

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการศึกษาวิธีดำเนินการวิจัยการทดสอบผนังหล่อเมอร่าอินฟิลวอลล์ และผนังก่ออิฐมวลเบา เพื่อศึกษาเปรียบเทียบด้านคุณภาพของผนังแต่ละชนิดตามมาตรฐาน BS 5234 พร้อมกับเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนาม เพื่อสรุปต้นทุนและระยะเวลา เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลให้ได้ตามวัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาขั้นตอนการติดตั้งผนังหล่อเมอร่าอินฟิลวอลล์ และผนังก่ออิฐมวลเบาฉบับปูน
2. เพื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงทนทานต่อการใช้งาน ของผนังหล่อเมอร่าอินฟิลวอลล์ และผนังก่ออิฐมวลเบาฉบับปูน
3. เพื่อวิเคราะห์ผลผลิตภาพของผนังหล่อเมอร่าอินฟิลวอลล์ และผนังก่ออิฐมวลเบาฉบับปูน

4.1 การวิเคราะห์ผลการทดสอบผนัง

4.1.1 ผลการเก็บข้อมูลการทดสอบความทนทานของผนัง เมื่อถูกกระแทกโดยวัสดุอ่อนนุ่มขนาดใหญ่ (Large Soft Body Impact)

4.1.1.1งานผนังหล่อเมอร่าอินฟิลวอลล์

- การเตรียมผนังหล่อเมอร่าอินฟิลวอลล์ เพื่อการทดสอบขนาดสูง 240 ม. ความยาว 5.40 ม. พร้อมช่องเปิดประตู ดังภาพประกอบที่ 4.1

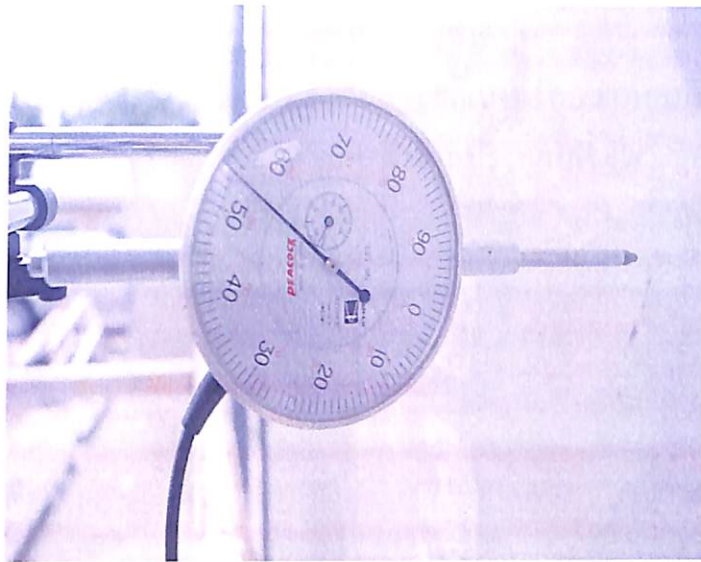


ภาพประกอบที่ 4.1 ผนังทดสอบระบบผนังหล่ออินฟิวลวด์

- การทดสอบผนังหล่อเมอร์อาอินฟิวลวด์ แบบ Large Soft Body Impact ดังภาพประกอบที่ 4.2 และ 4.3



ภาพประกอบที่ 4.2 การทดสอบผนังเมอร์อาอินฟิวลวด์ 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.

