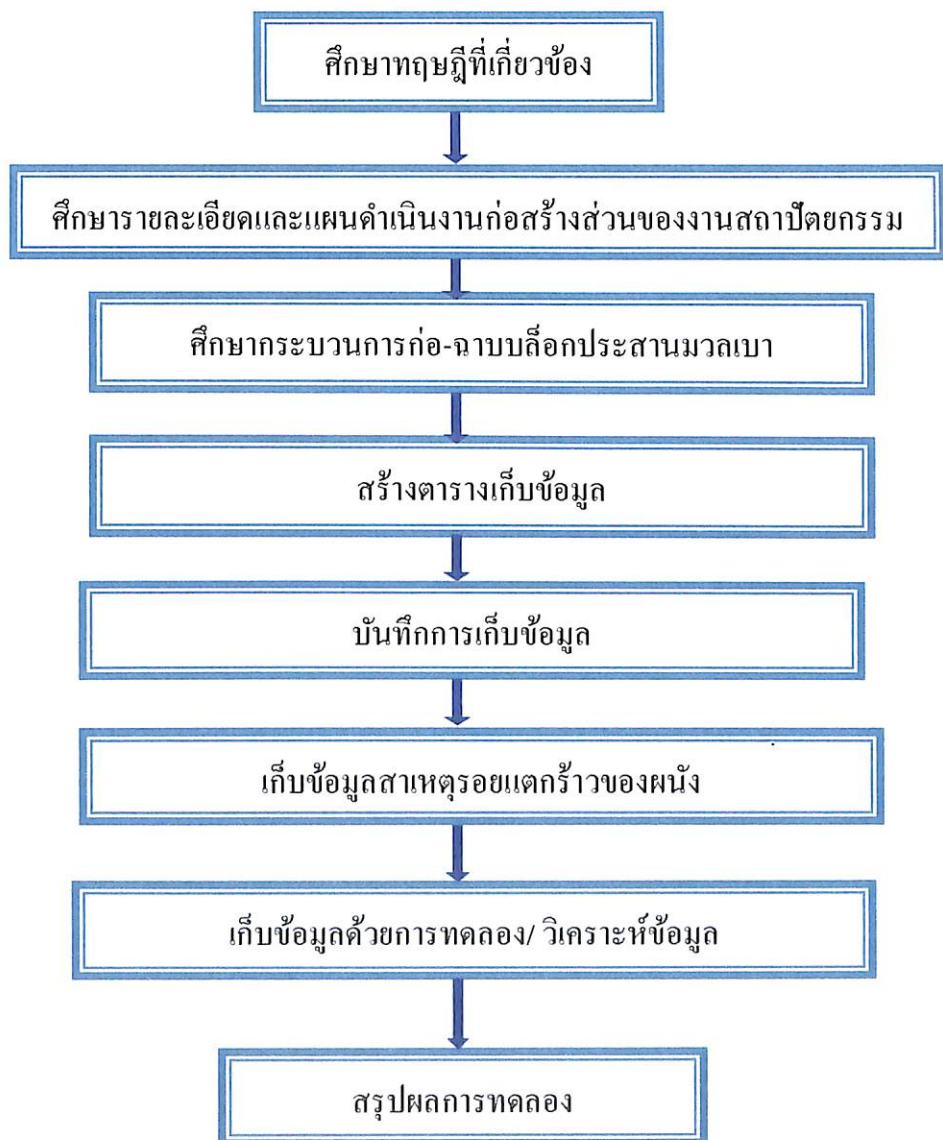


### บทที่ 3 วิธีดำเนินงาน

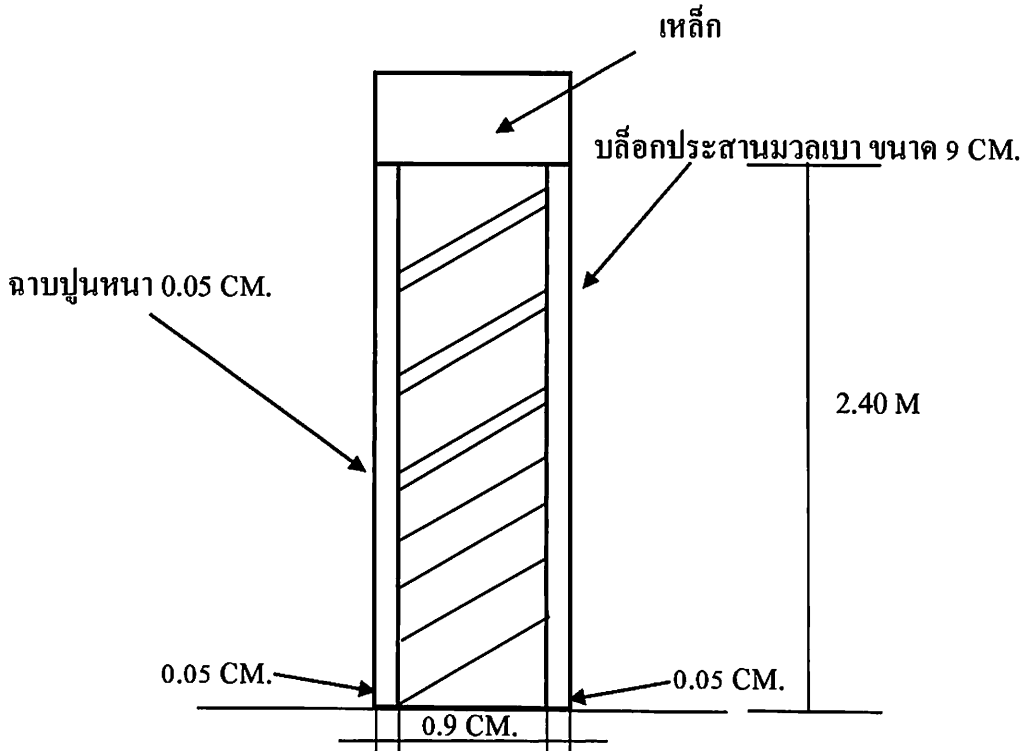
ในบทนี้จะกล่าวถึงวิธีการดำเนินงานซึ่งจะประกอบไปด้วย การศึกษาสาเหตุการเกิดรอยแตกร้าวของผนังก่อ-ฉาบบล็อกประสานมวลเบา ขนาด 9 เซนติเมตร และวิเคราะห์การเกิดรอยแตกร้าวของผนัง โดยการทดสอบตามมาตรฐาน BS 5234 ด้วยวิธีการทดสอบ Door Slamming และด้วยวิธีการทดสอบ Small Hard Body Impact โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังภาพประกอบที่ 3.1



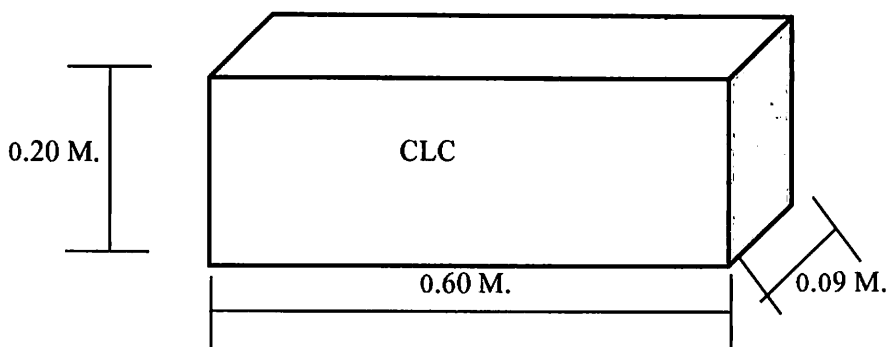
ภาพประกอบที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

### 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1.1 รายละเอียดและแผนดำเนินงานของงานก่อและฉาบบล็อกประสานมวลเบา ขนาด 9 เซนติเมตร สามารถแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ได้ดังภาพประกอบที่ 3.2-ภาพประกอบที่ 3.3



ภาพประกอบที่ 3.2 รูปตัดของการก่อ-ฉาบบล็อกประสานมวลเบา ขนาด 9 เซนติเมตร



ภาพประกอบที่ 3.3 รูปด้านของบล็อกประสานมวลเบา ขนาด 9 เซนติเมตร

### 3.1.2 ขั้นตอนการก่อบล็อกประสานมวลเบา

3.1.2.1 ติดตั้งวงกบประตูเสร็จเรียบร้อย ใ้ Detail อลูมิเนียมเชื่อมเหล็ก ยาว 30 เซนติเมตร ให้ได้ตามแนวขนาดก่อของบล็อกประสานมวลเบา ระยะ 40 เซนติเมตร



