดำเนินการ**

1. กำหนดจุดตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์วัดค่าการเคลื่อนที่ โดยใช้เพลทกำหนดตำแหน่ง
2. ติดตั้งอุปกรณ์วัดค่าการเคลื่อนที่(Displacement Gauge) ทั้ง 2 ทิศทาง เข้ากับผนังฯ ตัวอย่างทดสอบ
3. ติดตั้งผนังฯ ตัวอย่างทดสอบ พร้อมอุปกรณ์การทดสอบ และปรับตัวอย่างทดสอบให้ได้ระดับ และติดตั้ง Loading Shoes ที่มุมบนและล่างของผนังฯ ตัวอย่างทดสอบ
4. รีเซ็ตอุปกรณ์ (Calibration) วัดค่าการเคลื่อนที่ และเครื่องประมวลผลการทดสอบ
5. เริ่มการทดสอบกำลังรับแรงในแนวทแยง กับผนังฯ ตัวอย่างทดสอบจากเครื่องทดสอบแรงอัด (Universal Testing Machine)
6. บันทึกค่ากำลัง ค่าการเคลื่อนที่ ในแนวราบและแนวดิ่งของผนังฯ ตัวอย่าง เมื่อผนังฯ วิบัติ และแสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการเคลื่อนที่ในแนวราบและแนวดิ่ง

| | |
|---|---|
| | |
| 1. ตีตารางกริดขนาด 10x10 เซนติเมตร ลงบนผนัง | 2. ทำการติดตั้ง Displacement Gauge วัดการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง |
| | |
| 3.นำทดสอบขึ้นเครื่องทดสอบกำลังอัดในแนวทแยง | 4. ทำการวัดระดับผนังทอสอบด้วยระดับน้ำ |
| |  |
| 5. รีเซ็ตเครื่องทดสอบและ Displacement Gauge | 6. ทำการทดสอบกำลังอัดและบันทึกผลการทดสอบ |

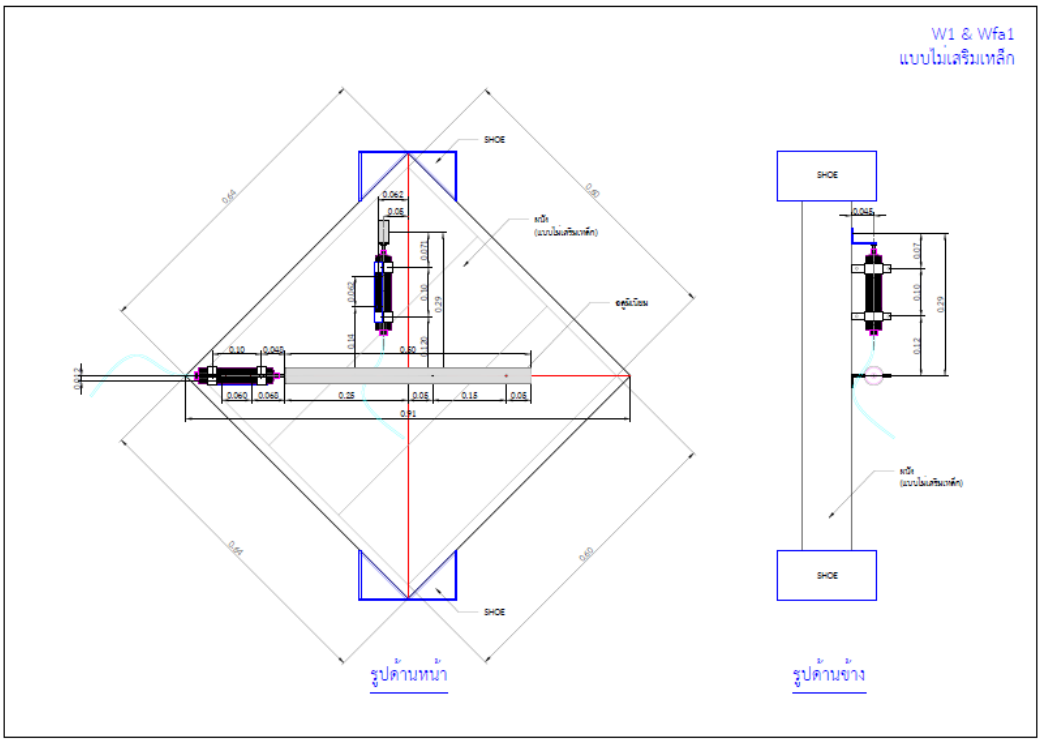
**รูปชุดที่ 3.9** วิธีการทดสอบการต้านทานแรงอัด