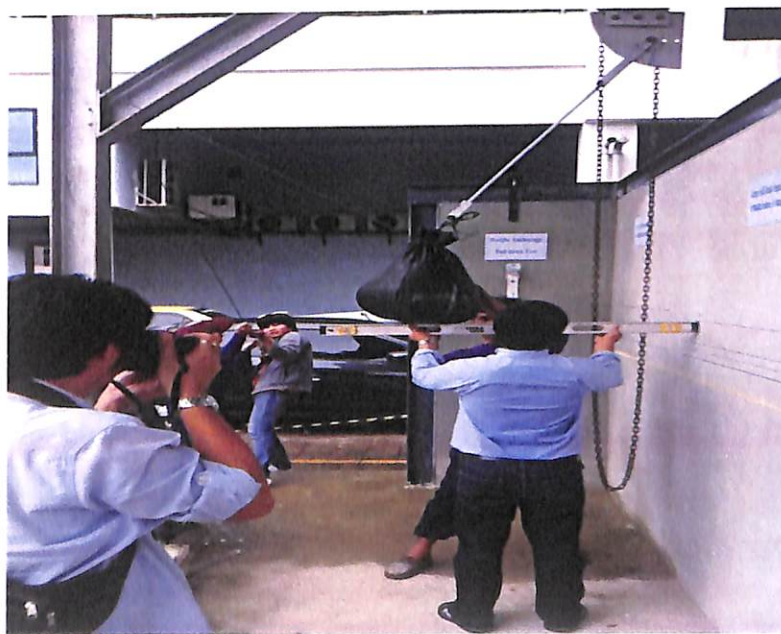
4.1.1.2 งานผนังก่ออิฐมวลเบาแบบฉาบปูน

- 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

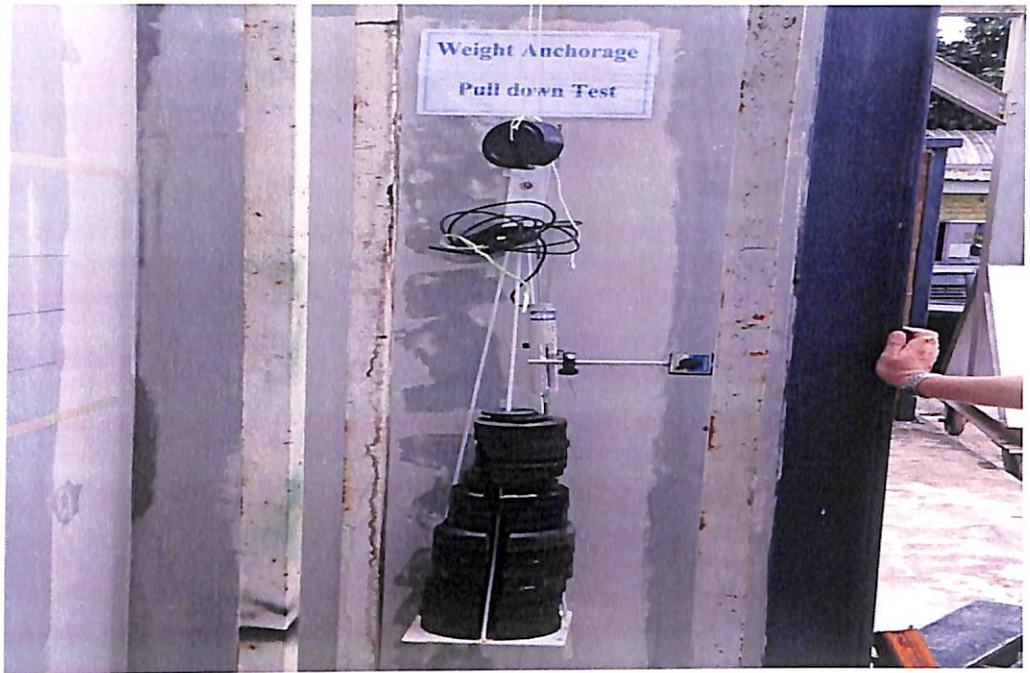
4.1.2 ผลการเก็บข้อมูลการทดสอบการรับแรงอุปกรณ์แขวน (Light Weight Anchorage)

แบบ Pull - down Test

4.1.2.1 งานผนังหล่อเนื้อราอินฟิวลวลล์

- การทดสอบแบบ Pull - down Test ที่น้ำหนัก 60 กก. ดังภาพ

ประกอบที่ 4.6



ภาพประกอบที่ 4.6 การทดสอบผนังเธร่อ้าอินฟิวอลต์ แบบ Light Weight Anchorage

- การบันทึกผลการทดสอบ

ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบแบบ Light Weight Anchorage ของ ผนังเธร่อ้าอินฟิวอลต์

ชนิดผนัง	ครั้งที่	น้ำหนัก (กก.)	บันทึกการเปลี่ยนแปลง
ผนังหล่อเธร่อ้าอินฟิวอลต์	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. งานผนังอิฐมวลเบาฉาบปูนเรียบ

- การทดสอบแบบ Pull – down test ที่น้ำหนัก 60 กก.

