

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการศึกษาวิธีดำเนินการวิจัยการทดสอบผนังหล่อเมอร่าอินฟิลวอลต์ และผนังก่ออิฐมอญ เพื่อศึกษาเปรียบเทียบด้านคุณภาพของผนังแต่ละชนิดตามมาตรฐาน BS 5234 พร้อมกับเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนาม เพื่อสรุปต้นทุนและระยะเวลา เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลให้ได้ตามวัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาขั้นตอนการติดตั้งผนังหล่อเมอร่าอินฟิลวอลต์ และผนังก่ออิฐมอญฉบับปูน
2. เพื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงทนทานต่อการใช้งาน ของผนังหล่อเมอร่าอินฟิลวอลต์ และผนังก่ออิฐมอญฉบับปูน
3. เพื่อวิเคราะห์ผลผลิตภาพของผนังหล่อเมอร่าอินฟิลวอลต์ และผนังก่ออิฐมอญฉบับปูน

4.1 การวิเคราะห์ผลการทดสอบผนัง

4.1.1 ผลการเก็บข้อมูลการทดสอบความทนทานของผนัง เมื่อถูกกระแทกโดยวัตถุอ่อนนุ่มขนาดใหญ่ (Large Soft Body Impact)

4.1.1.1งานผนังหล่อเมอร่า อินฟิลวอลต์

- การเตรียมผนังหล่อเมอร่า อินฟิลวอลต์ เพื่อการทดสอบขนาดสูง 240 ม. ความยาว 5.40 ม. พร้อมช่องเปิดประตู คังภาพประกอบที่ 4.1

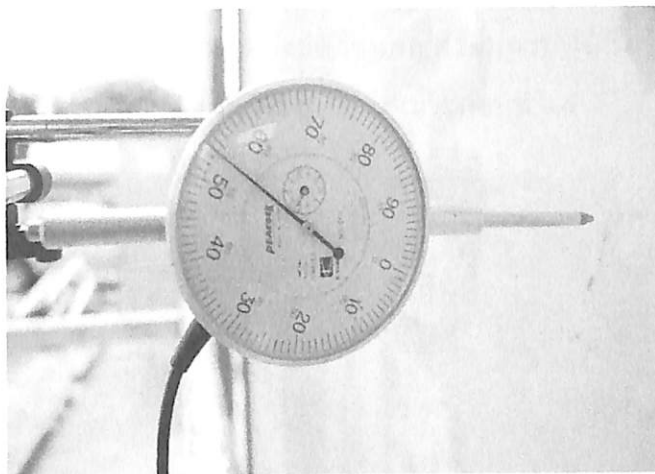


ภาพประกอบที่ 4.1 ผนังทดสอบระบบผนังหล่ออินฟิวลัด

- การทดสอบผนังหล่อเมอร์อาอินฟิวลัด แบบ Large Soft Body Impact ดังภาพประกอบที่ 4.2 และ 4.3



ภาพประกอบที่ 4.2 การทดสอบผนังเมอร์อาอินฟิวลัด แบบ Large Soft Body Impact



ภาพประกอบที่ 4.3 อุปกรณ์วัดการโก่งตัวของผนัง (Dial gauge)

- การบันทึกผลการทดสอบแบบ (Resistance to Damage)

ตารางที่ 4.1 ผลการทดลองแบบ Large Soft Body Impact (Resistance to Damage)

ทดสอบ Resistance to Damage (ทดสอบ 2 จุด กระแทกจุดละ 1 ครั้ง)				
Grade	Impact Energy	Drop Height	บันทึกการเปลี่ยนแปลง (จุดที่ 1)	บันทึกการเปลี่ยนแปลง (จุดที่ 2)
LD	20 N.m	41 mm.	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง
MD	20 N.m	41 mm.	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง
HD	40 N.m	82 mm.	1 มม.	1 มม.
SD	100 N.m	204 mm.	1 มม.	1 มม.