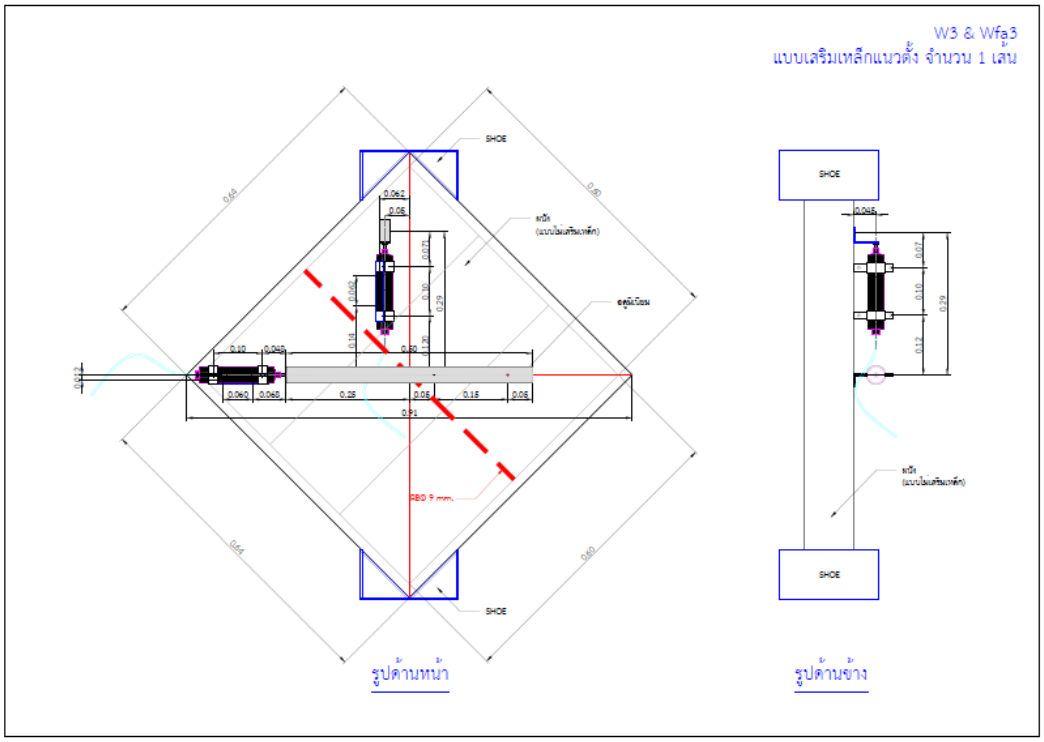
7. ดูพฤติกรรมการวิบัติของผนังตัวอย่างทดสอบ และรายงานผลทดสอบ