ตั้งภาพประกอบที่ 4.7



ภาพประกอบที่ 4.7 การทดสอบผนังก่ออิฐมวลเบา แบบ Pull-down Test

- การบันทึกผลการทดสอบแบบ Pull – down test

ตารางที่ 4.6 ผลการทดสอบแบบ Light Weight Anchorage ของ ผนังก่ออิฐมวลเบา

ชนิดผนัง	ครั้งที่	น้ำหนัก (กก.)	บันทึกการเปลี่ยนแปลง
ผนังก่ออิฐมวลเบา ฉาบปูนเรียบ	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 ผนังหล่อเนื้อราอินฟิลวอลต์ และผนังก่ออิฐมวลเบาฉาบปูนเรียบ เมื่อนำผลการทดสอบไปเปรียบเทียบกับเกรดผนังตามมาตรฐาน BS-5234 จะอยู่ในเกรด SD (SEVERE DUTY)

- การทดสอบ Structural Damage ผนังหล่อเนื้อราอินฟิลวอลต์ และผนังก่ออิฐมวลเบาฉาบปูนเรียบ 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 ผนังหล่อเนื้อราอินฟิลวอลต์ และผนังก่ออิฐมวลเบาแบบฉาบปูนเรียบ สามารถรับน้ำหนักได้ถึง 60 กก. แต่ผนังหล่อเนื้อรา 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 ต้นทุนวัสดุงานผนังอินฟิลวอลต์

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	สกรูปลายสว่านฟิکش ดับบลิว 20 ยาว 20 มม.	0.75	กล่อง	177.50	133.13

4	เทพตาข่ายกว้าง 5 ซม. (90 เมตร/ม้วน)	0.19	ม้วน	46.50	8.84
5	โฟม EPS (น้ำหนัก 1 ถุง = 4.8 กก.)	1.98	ถุง	420	831.60
6	ซีเมนต์ฉาบรอยต่อ (ขนาด 20 กิโลกรัม)	0.22	ถุง	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 / ถุง)	6.93	ถุง	120	831.60
10	ทรายละเอียด	0.27	ม.3	400	108.00
	รวมค่าวัสดุ 1-10				5,813.50

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

ตารางที่ 4.8 ต้นทุนวัสดุงานผนังก่ออิฐมวลเบา แบบฉาบปูนเรียบ 2 ด้าน

ลำดับ	รายการวัสดุ	ปริมาณ	หน่วย	ราคา/ หน่วย *	รวมเป็น เงิน
1	อิฐมวลเบาขนาด หนา 7.5 ซม. กว้าง 20 ซม. ยาว 60 ซม.	92	ก้อน	17	1,564.00
2	ปูนก่ออิฐมวลเบาตราเสือ (50 กก. / ถุง)	0.44	ถุง	168	73.92
3	ปูนฉาบอิฐมวลเบาตราเสือ (50 กก. / ถุง)	6	ถุง	88	528.00
4	ปูนเทพปรับระดับตราเสือ (50 กก. / ถุง)	0.02	ถุง	63	1.26
5	เหล็กเสริม	3	กก.	22	66.00
	รวมค่าวัสดุ 1-5				2,233.18

4.2.2 ต้นทุนค่าแรง

4.2.2.1 งานผนังอินฟิวอลล์ / พื้นที่ 11 ตร.ม.

ตารางที่ 4.9 ต้นทุนค่าแรงผนังอินฟิวอลล์

ลำดับ	รายการค่าแรง	ปริมาณ	หน่วย	ค่าแรง/ ตรม. *	รวมเป็นเงิน
1	ค่าแรงติดตั้ง โครงพร้อมติดตั้งแผ่น	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 งานผนังก่ออิฐมวลเบา แบบฉาบปูน 2 ด้าน / พื้นที่ 11 ตร.ม.

ตารางที่ 4.10 ต้นทุนค่าแรงผนังก่ออิฐมวลเบา แบบฉาบปูน 2 ด้าน

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

* เป็นราคาตลาดที่อาจเปลี่ยนแปลงได้

4.3 วิเคราะห์ผลิตภาพภายในงานก่อสร้าง

4.3.1 ผนังอินฟิวอลล์ / พื้นที่ 11 ตร.ม.