ภาพประกอบที่ 3.4 การติดตั้งวงกบประตู

### 3.1.2.2 ตีเส้นแนวก่อบล็อกประสานมวลเบา



ภาพประกอบที่ 3.5 การตีเส้น

### 3.1.2.3 ก่อบล็อกประสานมวลเบาให้ได้แนวตรงและได้ระดับ



ภาพประกอบที่ 3.6 การก่อบล็อกแนวตรง

### 3.1.2.4 ก่อบล็อกประสานมวลเบาต่อเนื่องจากกลางให้ได้แนวระดับเดียวกันจนชนแนวใต้ห้องกาน



ภาพประกอบที่ 3.7 การก่อบล็อกแนวเดียวกัน

### 3.1.2.5 งานก่อบล็อกประสานมวลเบาเสร็จเรียบร้อย



ภาพประกอบที่ 3.8 การก่อบล็อกเสร็จแล้ว

### 3.1.3 ศึกษาการฉาบผนังบล็อกมวลเบา ขนาด 9 เซนติเมตร

#### 3.1.3.1 ขั้นตอนในการฉาบปูนบล็อกประสานมวลเบา



ภาพประกอบที่ 3.9 ขั้นตอนที่ 1 การรดน้ำบนผนังเพื่อทำความสะอาดฝุ่น เศษปูน ที่เกาะบนผิวผนัง และป้องกันไม่ให้ผนังดูดน้ำจากปูนฉาบ



ภาพประกอบที่ 3.10 ขั้นตอนที่ 2 ฉาบปูนทันทีหลังจากราดน้ำ โดยขึ้นจากด้านบนลงด้านล่าง ให้เต็มพื้นที่



ภาพประกอบที่ 3.11 ขั้นตอนที่ 3 ใช้สามเหลี่ยมปาดปูนและเชือกเนื้อปูนที่ล้นเกินจากระดับที่จับเชือกไว้



ภาพประกอบที่ 3.12 ขั้นตอนที่ 4 ใช้เกรียงไม้เติมเนื้อปูนในส่วนที่ยังพร่องให้ผนังผิวหน้าได้ระดับ

ขั้นตอนในการฉาบปูนบล็อกประสานมวลเบา โดยการฉาบปูนเรียบของผนังก่อฉาบบล็อกประสานมวลเบา ขนาด 9 ซม. ความหนาฉาบ 0.5 ซม. และทำการฉาบปูนโดยใช้แรงงานจำนวน 2 คน และมีพื้นที่ 12 ตารางเมตร มีขั้นตอนการฉาบปูนดังนี้

ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนการฉาบปูน

ลำดับ	รายการ	เวลา (นาที)
1	ราดน้ำผนัง/ทำความสะอาด	2
2	ขึ้นปูน/ป้ายปูน	50
3	เดินสามเหลี่ยม/ปาดหน้าปูน	31
4	ขึ้นปูนรอบ2/ป้ายปูนรอบ 2	21
5	เดินสามเหลี่ยม	20
6	ปัดหน้าปูน	28
7	ลงฟองน้ำ	61
8	กวาดมีดทราย	31
9	บ่มน้ำผนังฉาบปูน	4
	รวม	248

### 3.1.4 เตรียมเครื่องมือและวัสดุที่ใช้ในการทดสอบการแก้ไขรอยแตกร้าวของผนัง ดังนี้

3.1.4.1 ปูนฉาบสำเร็จรูป

3.1.4.2 ลูกหนูตัดปูน

3.1.4.3 สว่านสลิคปูน

3.1.4.4 ครอบป้องกัน

3.1.4.5 เกียงใบโพธิ์

3.1.4.6 เกียงพลาสติก

3.1.4.7 ฟองน้ำ

3.1.4.8 ไม้กวาด

3.1.4.9 คาน้ำไฟเบอร์

3.1.4.10 ปากกามาร์คสีดำ

3.1.4.11 ไม้บรรทัด

โดยมีตัวอย่างเครื่องมือและวัสดุที่ผู้ศึกษาใช้ในการทดสอบดังภาพประกอบที่ 3.13



ภาพประกอบที่ 3.13 ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ



### 3.1.5 การเก็บบันทึกการทดสอบผนังบล็อกประสานมวลเบา แบบ Door Slamming

ผู้ศึกษาคำเนินงาน โดยเก็บข้อมูลการทดลอง แบบ Door Slamming ของผนังบล็อกประสานมวลเบา ขนาด 9 เซนติเมตร ในการต้านทานต่อความเสียหายที่เกิดจากการถูกกระแทก จากการเปิด-ปิด ประตู ซ้ำ ๆ กันหลาย ๆ ครั้ง โดยมีรายละเอียดการทดสอบ ดังภาพประกอบที่ 3.14 และตารางที่ 3.2