**รูปชุดที่ 3.9** วิธีการทดสอบการต้านทานแรงอัด(ต่อ)

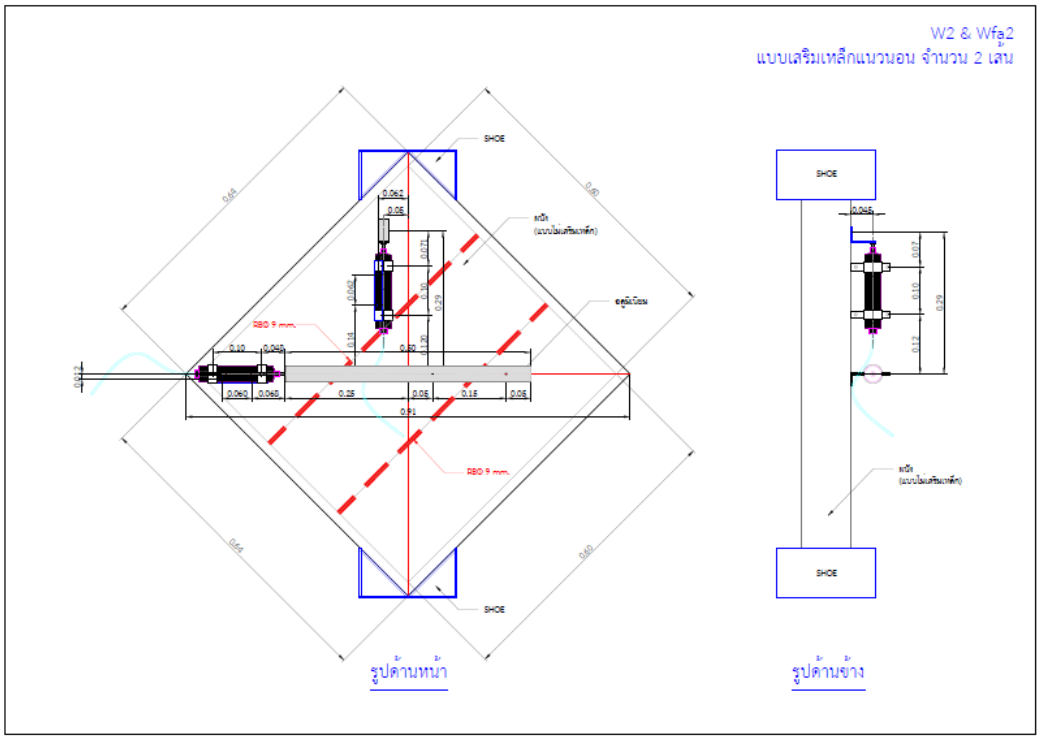
สำหรับการติดตั้งอุปกรณ์วัดการเคลื่อนที่ กับผนังฯ ตัวอย่างทดสอบ ทำการติดตั้ง 2 แบบ คือ แบบวัดแนวราบ และแบบวัดแนวดิ่ง ดังแสดงในรูปการณ์ติดตั้ง