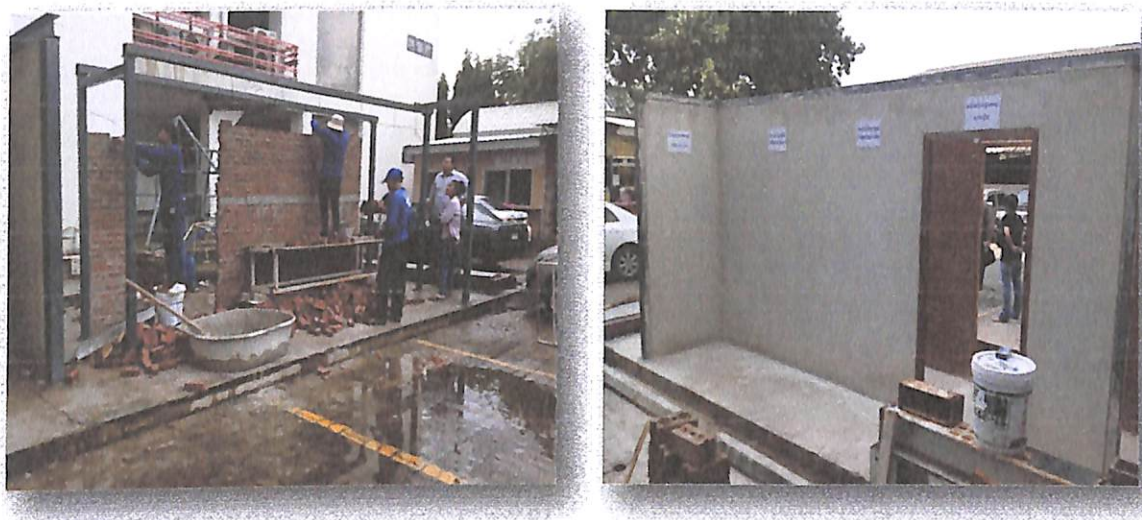
- การบันทึกผลการทดสอบแบบ (Structural Damage)

ตารางที่ 4.2 ทดลองแบบ Large Soft Body (Structural Damage)

ทดสอบ Structural Damage (ทดสอบ 2 จุด กระแทกจุดละ 3 ครั้ง)				
Grade	Impact Energy	Drop Height	บันทึกการเปลี่ยนแปลง (จุดที่ 1)	บันทึกการเปลี่ยนแปลง (จุดที่ 2)
LD	60 N.m	122 mm.	1 มม.	2 มม.
MD	60 N.m	122 mm.	1 มม.	2 มม.
HD	120 N.m	245 mm.	2 มม.	2 มม.
SD	120 N.m	245 mm.	3 มม.	3 มม.

4.1.1.2 งานผนังก่ออิฐมวลเบาแบบฉาบปูน

- การเตรียมการผนังก่ออิฐมวลเบาพร้อมฉาบปูนเรียบ 2 ด้าน ขนาดสูง 240 เมตร ความยาว 5.40 เมตร พร้อมช่องเปิดประตู ดังภาพประกอบที่ 4.4



ภาพประกอบที่ 4.4 ผนังทดสอบระบบผนังก่ออิฐมวลเบา

- การทดสอบผนังอิฐมวลเบาแบบ Large Soft Body Impact ดังภาพประกอบที่ 4.5



ภาพประกอบที่ 4.5 การทดสอบผนังก่ออิฐมวลเบาแบบ Large Soft Body Impact

- การบันทึกผลการทดสอบ แบบ (Resistance to Damage)

ตารางที่ 4.3 ผลการทดลองแบบ Large Soft Body Impact (Resistance to Damage)

ทดสอบ Resistance to Damage (ทดสอบ 2 จุด กระแทกจุดละ 1 ครั้ง)				
Grade	Impact Energy	Drop Height	บันทึกการเปลี่ยนแปลง (จุดที่ 1)	บันทึกการเปลี่ยนแปลง (จุดที่ 2)
LD	20 N.m	41 mm.	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง
MD	20 N.m	41 mm.	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง
HD	40 N.m	82 mm.	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง
SD	100 N.m	204 mm.	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง

- การบันทึกผลการทดสอบแบบ (Structural Damage)

ตารางที่ 4.4 ผลการทดลองแบบ Large Soft Body (Structural Damage)

ทดสอบ Structural Damage (ทดสอบ 2 จุด กระแทกจุดละ 3 ครั้ง)				
Grade	Impact Energy	Drop Height	บันทึกการเปลี่ยนแปลง (จุดที่ 1)	บันทึกการเปลี่ยนแปลง (จุดที่ 2)
LD	60 N.m	122 mm.	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง
MD	60 N.m	122 mm.	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง
HD	120 N.m	245 mm.	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง
SD	120 N.m	245 mm.	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง

4.1.2 ผลการเก็บข้อมูลการทดสอบการรับแรงอุปกรณ์แขวน (Light Weight Anchorage)

