บทที่ 6

การวิเคราะห์ผลปฏิบัติการแก้ไข

การวิเคราะห์ผลปฏิบัติการแก้ไข จะเริ่มจากการวิเคราะห์ข้อมูลรายงานปริมาณการผลิตและปริมาณงานกลับคืนมาแก้ไขของโรงงานตัวอย่างนี้ ตั้งแต่ มกราคม - ธันวาคม 2541 รวมเป็นระยะเวลา 12 เดือน โดยจะแบ่งข้อมูลออกเป็น 3 ช่วง คือช่วงที่ 1 ก่อนการปรับปรุงคือตั้งแต่ มกราคม - เมษายน 2541 เนื่องจากในเดือนเมษายนเป็นช่วงเวลาในการเตรียมการปรับปรุง ช่วงที่ 2 ขณะทำการปรับปรุงจะอยู่ในช่วงเดือนพฤษภาคม - สิงหาคม 2541 และช่วงที่ 3 หลังการปรับปรุงจะอยู่ในช่วงเดือนกันยายน - ธันวาคม 2541 และในการประเมินผลนั้นจะใช้เปอร์เซ็นต์ของจำนวนงานกลับคืนมาแก้ไขต่อจำนวนงานที่ผลิตได้ของการผลิตตัวถังแต่ละชนิดในแต่ละขั้นตอนงาน และมูลค่าของค่าใช้จ่ายที่ใช้ไปในการซ่อมแก้ไขงาน และจะทำการเปรียบเทียบผลการปฏิบัติการแก้ไขในแต่ละช่วงของการปรับปรุง

การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแก้ไขงานกลับคืนมาแก้ไขนั้น จะแยกการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ขั้นตอนงานคือ ขั้นตอนงานเชื่อม และขั้นตอนงานสี โดยจะทำการคำนวณหาต้นทุนการผลิตของตัวถังต่อชุดของตัวถังแต่ละชนิดในแต่ละขั้นตอนการผลิต แล้วทำการคำนวณหาค่าใช้จ่ายในการซ่อมแก้ไขงานกลับคืนมาแก้ไขจากระยะเวลาในการซ่อมแก้ไขเทียบกับต้นทุนการผลิตต่อชุดของตัวถังแต่ละชนิดในแต่ละขั้นตอนการผลิต

และจากรายงานปริมาณการผลิตของโรงงานตัวอย่างพบว่า ในการผลิตแต่ละเดือนนั้นมีการผลิตงานอยู่หลายรุ่นและหลายขนาด (kVA) จึงต้องมีการประมาณค่าขนาด (kVA) ของตัวถังโดยเฉลี่ยเพื่อใช้เป็นงานตัวแทนในการคำนวณหาต้นทุนการผลิตตัวถังแต่ละชนิด ซึ่งสามารถหาได้จากสมการ

สมการหาขนาดตัวถังที่ผลิตได้ (เพื่อใช้เป็นตัวแทนกลุ่ม)

$$\text{ขนาด (เควีเอ) ของตัวถังโดยเฉลี่ย} = \frac{\text{ผลรวมของ จำนวนตัวถังแต่ละชนิด (ใบ) x ขนาดของตัวถัง (เควีเอ)}}{\text{จำนวนตัวถังแต่ละชนิดที่ผลิตได้ทั้งหมด (ใบ)}}$$

ตัวอย่างเช่น ปริมาณการผลิตตัวถังกลม ในขั้นตอนงานเชื่อม มกราคม - ธันวาคม 2541

$$\text{ขนาด (เควีเอ) ตัวถังกลมโดยเฉลี่ย} = \frac{\text{ผลรวมของ จำนวนตัวถังกลม (ชุด) x ขนาดของตัวถังกลม (เควีเอ)}}{\text{จำนวนตัวถังกลมที่ผลิตได้ทั้งหมด (ชุด)}}$$

$$= \frac{(168 \times 10) + (3367 \times 30) + (117 \times 75)}{(168 + 3367 + 117)}$$

$$= 30.52 \sim 30 \text{ เควีเอ}$$

และผลการคำนวณหาขนาดตัวถังโดยเฉลี่ยของตัวถังแต่ละชนิด ในแต่ละขั้นตอน จะได้ผลออกมา ดังตารางที่ 6.1. ซึ่งจะได้ขนาด (เควีเอ) ของตัวถังที่ใช้เป็นตัวแทนกลุ่มของตัวถังแต่ละชนิด ในการคำนวณหาต้นทุนการเชื่อมและต้นทุนงานสี สำหรับตัวแทนกลุ่มของตัวถังหม้อแห้งคือขนาด 100 kVA ตัวถังกลมคือขนาด 30 kVA และตัวถังทั่วไปคือขนาด 250 kVA

ตารางที่ 6.1. ขนาดตัวถังที่ผลิตได้โดยเฉลี่ย (เควีเอ) ของตัวถังแต่ละชนิด ในแต่ละขั้นตอนการผลิต

ขนาด (kVA)	ในขั้นตอนงานเชื่อม						ในขั้นตอนงานสี					
	ตัวถังหม้อแห้ง		ตัวถังกลม		ตัวถังทั่วไป		ตัวถังหม้อแห้ง		ตัวถังกลม		ตัวถังทั่วไป	
	ยอดผลิต (ชุด)	รวมเควีเอ (เควีเอ)	ยอดผลิต (ชุด)	รวมเควีเอ (เควีเอ)	ยอดผลิต (ชุด)	รวมเควีเอ (เควีเอ)	ยอดผลิต (ชุด)	รวมเควีเอ (เควีเอ)	ยอดผลิต (ชุด)	รวมเควีเอ (เควีเอ)	ยอดผลิต (ชุด)	รวมเควีเอ (เควีเอ)
10		0	168	1680		0		0	168	1680		0
15	9	135		0		0	9	135		0		0
20	11	220		0		0	11	220		0		0
25	8	200		0		0	8	200		0		0
30		0	3367	101010		0		0	3390	101700		0
40	9	360		0		0	9	360		0		0
45	30	1350		0		0	30	1350		0		0
50		0		0	1040	52000		0		0	1040	52000
75		0	117	8775		0		0	117	8775		0
80	4	320		0		0	4	320		0		0
100		0		0	1147	114700		0		0	1130	113000
160		0		0	246	39360		0		0	246	39360
200	10	2000		0		0	10	2000		0		0
250		0		0	376	94000		0		0	385	96250
300	8	2400		0		0	8	2400		0		0
315		0		0	85	26775		0		0	85	26775
400		0		0	83	33200		0		0	83	33200
500	5	2500		0	331	165500	5	2500		0	332	166000
600		0		0		0		0		0		0
630		0		0	32	20160		0		0	32	20160
750		0		0	37	27750		0		0	37	27750
800		0		0	40	32000		0		0	40	32000
1000		0		0	65	65000		0		0	65	65000
1250		0		0	20	25000		0		0	18	22500
1500		0		0	28	42000		0		0	30	45000
1600		0		0	13	20800		0		0	13	20800
2000		0		0	21	42000		0		0	24	48000
2500		0		0	18	45000		0		0	18	45000
3000		0		0	14	42000		0		0	14	42000
3150		0		0	5	15750		0		0	5	15750
รวม	94	9485	3652	111465	3601	902995	94	9485	3675	112165	3597	910545
ขนาดโดยเฉลี่ย (เควีเอ)	100.90 ~ 100		30.52 ~ 30		250.76 ~ 250		100.90 ~ 100		30.52 ~ 30		253.14 ~ 250	