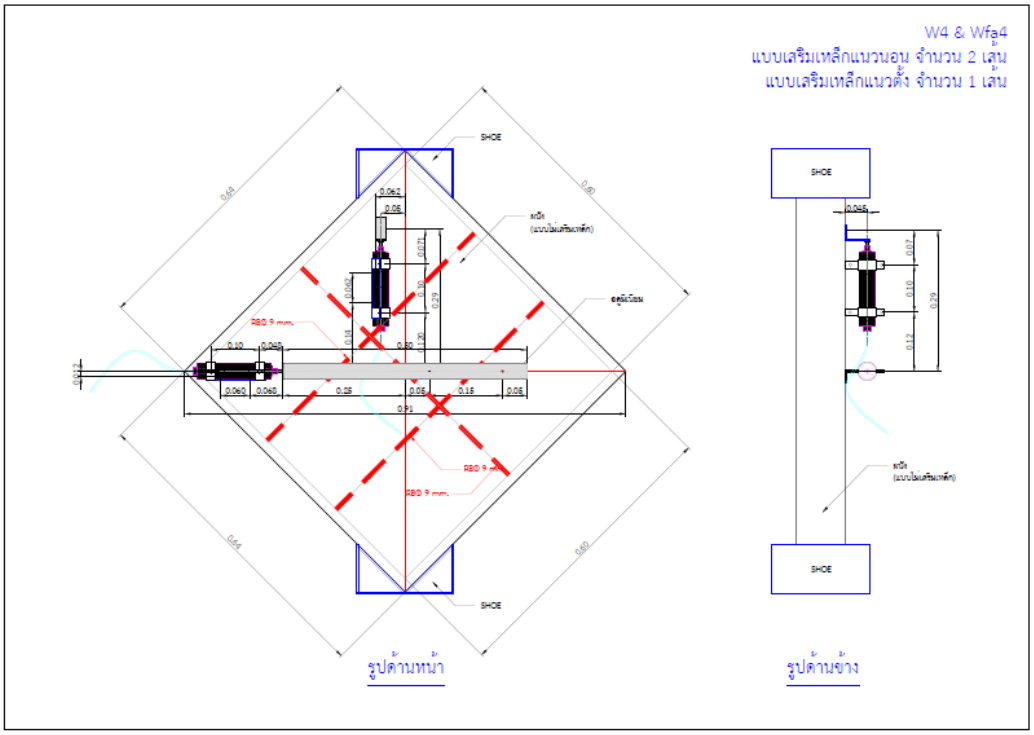

**รูปที่ 3.6** การติดตั้งอุปกรณ์วัดค่าการเคลื่อนที่ของผนังทดสอบ แบบที่ 1ไม่เสริมเหล็ก (W1)



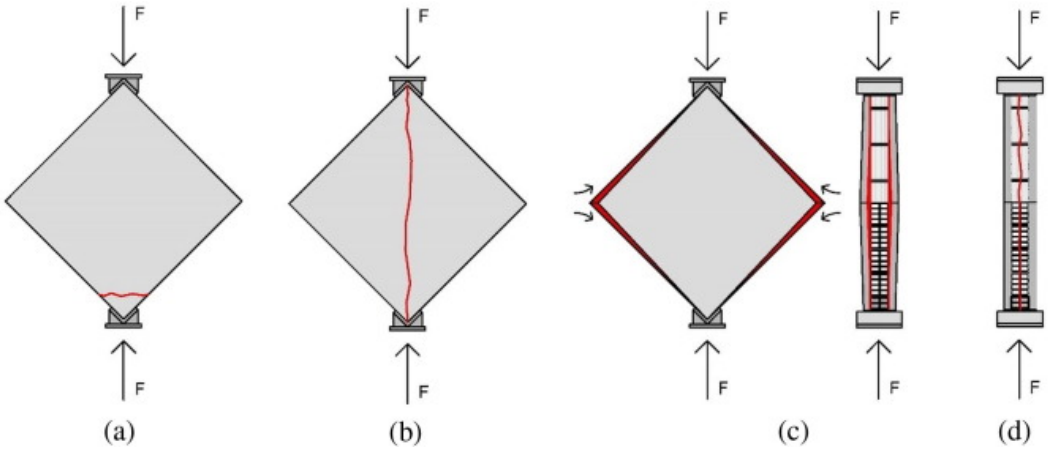

**รูปที่ 3.7** การติดตั้งอุปกรณ์วัดค่าการเคลื่อนที่ของผนังทดสอบ แบบที่ 2 (W2)



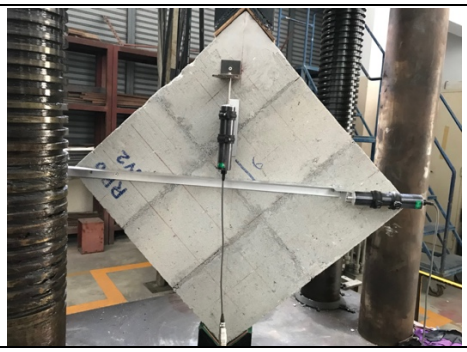
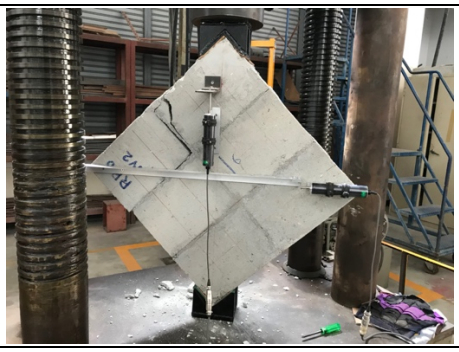

**รูปที่ 3.8** การติดตั้งอุปกรณ์วัดค่าการเคลื่อนที่ของผนังทดสอบ แบบที่ 3 (W3)



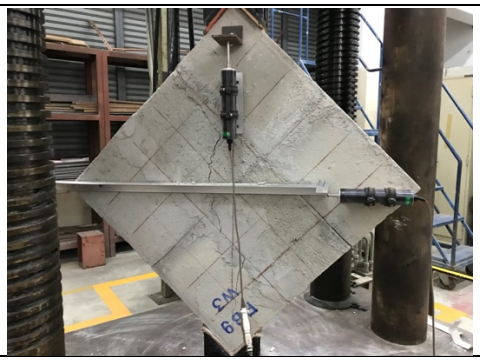
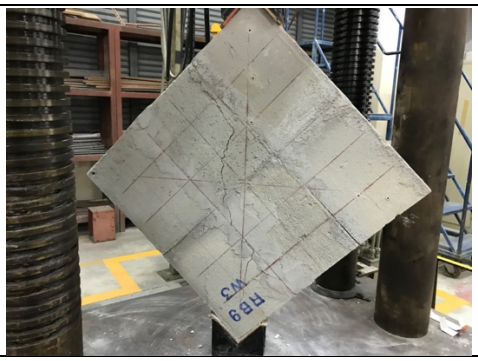
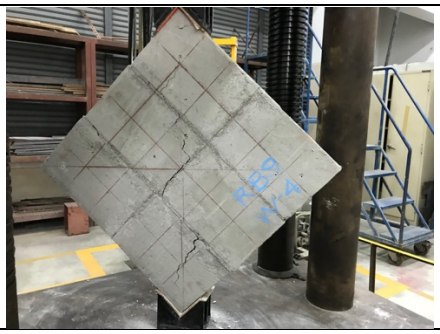