แบบ Pull - down Test

4.1.2.1 งานผนังหล่อเมอร์ธา อินฟีลวอลล์

- การทดสอบแบบ Pull - down Test ที่น้ำหนัก 60 กก. ดังภาพ

ประกอบที่ 4.6



ภาพประกอบที่ 4.6 การทดสอบผนังเธร่า อินฟิลวอลล์ แบบ Light Weight Anchorage

- การบันทึกผลการทดสอบ

ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบแบบ Light Weight Anchorage ของ ผนังเธร่า อินฟิลวอลล์

ชนิดผนัง	ครั้งที่	น้ำหนัก (กก.)	บันทึกการเปลี่ยนแปลง
ผนังหล่อเธร่า อินฟิลวอลล์	1	5	ไม่เปลี่ยนแปลง
	2	10	ไม่เปลี่ยนแปลง
	3	15	ไม่เปลี่ยนแปลง
	4	20	ไม่เปลี่ยนแปลง
	5	25	ไม่เปลี่ยนแปลง
	6	30	เปลี่ยนแปลง 1 มม.
	7	35	เปลี่ยนแปลง 1 มม.
	8	40	เปลี่ยนแปลง 1 มม.
	9	45	เปลี่ยนแปลง 1 มม.
	10	50	เปลี่ยนแปลง 1 มม.
	11	55	เปลี่ยนแปลง 1 มม.
	12	60	เปลี่ยนแปลง 1 มม.

4.12.2. งานผนังก่ออิฐฉาบปูนเรียบ

- การทดสอบแบบ Pull – down test ที่น้ำหนัก 60 กก.

ดังภาพประกอบที่ 4.7



ภาพประกอบที่ 4.7 การทดสอบผนังก่ออิฐฉาบปูน แบบ Pull-down Test

- การบันทึกผลการทดสอบแบบ Pull – down test

ตารางที่ 4.6 ผลการทดสอบแบบ Light Weight Anchorage ของ ผนังก่ออิฐฉาบปูนเรียบ

ชนิดผนัง	ครั้งที่	น้ำหนัก (กก.)	บันทึกการเปลี่ยนแปลง
ผนังก่ออิฐฉาบปูนเรียบ	1	5	ไม่เปลี่ยนแปลง
	2	10	ไม่เปลี่ยนแปลง
	3	15	ไม่เปลี่ยนแปลง
	4	20	ไม่เปลี่ยนแปลง
	5	25	ไม่เปลี่ยนแปลง
	6	30	ไม่เปลี่ยนแปลง
	7	35	ไม่เปลี่ยนแปลง
	8	40	ไม่เปลี่ยนแปลง
	9	45	ไม่เปลี่ยนแปลง
	10	50	ไม่เปลี่ยนแปลง
	11	55	ไม่เปลี่ยนแปลง
	12	60	ไม่เปลี่ยนแปลง

4.1.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1.3.1 การทดสอบความทนทานของผนัง เมื่อถูกกระแทกโดยวัตถุอ่อนนุ่มขนาดใหญ่ (Large Soft Body impact) โดยแบ่งการทดสอบย่อย ผลปรากฏ ดังนี้

- การทดสอบ Resistance to Damage ผนังหล่อเออร์รา อินฟิลวอลต์ และผนังก่ออิฐมอญฉาบปูนเรียบ เมื่อนำผลการทดสอบไปเปรียบเทียบกับเกรดผนังตามมาตรฐาน BS-5234 จะอยู่ในเกรด SD (SEVERE DUTY)

- การทดสอบ Structural Damage ผนังหล่อเออร์รา อินฟิลวอลต์ และผนังก่ออิฐมอญฉาบปูนเรียบ เมื่อนำผลการทดสอบไปเปรียบเทียบกับเกรดผนังตามมาตรฐาน BS-5234 จะอยู่ในเกรด HD (HEAVY DUTY) และเกรด SD (SEVERE DUTY) ตามลำดับ

4.1.3.2 การทดสอบการรับแรงของอุปกรณ์แขวน (Light Weight Anchorage)

- จากการเก็บข้อมูลการรับแรงอุปกรณ์แขวน (Light Weight Anchorage) แบบ Pull-down โดยใช้ Bolt ขนาดเบอร์ 1/4 เป็นอุปกรณ์ในการทดสอบผลปรากฏว่า ผนังหล่อเออร์รา อินฟิลวอลต์ และผนังก่ออิฐมอญแบบฉาบปูนเรียบ สามารถรับน้ำหนักได้ถึง 60 กก. แต่ผนังหล่อเออร์รา อินฟิลวอลต์ จะเกิดการเปลี่ยนแปลง 1 มม. ที่น้ำหนัก 30 กก.