6.1. ต้นทุนการเชื่อม

ลักษณะผลิตภัณฑ์ประเภทตัวถังที่ทางบริษัททำการผลิตนั้นพอจะทำการแยกออกได้เป็น 3 ลักษณะคือ ตัวถังหม้อแห้ง ตัวถังกลม และตัวถังทั่วไป ซึ่งใช้กระบวนการเชื่อมโลหะแบบมิกหรือก๊าซคลุม (~80%อาร์กอน + 20%คาร์บอนไดออกไซด์) ด้วยระบบกึ่งอัตโนมัติ โดยใช้ระบบการจ่ายก๊าซแบบท่อลำเลียง (Pipe Line) สามารถคำนวณหาต้นทุนการเชื่อมของงานตัวถังแต่ละชนิดได้จากสมการนี้

สมการหาต้นทุนการเชื่อม

ต้นทุนการเชื่อมต่อเมตร = ค่าก๊าซต่อเมตร + ค่าลวดเชื่อมต่อเมตร + ค่าแรงงานต่อเมตร + ค่าไฟฟ้าต่อเมตร

สมการดังกล่าวเป็นสมการหาต้นทุนการเชื่อมอย่างรวบรัด ซึ่งไม่คำนวณหาค่าใช้จ่ายอื่นๆ ของการเชื่อมได้แก่ ค่าตกแต่งหลังการเชื่อม ค่าเครื่องมือเชื่อม เป็นต้น และค่าตัวแปรต่างๆ ที่จะนำไปใช้ในการแทนค่าในสมการคำนวณหาต้นทุนการเชื่อมนี้ จะขึ้นอยู่กับตัวแปรควบคุมกระบวนการเชื่อมงานตัวถังแต่ละชนิด โดยได้กำหนดตัวแปรควบคุมการเชื่อมเพื่อใช้ในการคำนวณ ตามตารางที่ 6.2. (อ้างอิงข้อมูลมาจากตารางที่ 5 ในภาคผนวก ข.)

ตารางที่ 6.2. ตัวแปรควบคุมการเชื่อมแบบมิก สำหรับผลิตตัวถังแต่ละชนิด

ชนิดตัวถัง	ความหนาวัสดุ (mm)	เส้นผ่าศูนย์กลางลวดเชื่อม (mm)	แรงดันเชื่อม (V)	กระแสเชื่อม (A)	อัตราป้อนลวด (mm/s)	อัตราการไหลก๊าซคลุม (L/min)	อัตราเคลื่อนที่หัวเชื่อม (mm/s)
หม้อแห้ง	3.2	0.8	20	150	125	12	10
กลม	3.2	0.8	20	150	125	12	8
ทั่วไป	1.2 / 1.5	0.8	18	100	75	12	16 /14
	4.5	0.8	20	150	125	12	6
	6.0	0.8	20	150	125	12	6

หมายเหตุ : สำหรับลวดเชื่อมขนาด 0.8 ม.ม. ใช้เชื่อมเหล็กกล้าละมุน จะมีน้ำหนักเนื้อโลหะเติมงานเชื่อม 36.1×10^{-4} kg/m

ในการคำนวณต้นทุนการเชื่อมนี้จะทำการคำนวณเป็นมูลค่าต่อความยาวเชื่อม 1 เมตรเพื่อนำไปใช้คำนวณหาต้นทุนการเชื่อมต่อ 1 ชุดตัวถังต่อไป โดยจะเริ่มทำการคำนวณตามลำดับ ดังนี้

1. คำนวณหาเวลาเชื่อม

หาได้จาก

$$\text{เวลาเชื่อม (hr)} = \frac{\text{ความยาวงานเชื่อม (m)}}{\text{อัตราเคลื่อนหัวเชื่อม (m/hr)}}$$

$$\text{เวลาเชื่อมต่อเมตร (hr/m)} = \frac{\text{เวลาเชื่อม (hr)}}{\text{ความยาวงานเชื่อม (m)}}$$

$$\text{เวลาเชื่อมรวม (hr)} = \frac{\text{เวลาเชื่อม (hr)}}{\text{ตัวประกอบดำเนินการ (\%)}}$$

ตัวอย่างการคำนวณ

เวลางานเชื่อมตัวถังหม้อแห้ง

$$\text{เวลาเชื่อม (hr)} = \frac{\text{ความยาวงานเชื่อมตัวถังหม้อแห้ง (m)}}{\text{อัตราเคลื่อนหัวเชื่อม (m/hr)}}$$

$$= 2 / (10 \times 10^{-3} \times 3600) = 0.0556 \text{ hr}$$

$$\text{เวลาเชื่อมต่อเมตร (hr/m)} = \frac{\text{เวลาเชื่อมตัวถังหม้อแห้ง (hr)}}{\text{ความยาวงานเชื่อมตัวถังหม้อแห้ง (m)}}$$

$$= 0.0556 / 2 = 0.0278 \text{ hr/m}$$

$$\text{เวลาเชื่อมรวม (hr)} = \frac{\text{เวลาเชื่อมตัวถังหม้อแห้ง (hr)}}{\text{ตัวประกอบดำเนินการของตัวถังหม้อแห้ง (\%)}}$$

$$= 0.0556 / 0.15 = 0.3704 \text{ hr}$$

การคำนวณหาเวลาเชื่อมสำหรับตัวถังกลมและตัวถังทั่วไปก็ใช้วิธีคิดเช่นเดียวกัน และในการกำหนดค่าตัวประกอบดำเนินการ (%) นั้น พิจารณาได้จากการใช้เครื่องมือช่วยในการจับยึดชิ้นงานขณะทำการเชื่อม ในการประกอบตัวถังทั่วไปจะมีเครื่องช่วยประกอบตัวถัง (Manipulator) ทำให้งานประกอบมีความถูกต้องมากกว่าตัวถังชนิดอื่น แต่ก็ยังมีการใช้คนเชื่อม จึงกำหนดค่าตัวประกอบการเท่ากับ 50% ส่วนการประกอบตัวถังกลมนั้น เนื่องจากตัวถังได้ผ่านการดัดโค้งขึ้นรูปมาก่อน ทำให้งานประกอบมีความถูกต้องอยู่ในระดับปานกลาง จึงกำหนดให้ตัวประกอบการมีค่าเท่ากับ 20% และการประกอบตัวถังหม้อแห้งนั้น ส่วนใหญ่ยังใช้คนช่วยในการจับยึด จึงกำหนดให้ตัวประกอบการมีค่าเท่ากับ เพียง 15% ดังนั้นจะได้ผลการคำนวณหาเวลาเชื่อมของตัวถังทั้ง 3 ชนิด ดังตาราง 6.3.