**รูปที่ 3.9** การติดตั้งอุปกรณ์วัดค่าการเคลื่อนที่ของผนังทดสอบ แบบที่ 4 (W4)



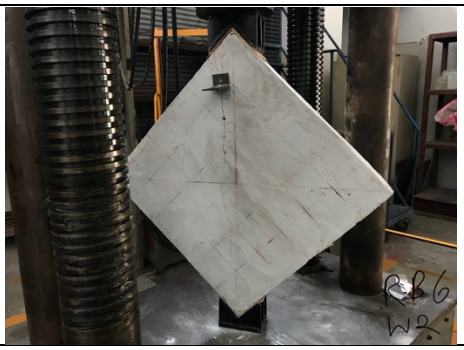
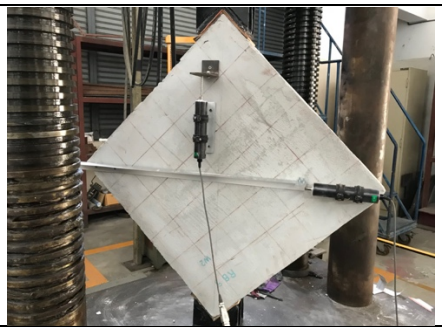
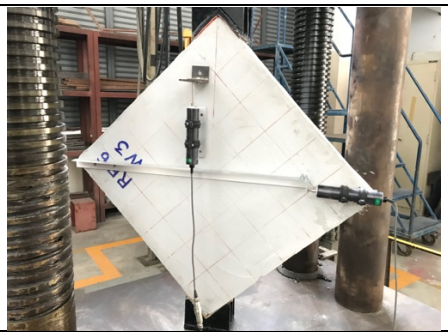

**รูปที่ 3.10** ลักษณะการวิบัติของชิ้นงาน ASTM E 519 – 02

| ก่อนกดแรง | หลังกดแรง |
|---|---|
| | |
| ไม่เสริมเหล็ก (W1) | |
|  |  |
| เสริมเหล็ก RB6 1 เส้น (W2) | |
| | |
| เสริมเหล็ก RB9 1 เส้น (W2) | |
| | |
| เสริมเหล็ก RB6 2 เส้น (W3) | |

**รูปชุดที่ 3.10** ผนังทดสอบที่ก่อด้วยอินเตอร์ล็อคกิ้งบล็อก แบบไม่ฉาบเรียบ

| ก่อนกดแรง | หลังกดแรง |
|---|---|
|  |  |
| เสริมเหล็ก RB9 3 เส้น (W3) | |
| | |
| เสริมเหล็ก RB6 3 เส้น (W4) | |
| |  |
| เสริมเหล็ก RB9 3 เส้น (W4) | |

**รูปชุดที่ 3.10** ผนังทดสอบที่ก่อด้วยอินเตอร์ล็อคกิ้งบล็อก แบบไม่ฉาบเรียบ(ต่อ)

| ก่อนกดแรง | หลังกดแรง |
|---|---|
| | |
| ไม่เสริมเหล็ก (W1) | |
| |  |
| เสริมเหล็ก RB6 1 เส้น (W2) | |
|  | |
| เสริมเหล็ก RB9 1 เส้น (W2) | |
|  | |
| เสริมเหล็ก RB6 2 เส้น (W3) | |

**รูปชุดที่ 3.11** ผนังทดสอบที่ก่อด้วยอินเตอร์ล็อคกิ้งบล็อก แบบฉาบเรียบ

| ก่อนกด | หลังกด |
| --- | --- |
| | |
| เสริมเหล็ก เส้น 2 RB9 (W3) | |
| | |
| เสริมเหล็ก RB6 3 เส้น (W4) | |
| | |
| เสริมเหล็ก RB9 3 เส้น (W4) | |

**รูปชุดที่ 3.11** ผนังทดสอบที่ก่อด้วยอินเตอร์ล็อคกิ้งบล็อก แบบฉาบเรียบ(ต่อ)