4.2 การวิเคราะห์ต้นทุน

4.2.1 ต้นทุนวัสดุ

4.2.1.1 งานผนังอินฟิลวอลต์ / พื้นที่ 11 ตร.ม.

ตารางที่ 4.7 ต้นทุนวัสดุงานผนังอินฟิวอลล์

ลำดับ	รายการวัสดุ	ปริมาณ	หน่วย	ราคา/ หน่วย *	รวมเป็น เงิน
1	โครงเหล็กชุบสังกะสียู 75 (32x75x3000x0.60 มม.)	3.30	เส้น	92.50	305.25
2	โครงเหล็กชุบสังกะสีซี 75 (38x75x3000x0.60 มม.)	13.2	เส้น	106.50	1,405.80
3	สกรูปลายสว่านพิกซ์ ดับบลิว 20 ยาว 20 มม.	0.75	กล่อง	177.50	133.13
4	เทปตาข่ายกว้าง 5 ซม. (90 เมตร/ม้วน)	0.19	ม้วน	46.50	8.84
5	โฟม EPS (น้ำหนัก 1 ลูก = 4.8 กก.)	1.98	ลูก	420	831.60
6	ซีเมนต์ฉาบรอยต่อ (ขนาด 20 กิโลกรัม)	0.22	ลูก	221	48.62
7	สารเพิ่มการยึดเกาะ (2 กิโลกรัม / กระป๋อง)	0.033	ถัง	702	23.17
8	แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ความหนา 8 มม. ขนาด 2.40 x 1.20 ม.	7.70	แผ่น	275	2,117.50
9	ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ (50 กิโลกรัม / ลูก)	6.93	ลูก	120	831.60
10	ทรายละเอียด	0.27	ม.3	400	108.00
	รวมค่าวัสดุ 1-10				5,813.50

4.2.1.2 งานผนังก่ออิฐมอญ แบบฉาบปูนเรียบ 2 ด้าน / พื้นที่ 11 ตร.ม.

ตารางที่ 4.8 ต้นทุนวัสดุงานผนังก่ออิฐมอญ แบบฉาบปูนเรียบ 2 ด้าน

ลำดับ	รายการวัสดุ	ปริมาณ	หน่วย	ราคา/ หน่วย *	รวมเป็น เงิน
1	อิฐมอญขนาด 5.7x15.2x4.7 ซม.	990	ก้อน	0.90	891.00
2	ปูนก่อสำเร็จรูป 50 กก.	8.90	ถุง	63.50	565.15
3.	ปูนฉาบสำเร็จรูป 50 กก.	7.80	ถุง	68	530.40
	รวมค่าวัสดุ 1-5				1,986.55

4.2.2 ต้นทุนค่าแรง

4.2.2.1 งานผนังอินฟิลวอลท์ / พื้นที่ 11 ตร.ม.

ตารางที่ 4.9 ต้นทุนค่าแรงผนังอินฟิลวอลท์

ลำดับ	รายการค่าแรง	ปริมาณ	หน่วย	ค่าแรง/ ตรม. *	รวมเป็นเงิน
1	ค่าแรงติดตั้งโครงพร้อมติดตั้งแผ่น	11	ตรม.	150	1,650.00
2	ค่าแรงติดตั้งมวลเบา	11	ตรม.	120	1,320.00
3	ค่าแรงฉาบผิวรอยต่อ	11	ตรม.	30	330.00
	รวมค่าแรง 1-3				3,300.00

4.2.2.2 งานผนังก่ออิฐมอญ แบบฉาบปูน 2 ด้าน / พื้นที่ 11 ตร.ม.

ตารางที่ 4.10 ต้นทุนค่าแรงผนังก่ออิฐมอญ แบบฉาบปูน 2 ด้าน

ลำดับ	รายการค่าแรง	ปริมาณ	หน่วย	ราคา/ หน่วย *	รวมเป็นเงิน
1	ค่าแรงก่ออิฐมอญ	11	ตรม.	80	880.00
2	ค่าแรงงานฉาบปูนอิฐมอญ 2 ด้าน	11	ตรม.	180	1,980.00
	รวมค่าแรง 1-2				2,860.00

* เป็นราคาตลาดที่อาจเปลี่ยนแปลงได้

4.3 วิเคราะห์ผลผลิตภายในงานก่อสร้าง

4.3.1 ผนังอินฟิลวอลล์ / พื้นที่ 11 ตร.ม.