ตารางที่ 6.3. ผลการคำนวณหาเวลาเชื่อม ตัวถังทั้ง 3 ชนิด

ชนิดตัวถัง	ขนาด	ความยาวงานเชื่อม	อัตราเคลื่อนหัวเชื่อม	เวลาเชื่อม (Arc Time)		ตัวประกอบดำเนินการ	เวลาการเชื่อมรวม
	(kVA)	(mm)	(mm/s)	(hr)	(hr/m)	(%)	(hr)
หม้อแห้ง	100	2000	10	0.0556	0.0278	15	0.3704
กลม	30	2500	8	0.0868	0.0347	20	0.4340
ทั่วไป	250	12000	6	0.5556	0.0463	50	1.1111

และเมื่อนำค่าเวลาการเชื่อมรวมที่ได้จากการคำนวณนี้ไปเปรียบเทียบกับข้อมูลเวลาการผลิตมาตรฐานจากแผนกวิศวกรรมการผลิตพบว่า ได้ค่าที่ใกล้เคียงกันคือ ตัวถังหม้อแห้งขนาด 100 kVA ใช้เวลาในการผลิต 21.32 นาทีต่อชุดหรือคิดเป็น 0.3553 ชั่วโมงต่อชุด ตัวถังกลมขนาด 30 KVA ใช้เวลาในการผลิต 26.67 นาทีต่อชุดหรือคิดเป็น 0.4444 ชั่วโมงต่อชุด และตัวถังทั่วไปขนาด 250 KVA ใช้เวลาในการผลิต 67.13 นาทีต่อชุดหรือคิดเป็น 1.1188 ชั่วโมงต่อชุด จึงถือเอาค่าตัวประกอบดำเนินการดังกล่าวเป็นหลักในการคำนวณต่อไป

2. คำนวณหาค่าก๊าซ

ในการเชื่อมตัวถังทั้ง 3 ชนิด ได้ใช้ก๊าซผสม 80%Ar + 20%CO_2 โดยตั้งปรับอัตราการไหลของก๊าซที่ 12 L/min หรือเท่ากับ 12 x 10^{-3} x 60 m^3/hr และมีราคาก๊าซผสม 86.07 ฿/m^3 เช่นเดียวกัน ดังนั้นค่าก๊าซสำหรับการผลิตตัวถังทั้ง 3 จะมีค่าแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับเวลาเชื่อมของตัวถังทั้ง 3 ชนิด จะได้อัตราค่าก๊าซต่อหน่วยความยาวเชื่อม 1 เมตร หาได้จาก

สมการหาค่าก๊าซต่อเมตร

ค่าก๊าซต่อเมตร = เวลาเชื่อมต่อเมตร (hr/m) x อัตราการไหลก๊าซ (m^3/hr) x ราคาก๊าซ (฿/m^3)

ผลการคำนวณ

ค่าก๊าซต่อเมตร งานเชื่อมตัวถังหม้อแห้ง = 0.0278 x 12 x 10^{-3} x 60 x 86.07

= 1.7228 ฿/m

ค่าก๊าซต่อเมตร งานเชื่อมตัวถังกลม = 0.0347 x 12 x 10^{-3} x 60 x 86.07

= 2.1504 ฿/m

ค่าก๊าซต่อเมตร งานเชื่อมตัวถังทั่วไป = 0.0463 x 12 x 10^{-3} x 60 x 86.07

= 2.8692 ฿/m

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. คำนวณหาค่าลวดเชื่อม

ในการเชื่อมตัวถังทั้ง 3 ชนิดใช้ลวดเชื่อมขนาดเดียวกันคือ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.8 mm ซึ่งมีค่าน้ำหนักเนื้อโลหะเติมรอยเชื่อม 36.10×10^{-4} kg/m (อ้างอิงจากตารางที่ 6 ภาคผนวก ข.) และมีราคาลวดเชื่อม 47 ฿/kg เป็นการเชื่อมแบบกึ่งอัตโนมัติจึงกำหนดให้ประสิทธิภาพในการเติมเนื้อโลหะถึง 95% ดังนั้นอัตราค่าลวดเชื่อมต่อความยาวเชื่อม 1 เมตรเท่ากัน หาได้จากสมการ

สมการหาค่าลวดเชื่อมต่อเมตร

$$\text{ค่าลวดเชื่อมต่อเมตร} = \frac{\text{น้ำหนักเนื้อโลหะเติมงานเชื่อม (kg/m)} \times \text{ราคาลวดเชื่อม (฿/kg)}}{\text{ประสิทธิภาพการเติมเนื้อโลหะ (\%)}}$$

ผลการคำนวณ

ค่าลวดเชื่อมต่อเมตร = $(36.1 \times 10^{-4} \times 47) / 0.95$ = 0.1786 (฿/m)

4. คำนวณหาค่าไฟฟ้า

ในการเชื่อมตัวถังทั้ง 3 ชนิดได้ปรับตั้งค่าเครื่องเชื่อมไว้ที่ แรงดัน 20 V. กระแส 150 A. โดยเครื่องเชื่อมมีประสิทธิภาพในการเชื่อม 80% และอัตราค่ากระแสไฟฟ้า 2.85 ฿/kW.hr เช่นเดียวกัน ดังนั้นค่าไฟฟ้าสำหรับการผลิตตัวถังทั้ง 3 จะมีค่าแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับเวลาเชื่อมของตัวถังทั้ง 3 ซึ่งหาได้จาก

สมการหาค่าไฟฟ้าต่อเมตร

$$\text{ค่าไฟฟ้าต่อเมตร} = \frac{\text{เวลาเชื่อม (hr/m)} \times \text{แรงดัน (V)} \times \text{กระแส (A)} \times \text{อัตราค่าไฟฟ้า (฿/kW.hr)}}{\text{1000 W} \times \text{ประสิทธิภาพเครื่องเชื่อม (\%)}}$$

ผลการคำนวณ

ค่าไฟฟ้าต่อเมตร ตัวถังหม้อแห้ง = $(0.0278 \times 20 \times 150 \times 2.85) / (1000 \times 0.80)$

= 0.2971 ฿/m

ค่าไฟฟ้าต่อเมตร ตัวถังกลม = $(0.0347 \times 20 \times 150 \times 2.85) / (1000 \times 0.80)$

= 0.3709 ฿/m

ค่าไฟฟ้าต่อเมตร ตัวถังทั่วไป = $(0.0463 \times 20 \times 150 \times 2.85) / (1000 \times 0.80)$