ภาพประกอบที่ 3.14 ผนังที่ทำการทดสอบการเก็บข้อมูลการแตกร้าว

ตารางที่ 3.2 ตารางการเก็บบันทึกการทดสอบแบบ Door Slamming

Grade	น้ำหนักบานประตู (kg.)	จำนวนครั้งในการปิด-เปิด ประตู	Criteria for acceptance
LD	$35 \pm 0.5$	20	-ผนังไม่มีความเสียหายหรือมีการหลุด
MD	$35 \pm 0.5$	20	เล็กน้อย
HD	$60 \pm 0.5$	100	- 3 mm. max. displacement:(Presiam
SD	$60 \pm 0.5$	100	Test) - 1 mm. max. displacement:(Main Test)

### 3.1.6 การเก็บบันทึกการทดสอบผนังบล็อกประสานมวลเบา แบบ Small Hard Body

Impact

ผู้ศึกษาดำเนินงาน โดยเก็บข้อมูลการทดลอง แบบ Small Hard Body Impact ในการ ทนทานต่อความเสียหายที่เกิดจากการกระแทก โดยวัสดุแข็งขนาดเล็ก โดยมีรายละเอียดการ ทดสอบดังภาพประกอบที่ 3.15 และตารางที่ 3.3



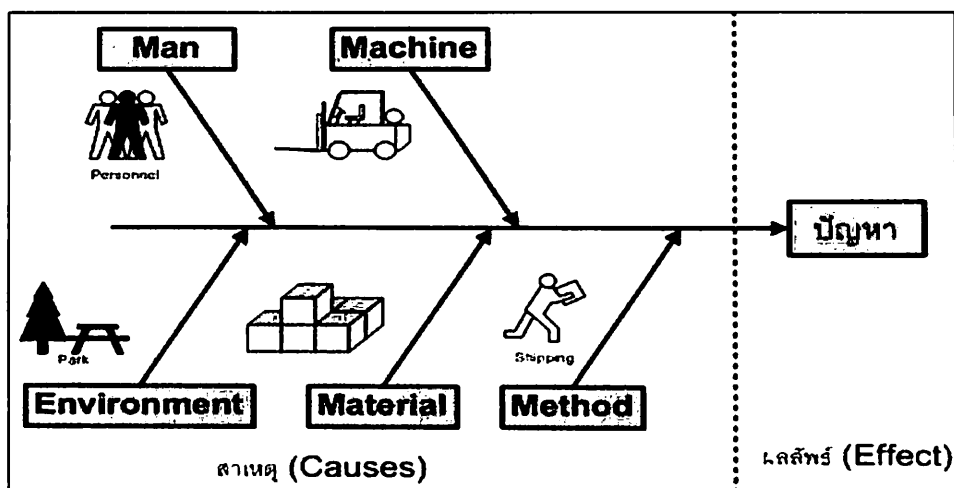
ภาพประกอบที่ 3.15 การเก็บข้อมูลการแตกร้าวของผนังขนาด 9 เซนติเมตร

ตารางที่ 3.3 ตารางการเก็บบันทึกการทดสอบแบบ Small Hard Body Impact ของผนังบล็อก ประสานมวลเบา ขนาด 9 เซนติเมตร

ครั้งที่	ขนาด	น้ำหนัก (กก.)	บันทึกผลการทดสอบ
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

### 3.1.7 วิเคราะห์การเกิดรอยแตกร้าวของผนัง

เมื่อทำการเก็บข้อมูลเรียบร้อยแล้ว จึงนำปัญหาต่าง ๆ ที่มีผลต่อการแตกร้าวของผนังก่ออิฐฉาบปูนเรียบที่ได้จัดบันทึกไว้ข้างต้นมาทดลองใส่ในแผนผังก้างปลา เพื่อสร้างแผนผังที่ใช้แสดงความสัมพันธ์อย่างเป็นระบบระหว่างสาเหตุที่เป็นไปได้ที่ส่งผลกระทบให้เกิดปัญหา ซึ่งจะช่วยให้สามารถแยกแยะและกำหนดสาเหตุต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบและเป็นเหตุเป็นผล โดยใช้หลักการ 4M 1E เป็นกลุ่มปัจจัย (Factors) เพื่อนำไปสู่การแยกแยะสาเหตุต่าง ๆ ดังภาพประกอบที่ 3.16