ตารางที่ 4.11 ระยะเวลาในการผลิตผนังอินฟิวอลล์

ลำดับ	รายการ	ระยะเวลา (ชม.) / คน	หมายเหตุ
1	งานตีเส้นพร้อมติดตั้ง โครงเหล็กชุบสังกะสี	3.65	
2	งานติดตั้งแผ่นด้านที่ 1	2.93	
3	งานเติมคอนกรีตมวลเบา	0.55	
4	งานติดตั้งแผ่นด้านที่ 2	2.93	
5	งานเก็บฉาบรอยต่อ	3.30	
	รวมระยะเวลาทั้งสิ้น	13.36	

4.3.2 ผนังก่ออิฐมวลเบาฉาบปูนเรียบ / พื้นที่ 11 ตร.ม.

ตารางที่ 4.12 ระยะเวลาในการผลิตผนังก่ออิฐมวลเบาฉาบปูนเรียบ

ลำดับ	รายการ	ระยะเวลา (ชม.) / คน	หมายเหตุ
1	งานตีเส้นพร้อมก่ออิฐมวลเบา	7.33	12 ตร.ม./คน/วัน
2	งานฉาบปูนเรียบ 2 ด้าน	12.57	14 ตร.ม./คน/วัน
	รวมระยะเวลาทั้งสิ้น	19.90	

ต้นทุนต่อหน่วยการผลิต (ค่าวัสดุ)

งานผนังอินฟิลวอลล์	= 5,813.50	บาท
	<u>11</u>	ตร.ม.
	= 528.50	บาท / ตร.ม.
งานก่ออิฐมวลเบาพร้อมฉาบปูน 2 ด้าน	= 2,233.18	บาท
	<u>11</u>	ตร.ม.
	= 203.01	บาท / ตร.ม.

ต้นทุนต่อหน่วยการผลิต (ค่าแรง)

<u>งานผนังอินฟิลวอลล์</u>		
ค่าแรงงาน (ช่าง 1 คน + กรรมกร 1 คน)	= 800	บาท
หรือเฉลี่ยต่อ 8 ชั่วโมง (8 ชั่วโมงทำงาน/วัน)	= <u>800</u>	
	8	
	= 100	บาท / ชม.
ระยะการติดตั้งผนังอินฟิลวอลล์ / 11 ตร.ม.	= 13.36	ชั่วโมง
** ต้นทุนค่าแรงต่อตารางเมตร	= <u>13.36 x 100</u>	
	11	
	= 121.45	บาท / ตร.ม.
<u>งานผนังก่ออิฐมวลเบาฉาบปูนเรียบ 2 ด้าน</u>		
ค่าแรงงาน (ช่าง 1 คน + กรรมกร 1 คน)	= 700	บาท
หรือเฉลี่ยต่อ 8 ชั่วโมง (8 ชั่วโมงทำงาน/วัน)	= <u>700</u>	
	8	
	= 87.5	บาท / ชม.
ระยะการติดตั้งผนังก่ออิฐมวลเบา / 11 ตร.ม.	= 19.96	ชั่วโมง
** ต้นทุนค่าแรงต่อตารางเมตร	= <u>19.96 x 87.5</u>	

$$= 158.77 \quad \text{บาท / ตร.ม.}$$

จากการศึกษาต้นทุนการผลิตค่าวัสดุ งานผนังหล่ออินฟิวอลล์ สูงกว่า งานผนังอิฐมวลเบา พร้อมฉาบปูน 2 ด้าน ถึง 61.58 เปอร์เซ็นต์ต่อตารางเมตร ส่วนค่าแรงผนังก่ออิฐมวลเบาจะสูงกว่า 23.50 เปอร์เซ็นต์ต่อตารางเมตร

เมื่อนำค่าวัสดุ และ ค่าแรง มาเปรียบเทียบรวมกันงานผนังอินฟิวอลล์ จะมีค่าใช้จ่าย (528.50 + 121.45) เท่ากับ 649.95 บาท ต่อ ตารางเมตร ส่วนงานผนังก่ออิฐมวลเบาฉาบปูนเรียบ 2 ด้าน จะมีค่าใช้จ่าย (203.01 + 158.77) เท่ากับ 361.78 บาท ต่อ ตารางเมตร จึงสรุปได้ว่า ต้นทุนค่าวัสดุ และค่าแรง งานผนังอินฟิวอลล์สูงกว่าผนังก่ออิฐมวลเบา เท่ากับ 44.33 เปอร์เซ็นต์ ต่อ ตารางเมตร