= 0.4948 ฿/m

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5. คำนวณหาค่าแรงงาน

ในการเชื่อมประกอบตัวถังทั้ง 3 ชนิดใช้พนักงานคนละกลุ่มกันคือ งานผลิตชุดตัวถังหม้อแห้งใช้พนักงานแผนกตัวถังหม้อแห้ง งานผลิตชุดตัวกลมใช้พนักงานแผนกตัวถังกลม และงานผลิตชุดตัวทั่วไปใช้พนักงานแผนกตัวถังทั่วไป ซึ่งอัตราค่าแรง (฿/hr) ในแต่ละเดือนของแต่ละแผนกได้มาจากรายงานการจ่ายค่าแรงของแผนกบุคคล (จากตารางที่ 5 ภาคผนวก ก.) ดังนั้นการคำนวณหาอัตราค่าแรงงานเชื่อมต่อหน่วยความยาวเชื่อม 1 เมตร หาได้จากสมการ

สมการหาค่าแรงงานเชื่อมต่อเมตร

$$\text{ค่าแรงงานเชื่อมต่อเมตร} = \frac{\text{เวลาเชื่อมต่อเมตร (hr/m)} \times \text{อัตราค่าแรง (฿/hr)}}{\text{ตัวประกอบดำเนินการ (\%)}}$$

ตัวอย่างการคำนวณ

งานเชื่อมตัวถังหม้อแห้ง

ค่าแรงงานเชื่อมต่อเมตร เดือนมกราคม 2541

$$= \frac{\text{เวลาเชื่อมต่อเมตร (hr/m)} \times \text{อัตราค่าแรงตัวถังหม้อแห้ง ม.ค. 41 (฿/hr)}}{\text{ตัวประกอบดำเนินการของตัวถังหม้อแห้ง (\%)}}$$

$$= (0.0278 \times 41.25) / 0.15$$

$$= 7.645 \quad ฿/m$$

ซึ่งผลการคำนวณหาค่าแรงงานเชื่อมต่อเมตร งานเชื่อมตัวถังหม้อแห้งในแต่ละเดือนของปี 2541 ได้แสดงรวมไว้ในตารางที่ 6.4. (ก) ต้นทุนการเชื่อมต่อเมตร ตัวถังหม้อแห้ง

และในการคำนวณหาค่าแรงงานเชื่อมต่อเมตร งานเชื่อมตัวถังกลมและตัวถังทั่วไปก็ใช้หลักการเช่นเดียวกัน โดยตัวถังกลมจะมีค่าเวลาเชื่อมต่อเมตรเท่ากับ 0.0347 hr/m และค่าตัวประกอบดำเนินการเป็น 20% และตัวถังทั่วไปจะมีค่าเวลาเชื่อมต่อเมตรเท่ากับ 0.0463 hr/m และค่าตัวประกอบดำเนินการเป็น 50% และจะได้ผลการคำนวณแสดงรวมไว้ในตารางที่ 6.4. (ข) ต้นทุนการเชื่อมต่อเมตร ตัวถังกลม และตารางที่ 6.4. (ค) ต้นทุนการเชื่อมต่อเมตร ตัวถังทั่วไป ตามลำดับ

6. คำนวณหาต้นทุนการเชื่อมต่อเมตร

จากผลการคำนวณหาค่าแรงงานเชื่อมต่อเมตรในข้อที่ 5 เมื่อนำมารวมกับค่าก๊าซต่อเมตร ค่าลวดเชื่อมต่อเมตร และค่าไฟฟ้าต่อเมตร ที่ได้จากการคำนวณในข้อที่ 2, 3 และ 4 ตามลำดับ จะได้ต้นทุนการเชื่อมต่อเมตร ซึ่งคำนวณหาได้จากสมการนี้

สมการหาต้นทุนการเชื่อมต่อเมตร

$$\text{ต้นทุนการเชื่อมต่อเมตร} = \text{ค่าแรงเชื่อมต่อเมตร} + \text{ค่าไฟฟ้าต่อเมตร} + \text{ค่าลวดเชื่อมต่อเมตร} + \text{ค่าก๊าซต่อเมตร}$$

ตัวอย่างการคำนวณ

งานเชื่อมตัวถังหม้อแห้ง

ต้นทุนการเชื่อมต่อเมตร = 7.6450 + 0.2971 + 0.1786 + 1.7228

ในเดือนมกราคม 2541

= 9.84 ฿/m

ซึ่งผลการคำนวณหาต้นทุนการเชื่อมต่อเมตร ตัวถังหม้อแห้งในแต่ละเดือนของปี 2541 ได้แสดงไว้ในตารางที่ 6.4. (ก) ต้นทุนการเชื่อมต่อเมตร ตัวถังหม้อแห้ง

และสำหรับต้นทุนการเชื่อมต่อเมตร ตัวถังกลมในแต่ละเดือนของปี 2541 ให้แทนค่าแรงงานเชื่อมต่อเมตร ตัวถังกลมของแต่ละเดือนตามที่ได้คำนวณในข้อที่ 5 รวมกับค่าไฟฟ้าต่อเมตร = 0.3709 ฿/m ค่าลวดเชื่อมต่อเมตร = 0.1786 ฿/m และค่าก๊าซต่อเมตร = 2.1504 ฿/m ได้ผลการคำนวณดังแสดงในตารางที่ 6.4. (ข) ต้นทุนการเชื่อมต่อเมตร ตัวถังกลม

ในทำนองเดียวกันต้นทุนการเชื่อมต่อเมตร ตัวถังทั่วไปในแต่ละเดือนของปี 2541 ให้แทนค่าแรงงานเชื่อมต่อเมตร ตัวถังทั่วไปของแต่ละเดือนตามที่ได้คำนวณในข้อที่ 5 รวมกับค่าไฟฟ้าต่อเมตร = 0.4948 ฿/m ค่าลวดเชื่อมต่อเมตร = 0.1786 ฿/m และค่าก๊าซต่อเมตร = 2.8692 ฿/m ได้ผลการคำนวณดังแสดงในตารางที่ 6.4. (ค) ต้นทุนการเชื่อมต่อเมตร ตัวถังทั่วไป

ตารางที่ 6.4. ต้นทุนการเชื่อมต่อเมตร

(ก) ตัวถังหม้อแห้ง

ต้นทุนการเชื่อมตัวถังหม้อแห้ง					เวลาเชื่อม (hr/m) =	0.0278
					ตัวประกอบดำเนินการ =	15%
เดือน	อัตราค่าแรง (฿/hr)	ค่าแรง (฿/m)	ค่าไฟฟ้า (฿/m)	ค่าลวดเชื่อม (฿/m)	ค่าก๊าซ (฿/m)	ต้นทุนการเชื่อม (฿/m)
มกราคม	41.25	7.6450	0.2971	0.1786	1.7228	9.84
กุมภาพันธ์	45.11	8.3604				10.56
มีนาคม	37.42	6.9352				9.13
เมษายน	43.78	8.1139				10.31
พฤษภาคม	43.61	8.0824				10.28
มิถุนายน	36.48	6.7610				8.98
กรกฎาคม	35.54	6.5867				8.79
สิงหาคม	39.92	7.3985				9.80
กันยายน	32.45	6.0141				8.21
ตุลาคม	39.86	7.3874				9.59
พฤศจิกายน	39.65	7.3485				9.55
ธันวาคม	41.83	7.7525				9.95