ภาพประกอบที่ 3.16 แผนผังก้างปลา 4M 1E

M Man คือ คนงานหรือพนักงานและบุคลากร

M Machine คือ เครื่องจักรหรืออุปกรณ์อำนวยความสะดวก

M Material คือ วัสดุคิบหรืออะไหล่ อุปกรณ์อื่นๆ ที่ใช้ในกระบวนการ

M Method คือ กระบวนการทำงาน

E Environment อากาศ สถานที่ ความสว่าง และบรรยากาศการทำงาน

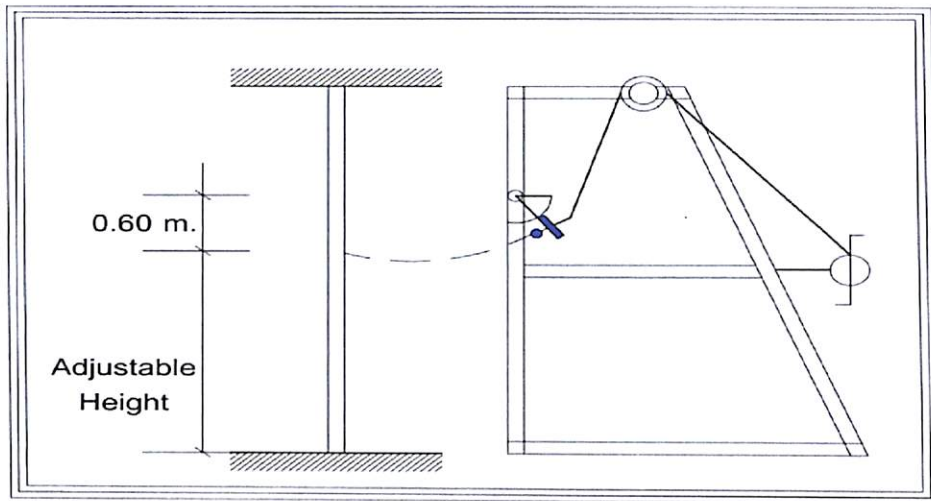
โดยมีหลักการวิเคราะห์การเกิดรอยแตกร้าวของผนัง 6 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. กำหนดประโยชน์ปัญหาที่หัวปลา
2. กำหนดกลุ่มปัจจัยที่จะทำให้เกิดปัญหานั้นๆ
3. ระดมสมองเพื่อหาสาเหตุในแต่ละปัจจัย
4. หาสาเหตุหลักของปัญหา
5. จัดลำดับความสำคัญของสาเหตุ
6. ใช้แนวทางการปรับปรุงที่จำเป็น

### 3.2 การทดสอบตามมาตรฐานการทดสอบความแข็งแรงของผนังตามมาตรฐาน BS 5234

#### 3.2.1 การทดสอบ Door Slamming

เป็นการทดสอบความสามารถของผนังในการต้านทานต่อความเสียหายที่เกิดจากการถูกกระแทก จากการเปิด-ปิด ประตู ซ้ำๆ กันหลาย ๆ ครั้ง ซึ่งแรงกระแทกจะถูกส่งผ่านวงกบ ไปตู่ไปยังผนัง โดยความรุนแรงในการกระแทกจะขึ้นกับน้ำหนักบานประตูที่ใช้จำนวนครั้งในการกระแทก



ภาพประกอบที่ 3.17 แสดงการทดสอบ Door Slamming

ขั้นตอนการทดสอบแบบ Door Slamming

1. เปิดบานประตูให้ทำมุม 60 องศา แล้วปล่อยบานประตูให้กระแทกกับวงกบ
2. บันทึกค่าการเคลื่อนตัว (Residual Displacement) Main Test
3. ปรับค่า Dial Gauge ให้อยู่ที่ตำแหน่งศูนย์
4. เปิดบานประตูให้ทำมุม 60 องศาแล้วปล่อยกระแทกกับวงกบ ตามจำนวนครั้งที่กำหนด  
เอาไว้ในแต่ละเกรดที่จะทดสอบ
5. เมื่อครบจำนวนที่กำหนด ให้ตรวจสอบสภาพผนังโดยทั่วไป
6. ปล่อยให้ผนังคืนตัว 5 นาที แล้ววัดค่า Residual Displacement

#### 3.2.2 การทดสอบ Small Hard Body Impact

เป็นการทดสอบความสามารถของผนังในการต้านทานต่อความเสียหายที่เกิดจากการกระแทก โดยวัสดุแข็งขนาดเล็ก ซึ่งจำลองมาจากการใช้งานจริงที่ผนังอาจมีการกระแทกจากวัสดุต่าง ๆ ในระหว่างการใช้งาน โดยในการทดสอบตุ้มกระแทกทรงกลมขนาด 50 มม.หนัก 3 กก. จะถูก