ตารางที่ 4.11 ระยะเวลาในการผลิตผนังอินฟิลวอลล์

ลำดับ	รายการ	ระยะเวลา (ชม.) / คน	หมายเหตุ
1	งานตีเส้นพร้อมติดตั้งโครงเหล็กชุบสังกะสี	3.65	
2	งานติดตั้งแผ่นค้ำที่ 1	2.93	
3	งานเติมคอนกรีตมวลเบา	0.55	
4	งานติดตั้งแผ่นค้ำที่ 2	2.93	
5	งานเก็บถาวรรอยต่อ	3.30	
	รวมระยะเวลาทั้งสิ้น	13.36	

4.3.2 ผนังก่ออิฐมวลเบาฉาบปูนเรียบ / พื้นที่ 11 ตร.ม.

ตารางที่ 4.12 ระยะเวลาในการผลิตผนังก่ออิฐมวลฉาบปูนเรียบ

ลำดับ	รายการ	ระยะเวลา (ชม.) / คน	หมายเหตุ
1	งานตีเส้นพร้อมก่ออิฐมวล	11	8 ตร.ม./คน/วัน
2	งานฉาบปูนเรียบ 2 ด้าน	14.66	12 ตร.ม./คน/วัน
	รวมระยะเวลาทั้งสิ้น	25.66	

ต้นทุนต่อหน่วยการผลิต (ค่าวัสดุ)

งานผนังอินฟิลวอลล์	= 5,813.50	บาท
	<u>11</u>	ตรม.
	= 528.50	บาท / ตร.ม.
งานก่ออิฐมวลพร้อมฉาบปูน 2 ด้าน	= 1,986.55	บาท
	<u>11</u>	ตรม.
	= 180.59	บาท / ตร.ม.

ต้นทุนต่อหน่วยการผลิต (ค่าแรง)

งานผนังอินฟิลวอลล์		
ค่าแรงงาน (ช่าง 1 คน + กรรมกร 1 คน)	= 800	บาท
หรือเฉลี่ยต่อ 8 ชั่วโมง (8 ชั่วโมงทำงาน/วัน)	= <u>800</u>	
	8	

	= 100	บาท / ชม.
ระยะเวลาติดตั้งผนังอินฟิลวอลล์ / 11 ตร.ม.	= 13.36	ชั่วโมง
** ต้นทุนค่าแรงต่อตารางเมตร	= $\frac{13.36 \times 100}{11}$	
	= 121.45	บาท / ตร.ม.
<u>งานผนังก่ออิฐมวลเบาปูนเรียบ 2 ด้าน</u>		
ค่าแรงงาน (ช่าง 1 คน + กรรมกร 1 คน)	= 700	บาท
หรือเฉลี่ยต่อ 8 ชั่วโมง (8 ชั่วโมงทำงาน/วัน)	= $\frac{700}{8}$	
	= 87.5	บาท / ชม.
ระยะเวลาติดตั้งผนังก่ออิฐมวล / 11 ตร.ม.	= 25.66	ชั่วโมง
** ต้นทุนค่าแรงต่อตารางเมตร	= 25.66×100	
	= 233.27	บาท / ตร.ม.

จากการศึกษาต้นทุนการผลิตค่าวัสดุ งานผนังหล่ออินฟิลวอลล์ สูงกว่า งานผนังอิฐมวลเบาพร้อมฉาบปูน 2 ด้าน ถึง 65.82 เปอร์เซ็นต์ต่อตารางเมตร ส่วนค่าแรงผนังก่ออิฐมวลเบาจะสูงกว่า 47.93 เปอร์เซ็นต์ต่อตารางเมตร

เมื่อนำค่าวัสดุ และ ค่าแรง มาเปรียบเทียบรวมกันงานผนังอินฟิลวอลล์ จะมีค่าใช้จ่าย (528.50 + 121.45) เท่ากับ 649.95 บาท ต่อ ตารางเมตร ส่วนงานผนังก่ออิฐมวลเบาปูนเรียบ 2 ด้าน จะมีค่าใช้จ่าย (180.59 + 233.27) เท่ากับ 413.86 บาท ต่อ ตารางเมตร จึงสรุปได้ว่า ต้นทุนค่าวัสดุ และค่าแรง งานผนังอินฟิลวอลล์สูงกว่าผนังก่ออิฐมวลเบา เท่ากับ 36.32 เปอร์เซ็นต์ ต่อ ตารางเมตร