ตารางที่ 6.4. ต้นทุนการเชื่อมต่อเมตร (ต่อ)

(ข) ตัวถังกลม

ต้นทุนการเชื่อมตัวถังกลม					เวลาเชื่อม (hr/m) =	0.0347
					ตัวประกอบดำเนินการ =	20%
เดือน	อัตราค่าแรง (฿/hr)	ค่าแรง (฿/m)	ค่าไฟฟ้า (฿/m)	ค่าลวดเชื่อม (฿/m)	ค่าก๊าซ (฿/m)	ต้นทุนการเชื่อม (฿/m)
มกราคม	45.62	7.9151	0.3709	0.1786	2.1504	10.61
กุมภาพันธ์	48.34	8.3870				11.09
มีนาคม	40.24	6.9816				9.68
เมษายน	48.04	8.3349				11.03
พฤษภาคม	45.08	7.8214				10.52
มิถุนายน	40.05	6.9487				9.65
กรกฎาคม	37.52	6.5097				9.21
สิงหาคม	40.08	6.9539				9.65
กันยายน	37.50	6.5063				9.21
ตุลาคม	41.07	7.1258				9.83
พฤศจิกายน	41.07	7.1258				9.83
ธันวาคม	43.13	7.4831				10.18

(ค) ตัวถังทั่วไป

ต้นทุนการเชื่อมตัวถังทั่วไป					เวลาเชื่อม (hr/m) =	0.0463
					ตัวประกอบดำเนินการ =	50%
เดือน	อัตราค่าแรง (฿/hr)	ค่าแรง (฿/m)	ค่าไฟฟ้า (฿/m)	ค่าลวดเชื่อม (฿/m)	ค่าก๊าซ (฿/m)	ต้นทุนการเชื่อม (฿/m)
มกราคม	45.61	4.2235	0.4948	0.1786	2.8892	7.77
กุมภาพันธ์	49.51	4.5848				8.13
มีนาคม	43.01	3.9827				7.53
เมษายน	50.30	4.6578				8.20
พฤษภาคม	46.87	4.3402				7.88
มิถุนายน	39.70	3.6762				7.22
กรกฎาคม	39.09	3.6197				7.16
สิงหาคม	41.37	3.8309				7.37
กันยายน	38.78	3.5910				7.13
ตุลาคม	42.47	3.9327				7.48
พฤศจิกายน	42.42	3.9281				7.47
ธันวาคม	45.87	4.2476				7.79

7. <u>คำนวณหาต้นทุนการเชื่อมรวม</u>

จากต้นทุนการเชื่อมต่อเมตร (฿/m) ในตารางที่ 6.4. สามารถนำมาคำนวณหาต้นทุนการเชื่อมรวม และต้นทุนการเชื่อมรวมต่อหน่วยผลิต ได้จากสมการ

สมการต้นทุนการเชื่อมรวม

ต้นทุนการเชื่อมรวม (฿)	=	ต้นทุนการเชื่อมต่อเมตร (฿/m) x ความยาวงานเชื่อม (m/ใบ) x จำนวนที่ผลิตได้ (ใบ)

สมการต้นทุนการเชื่อมรวมต่อหน่วยผลิต

ต้นทุนการเชื่อมรวมต่อหน่วยผลิต (฿/ใบ) ในแต่ละเดือน	=	ต้นทุนการเชื่อมรวม (฿) / จำนวนที่ผลิต (ชุด)

ตัวอย่างการคำนวณ

ตัวแทนกลุ่ม ตัวถังหม้อแห้งขนาด 100 kVA มีความยาวงานเชื่อม 2 เมตร/ชุด

ต้นทุนการเชื่อมรวม (฿) ในเดือนมกราคม = ต้นทุนการเชื่อมต่อหน่วยความยาวในเดือนมกราคม (฿/m) x ความยาวงานเชื่อม (m/ใบ) ของขนาดตัวถังเฉลี่ย x จำนวนตัวถังที่ผลิตได้ในเดือนมกราคม (ใบ)

= 9.84 x 2 x 18

= 354.24 ฿

ต้นทุนการเชื่อมรวมต่อหน่วยผลิต (฿/ใบ) ในเดือนมกราคม = ต้นทุนการเชื่อมรวม (฿) ของเดือนมกราคม / จำนวนตัวถังหม้อแห้งที่ผลิต (ใบ) ในเดือนมกราคม

= 354.24 / 18

= 19.68 ฿/ชุด

และในการคำนวณหาต้นทุนการเชื่อมรวม และต้นทุนการเชื่อมรวมต่อหน่วยผลิต ของตัวถังกลมและตัวถังทั่วไปก็ใช้หลักการเช่นเดียวกัน โดยตัวถังกลมจะมีความยาวงานเชื่อม 2.5 เมตร/ชุด และตัวถังทั่วไปจะมีความยาวงานเชื่อม 12 เมตร/ชุด ซึ่งจะได้ผลการคำนวณดังตารางที่ 6.5.