แกว่งให้มากระทบกับผิวผนังในแนวเกือบตั้งฉาก แล้วบันทึกความเสียหายที่เกิดขึ้น โดยในการทดสอบจะแบ่งออกเป็น 2 การทดสอบย่อย คือ

1. Surface to Damage ทดสอบ โดยใช้งานกระทบต่ำ เพื่อดูว่าผิวของผนังเกิดความเสียหายที่รุนแรงเกินกว่าจะซ่อมแซมได้หรือไม่

2. Perforation ทดสอบ โดยใช้พลังงานกระทบสูง เพื่อดูผิวของผนังจะถูกเจาะทะลุหรือไม่

ขั้นตอนการทดสอบ

1. เลือกจุดทดสอบ 10 จุด โดยเลือกจุดที่ Critical ที่สุด (ทดสอบ-Surface Damage 10 จุด Perforation 10 จุด)

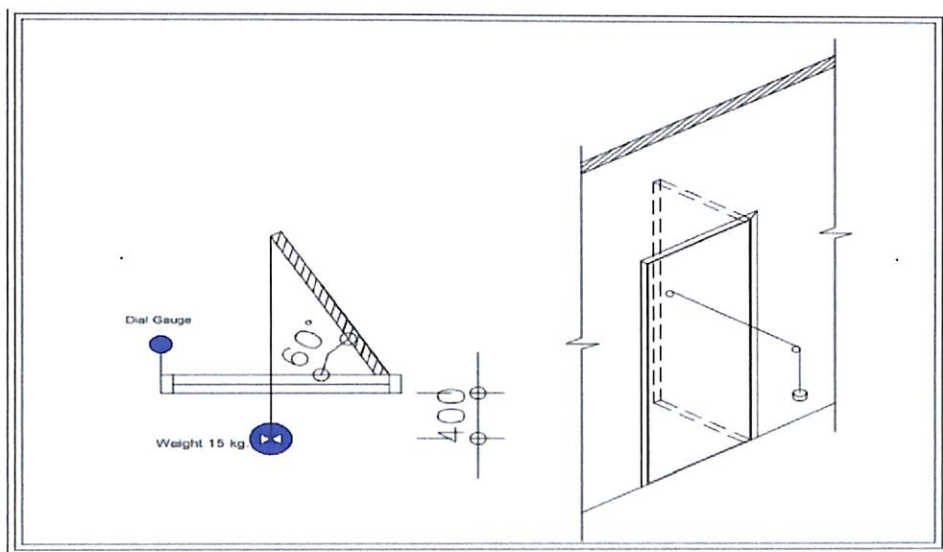
2. จัดอุปกรณ์ให้ตุ้มกระทบสัมผัสกับผิวผนังพอดี

3. ยกตุ้มกระทบขึ้นตามองศาของเกรดผนังที่ต้องการทดสอบ

4. ปลดตุ้มกระทบให้แกว่งลงมากระทบผนัง 1 ครั้ง (ห้ามกระทบซ้ำ)

5. ตรวจสอบและบันทึกความเสียหายใดๆที่เกิดขึ้น เช่น การเจาะทะลุ, ความลึก-ขนาดของรอยกระทบที่ผิวผนัง

6. เคลื่อนอุปกรณ์ทดสอบไปยังจุดอื่นๆ ต่อไปจนครบ



ภาพประกอบที่ 3.18 การทดสอบ Small Hard Body Impact

### 3.3 สรุปท้ายบท

จากวิธีการดำเนินการในบทที่ 3 ซึ่งมีขั้นตอนประกอบด้วยการศึกษาสาเหตุการเกิดรอยแตกร้าวของผนังก่อ-ฉาบบล็อกประสานมวลเบา ขนาด 9 เซนติเมตร และวิเคราะห์การเกิดรอยแตกร้าวของผนัง โดยการทดสอบตามมาตรฐาน BS 5234 ด้วยวิธีการทดสอบ Door Slamming และด้วยวิธีการทดสอบ Small Hard Body Impact เมื่อได้ข้อมูลจากที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น นำมาวิเคราะห์หาสาเหตุในการเกิดรอยแตกร้าวของผนังบล็อกประสานมวลเบา จะทำให้ทราบว่า การเกิดรอยแตกร้าวได้ผลตามที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์หรือไม่ โดยมีรายละเอียดในบทที่ 4