ตารางที่ 6.5. ต้นทุนการเชื่อมรวม ในการผลิตตัวถังทั้ง 3 ชนิด

เดือน	ตัวถังหม้อแห้ง ความยาวเชื่อม (m/ชุด) = 2				ตัวฉีดกลม ความยาวเชื่อม (m/ชุด) = 2.5				ตัวถังทั่วไป ความยาวเชื่อม (m/ชุด) = 12			
	ต้นทุนเชื่อมต่อเมตร (฿/m)	จำนวนผลิต (ชุด)	ต้นทุนการเชื่อม รวม (฿)	ต้นทุนการเชื่อม ต่อหน่วย (฿/ชุด)	ต้นทุนเชื่อมต่อเมตร (฿/m)	จำนวนผลิต (ชุด)	ต้นทุนการเชื่อม รวม (฿)	ต้นทุนการเชื่อม ต่อหน่วย (฿/ชุด)	ต้นทุนเชื่อมต่อเมตร (฿/m)	จำนวนผลิต (ชุด)	ต้นทุนการเชื่อม รวม (฿)	ต้นทุนการเชื่อม ต่อหน่วย (฿/ชุด)
ม.ค.	9.84	18	354.24	19.68	10.61	638	16,922.95	26.53	7.77	286	26,666.64	93.24
ก.พ.	10.56	5	105.60	21.12	11.09	600	16,635.00	27.73	8.13	386	37,658.18	97.56
มี.ค.	9.13	5	91.30	18.26	9.66	352	8,518.40	24.20	7.53	615	55,571.40	90.36
เม.ย.	10.31	4	82.48	20.62	11.03	303	8,355.23	27.58	8.20	244	24,009.60	98.40
พ.ค.	10.28	6	123.36	20.56	10.52	159	4,181.70	26.30	7.88	304	28,788.18	94.56
มิ.ย.	8.96	15	268.80	17.92	9.65	518	12,496.75	24.13	7.22	232	20,100.48	86.64
ก.ค.	8.79	10	175.80	17.58	9.21	328	7,508.15	23.03	7.16	212	18,215.04	85.92
ส.ค.	9.60	9	172.80	19.20	9.65	207	4,993.68	24.13	7.37	164	14,504.16	88.44
ก.ย.	8.21	6	98.52	16.42	9.21	67	1,542.68	23.03	7.13	276	23,614.56	85.56
ต.ค.	9.59	5	95.90	19.18	9.83	176	4,374.35	24.58	7.48	222	19,926.72	89.76
พ.ย.	9.55	6	114.60	19.10	9.83	250	6,143.75	24.58	7.47	464	41,592.96	89.64
ธ.ค.	9.95	5	99.50	19.90	10.16	54	1,374.30	25.45	7.79	196	18,322.08	93.48
รวม		94	1,762.90	18.97		3652	93,045.13	25.48		3601	328,949.98	91.34

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.2. มูลค่าค่าใช้จ่ายของการซ่อมแก้ไขงานกลับคืนมาแก้ไข ในขั้นตอนการเชื่อม

การคำนวณค่าใช้จ่ายในการซ่อมแก้ไขงานตัวถัง ในขั้นตอนงานเชื่อม หาได้จาก

สมการหาค่าใช้จ่ายซ่อมแก้ไขงาน

$$\text{ค่าใช้จ่ายซ่อมแก้ไขงานรวม (฿) ในแต่ละเดือน} = \frac{\text{จำนวนงานแก้ไข (ใบ)} \times \text{ต้นทุนการเชื่อมรวมต่อหน่วย (฿/ใบ)}}{\text{อัตราการเชื่อมซ่อมแก้ไขงานต่อ 1 หน่วยงานผลิตจริง (ใบ/ใบ)}}$$

ซึ่งอัตราการเชื่อมซ่อมงานแก้ไขของตัวถังแต่ละชนิด มีดังนี้

ตัวถังหม้อแห้ง เวลาในการซ่อมแก้ไขงาน 10 ใบ เท่ากับเวลาของการผลิตงาน 1 ใบ

ตัวถังกลม เวลาในการซ่อมแก้ไขงาน 8 ใบ เท่ากับเวลาของการผลิตงาน 1 ใบ

ตัวถังทั่วไป เวลาในการซ่อมแก้ไขงาน 3.5 ใบ เท่ากับเวลาของการผลิตงาน 1 ใบ

ตัวอย่างการคำนวณค่าใช้จ่ายในการซ่อมแก้ไขงาน ตัวถังหม้อแห้ง

$$\text{ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแก้ไขงาน (฿) ในเดือนมกราคม} = \frac{\text{จำนวนงานแก้ไข (ใบ)} \times \text{ต้นทุนการเชื่อมรวมต่อหน่วย (฿/ใบ)}}{\text{อัตราการเชื่อมซ่อมแก้ไขงานตัวถังหม้อแห้ง}}$$

$$= (10 \times 19.68) / 10$$

$$= 19.68 \quad ฿$$

ดังนั้นในการคำนวณหาค่าใช้จ่ายในการซ่อมแก้ไขงานตัวถังทั้ง 3 ชนิดคือ ตัวถังหม้อแห้ง ตัวถังกลม และตัวถังทั่วไป ในแต่ละเดือน ก็สามารถคำนวณได้เช่นเดียวกัน ซึ่งได้ผลการคำนวณออกมาดังตารางที่ 6.6. ค่าใช้จ่ายซ่อมแก้ไขงานกลับคืนมาแก้ไข ในขั้นตอนงานเชื่อม

ผลการคำนวณจากตารางที่ 6.6. มูลค่าของค่าใช้จ่ายซ่อมแก้ไขงานกลับคืนมาแก้ไขที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการเชื่อม ตัวถังหม้อแห้ง มีค่าใช้จ่ายในการซ่อมแก้ไขงานเชื่อมในช่วงแรก 35.90 บาท และในช่วงที่ 2 เสียค่าใช้จ่ายไปเพียง 24.01 บาท และในช่วงที่ 3 ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแก้ไขงานลดลงมาเหลือเพียง 7.46 บาท ผลการปรับปรุงแก้ไขทำให้ช่วยลดค่าใช้จ่ายลงได้ 35.90 - 7.46 = 28.44 บาท

สำหรับขั้นตอนการเชื่อม ตัวถังกลม มีค่าใช้จ่ายซ่อมแก้ไขงานเชื่อมในช่วงแรก 4,894.98 บาท และในช่วงที่ 2 เสียค่าใช้จ่ายไปเพียง 1,213.15 บาท และในช่วงที่ 3 ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแก้ไขงานลดลงมาเหลือเพียง 171.06 บาท ผลการปรับปรุงแก้ไขทำให้ช่วยลดค่าใช้จ่ายลงได้ 4,894.98 - 171.06 = 4,723.92 บาท

ตารางที่ 6.6. ค่าใช้จ่ายซ่อมแก้ไขงานกลับคืนมาแก้ไข ในขั้นตอนงานเชื่อม

ชนิดผลิตภัณฑ์	ตัวถังหม้อแห้ง อัตราการซ่อมแก้ไขงาน = 10			ตัวถังกลม อัตราการซ่อมแก้ไขงาน = 6			ตัวถังทั่วไป อัตราการซ่อมแก้ไขงาน = 3.5		
เดือน	จำนวนงานแก้ไข (ชุด)	ต้นทุนเชื่อมต่อหน่วย (฿/ชุด)	ค่าใช้จ่ายแก้ไขงาน (฿)	จำนวนงานแก้ไข (ชุด)	ต้นทุนเชื่อมต่อหน่วย (฿/ชุด)	ค่าใช้จ่ายแก้ไขงาน (฿)	จำนวนงานแก้ไข (ชุด)	ต้นทุนเชื่อมต่อหน่วย (฿/ชุด)	ค่าใช้จ่ายแก้ไขงาน (฿)
ม.ค.	10	19.68	19.68	431	26.53	1,429.30	240	93.24	6,393.60
ก.พ.	4	21.12	8.45	505	27.73	1,750.46	308	97.56	6,585.28
มี.ค.	2	18.26	3.65	285	24.20	801.63	471	90.36	12,159.87
เม.ย.	2	20.62	4.12	285	27.58	913.59	228	98.40	6,410.06
รวมช่วงที่ 1	**18**		**35.90**	**1488**		**4,894.98**	**1247**		**33,548.81**
พ.ค.	2	20.56	4.11	105	26.30	345.19	188	94.56	4,538.88
มิ.ย.	7	17.92	12.54	164	24.13	494.67	95	66.64	2,351.66
ก.ค.	2	17.58	3.52	93	23.03	267.72	64	85.92	1,571.11
ส.ค.	2	19.20	3.84	35	24.13	105.57	36	88.44	909.67
รวมช่วงที่ 2	**13**		**24.01**	**397**		**1,213.15**	**383**		**9,371.32**
ก.ย.	1	18.42	1.64	8	23.03	23.03	57	85.56	1,393.41
ต.ค.	1	19.16	1.92	18	24.58	55.31	45	89.76	1,154.06
พ.ย.	1	19.10	1.91	25	24.58	76.81	77	89.64	1,972.08
ธ.ค.	1	19.90	1.99	5	25.45	15.91	27	93.48	721.13
รวมช่วงที่ 3	**4**		**7.46**	**56**		**171.06**	**206**		**5,240.68**
ยอดรวม 2541	**35**		**67.37**	**1919**		**6,279.19**	**1818**		**48,160.81**

และสำหรับขั้นตอนการเชื่อม ตัวถังทั่วไป มีค่าใช้จ่ายซ่อมแก้ไขงานเชื่อมในช่วงแรกสูงถึง 33,548.81 บาท และในช่วงที่ 2 เสียค่าใช้จ่ายไปเพียง 9,371.32 บาท และในช่วงที่ 3 ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแก้ไขงานลดลงมาเหลือเพียง 5,240.68 บาท ผลการปรับปรุงแก้ไขทำให้ช่วยลดค่าใช้จ่ายลงได้ 33,548.81 - 5,240.68 = 28,308.13 บาท

ดังนั้นในขั้นตอนงานเชื่อมตัวถังทั้ง 3 ชนิด ผลปฏิบัติการแก้ไขทำให้ลดค่าใช้จ่ายซ่อมแก้ไขงานกลับคืนมาแก้ไขของตัวถังทั้ง 3 ชนิด ลดมูลค่าลงได้มากถึง 28.44 + 4,723.92 + 28,308.13 = 33,060.49 บาท

6.3. ต้นทุนงานสี

สำหรับกระบวนการงานสีที่ทางโรงงานใช้อยู่ในปัจจุบันมี 2 ระบบคือการราดสี และการพ่นสี ซึ่งผลิตภัณฑ์ตัวถังทั่วไปจะทำการผลิตโดยผ่านระบบการราดสีภายนอก และราดวาร์นิชภายใน ส่วนผลิตภัณฑ์ตัวถังกลมจะทำการผลิตโดยผ่านระบบการพ่นสีภายนอก และพ่นวาร์นิชภายใน และผลิตภัณฑ์ตัวถังหม้อแห้งจะทำการผลิตโดยผ่านระบบการพ่นสีทั้งภายนอกและภายใน และในการซ่อมแก้ไขผลิตภัณฑ์ตัวถังทั้ง 3 ขนิดจะใช้ระบบการพ่นสีเหมือนกัน ซึ่งสามารถคำนวณหาต้นทุนงานสีของผลิตภัณฑ์แต่ละขนิดได้จากสมการนี้

ต้นทุนงานสีรวม (฿) = ค่าวาร์นิช (฿) + ค่าสีรองพื้น (฿) + ค่าสีจริง (฿) + ค่าแรงงาน (฿)

ซึ่งค่าต่าง ๆ ที่ใช้ในการคำนวณหาต้นทุนงานสีเหล่านี้ จะขึ้นอยู่กับพื้นที่เคลือบผิว และคุณสมบัติของสีในการเคลือบผิวด้วยระบบต่าง ๆ มีรายละเอียดดังตารางที่ 6.7.

ตารางที่ 6.7. ข้อกำหนดที่ใช้ในการเคลือบผิวผลิตภัณฑ์ ด้วยระบบต่าง ๆ

ขนิดผลิตภัณฑ์	ขนาด (เครื่องเขย)	ภายใน (m^2)	ภายนอก (m^2)	อัตราการใช้สารเคลือบผิว (L / m^2)						เวลาเคลือบผิว (m^2 / hr)	
				การพ่น			การราด				
				วาร์นิช	สีรองพื้น	สีจริง	วาร์นิช	สีรองพื้น	สีจริง	การพ่น	การราด
ตัวถังหม้อแห้ง	100	5	5	-	0.15	0.12	-	-	-	90	-
ตัวถังกลม	30	1.5	1.5	0.08	0.15	0.12	-	-	-	90	-
ตัวถังทั่วไป	250	30	30	-	0.15	0.12	0.10	0.20	0.15	90	100

ในการคำนวณต้นทุนงานสีนี้จะทำการคำนวณเป็นมูลค่าของการผลิตรวม (฿) ในแต่ละเดือน เพื่อนำไปคำนวณหามูลค่าของค่าใช้จ่ายในการซ่อมแก้ไขงานกลับคืนมาแก้ไข ในขั้นตอนงานสี ของผลิตภัณฑ์แต่ละขนิด โดยจะเริ่มทำการคำนวณตามลำดับ ดังนี้

1. คำนวณหามูลค่าการใช้วาร์นิช

สำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีการเคลือบผิววาร์นิชภายในได้แก่ ตัวถังกลม (พ่นวาร์นิช) และตัวถังทั่วไป (ราดวาร์นิช) ส่วนตัวถังหม้อแห้งไม่มีการเคลือบวาร์นิชแต่จะใช้การพ่นสีทั้งภายนอกและภายในแทน ซึ่งจะคำนวณหาได้จาก

มูลค่าการใช้วาร์นิชรวม (฿) = จำนวนตัวถังที่ผลิต (ใบ) x พื้นที่ผิวเคลือบ (m^2/ใบ) x อัตราการใช้วาร์นิช (L/m^2) x ราคาวาร์นิช (฿/L)

ตัวอย่างการคำนวณ

สำหรับตัวถังกลมขนาด 30 เควีเอ มีพื้นที่ผิวเคลือบภายใน 1.5 m^2/ใบ อัตราการใช้วาร์นิชงานพ่น 0.08 L/m^2 และราคาวาร์นิชงานพ่น 48.33 ฿/L จะได้มูลค่าการใช้วาร์นิช ดังนี้

มูลค่าการใช้วาร์นิช (฿) ของตัวถังกลม ในเดือนมกราคม = จำนวนตัวถังที่ผลิตในเดือนมกราคม (ใบ) x พื้นที่ผิวเคลือบ (m^2/ใบ) x อัตราการใช้วาร์นิชพ่น (L/m^2) x ราคาวาร์นิชงานพ่น (฿/L)

= 493 x 1.5 x 0.08 x 48.33

= 2,859.20 ฿

แทนค่าจำนวนตัวถังกลมที่ผลิตได้ในแต่ละเดือนลงในสมการ จะได้ผลการคำนวณดังตารางที่ 6.8. (ข)

และสำหรับตัวถังทั่วไปขนาด 250 เควีเอ ให้แทนค่าพื้นที่ผิวเคลือบเป็น 30 m^2/ใบ อัตราการใช้วาร์นิชงานราด 0.10 L/m^2 และราคาวาร์นิชงานราด 61.75 ฿/L แทนลงในสมการ ได้ผลการคำนวณดังตารางที่ 6.8. (ค)

2. คำนวณหามูลค่าการใช้สีรองพื้น

สำหรับงานตัวถังหม้อแห้งมีการเคลือบผิวด้วยการพ่นสีรองพื้นทั้งภายนอกและภายใน และตัวถังกลมมีการเคลือบผิวด้วยการพ่นสีรองพื้นเฉพาะภายนอก และตัวถังทั่วไปมีการเคลือบผิวด้วยการพ่นและราดสีรองพื้นเฉพาะภายนอก เนื่องจากการพ่นสีตัวถังทั่วไปนั้นจะพ่นเฉพาะส่วนที่งานราดไม่ทั่วถึงซึ่งมีพื้นที่เป็นส่วนน้อยเมื่อเทียบกับพื้นงานทั้งหมด จึงคิดเฉพาะค่าใช้จ่ายในการทำสีรองพื้นงานราดจากพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งจะคำนวณหาได้จาก

มูลค่าการใช้สีรองพื้นรวม (฿) = จำนวนตัวถังที่ผลิต (ใบ) x พื้นที่ผิวเคลือบ (m^2/ใบ) x อัตราการใช้สีรองพื้น (L/m^2) x ราคาสีรองพื้น (฿/L)

ตัวอย่างการคำนวณ

สำหรับตัวถังกลมขนาด 30 เควีเอ มีพื้นที่ผิวเคลือบภายนอก 1.5 m^2/ใบ อัตราการใช้สีรองพื้นงานพ่น 0.15 L/m^2 และราคาสีรองพื้นงานพ่น 87.36 ฿/L จะได้มูลค่าการใช้สีรองพื้น ดังนี้

มูลค่าการใช้สีรองพื้น (฿) ของตัวถังกลม ในเดือนมกราคม = จำนวนตัวถังที่ผลิตในเดือนมกราคม (ใบ) x พื้นที่ผิวเคลือบ (m^2/ใบ) x อัตราการใช้สีรองพื้นงานพ่น (L/m^2) x ราคาสีรองพื้นงานพ่น (฿/L)

= 493 x 1.5 x 0.15 x 87.36

= 9,690.41 ฿

แทนค่าจำนวนตัวถังกลมที่ผลิตได้ในแต่ละเดือนลงในสมการ จะได้ผลการคำนวณดังตารางที่ 6.8. (ข)

สำหรับตัวถังหม้อแห้งขนาด 100 เควีเอ ให้แทนค่าพื้นที่ผิวเคลือบเป็น 10 m^2/ใบ (เนื่องจากทำการเคลือบผิวทั้งภายในและภายนอก) อัตราการใช้สีรองพื้นงานพ่น 0.15 L/m^2 และราคาสีรองพื้นงานราด 87.36 ฿/L แทนลงในสมการ ได้ผลการคำนวณดังตารางที่ 6.8. (ก)

และสำหรับตัวถังทั่วไปขนาด 250 เควีเอ ให้แทนค่าพื้นที่ผิวเคลือบเป็น 30 m^2/ใบ อัตราการใช้สีรองพื้นงานราด 0.20 L/m^2 และราคาสีรองพื้นงานราด 85.10 ฿/L แทนลงในสมการ ได้ผลการคำนวณดังตารางที่ 6.8. (ค)

3. คำนวณหามูลค่าการใช้สีจริง

ก็ใช้หลักการเช่นเดียวกับการคำนวณหามูลค่าการใช้สีรองพื้น ซึ่งจะคำนวณหาได้จาก

มูลค่าการใช้สีจริงรวม (฿)	=	จำนวนตัวถังที่ผลิต (ใบ) x พื้นที่ผิวเคลือบ (m^2/ใบ) x อัตราการใช้สีจริง(L/m^2) x ราคาสีจริง(฿/L)

ตัวอย่างการคำนวณ

สำหรับตัวถังกลมขนาด 30 เควีเอ มีพื้นที่ผิวเคลือบภายนอก 1.5 m^2/ใบ อัตราการใช้สีจริงงานพ่น 0.12 L/m^2 และราคาสีจริงงานพ่น 64.54 ฿/L จะได้มูลค่าการใช้สีจริง ดังนี้

มูลค่าการใช้สีจริง (฿) ของตัวถังกลม ในเดือนมกราคม = จำนวนตัวถังที่ผลิตในเดือนมกราคม (ใบ) x พื้นที่ผิวเคลือบ (m^2/ใบ) x อัตราการใช้สีจริงงานพ่น(L/m^2) x ราคาสีจริงงานพ่น(฿/L)

= 493 x 1.5 x 0.12 x 64.54

= 5,727.28 ฿

แทนค่าจำนวนตัวถังกลมที่ผลิตได้ในแต่ละเดือนลงในสมการ จะได้ผลการคำนวณดังตารางที่ 6.8. (ข)

สำหรับตัวถังหม้อแห้งขนาด 100 เควีเอ ให้ใช้พื้นที่ผิวเคลือบเป็น 10 m^2/ใบ (เนื่องจากทำการเคลือบผิวทั้งภายในและภายนอก) อัตราการใช้สีจริงงานพ่น 0.12L/m^2 และราคาสีรองพื้นงานราด 64.54 ฿/L แทนลงในสมการ ได้ผลการคำนวณดังตารางที่ 6.8. (ก)

และสำหรับตัวถังทั่วไปขนาด 250 เควีเอ ให้ใช้พื้นที่ผิวเคลือบเป็น 30 m^2/ใบ อัตราการใช้สีจริงงานราด 0.15 L/m^2 และราคาสีจริงงานราด 59.73 ฿/L แทนลงในสมการ ได้ผลการคำนวณดังตารางที่ 6.8. (ค)

4. คำนวณหาค่าแรงงาน

สามารถคำนวณหาได้จากประสิทธิภาพของการเคลือบสีด้วยวิธีการต่าง ๆ ดังตารางที่ 2.5. จากบทที่ 2 ที่ผ่านมา

เวลาในการเคลือบผิว (hr)	=	จำนวนตัวถังที่ผลิต (ใบ) x พื้นที่ผิวเคลือบ (m^2/ใบ) / ประสิทธิภาพการเคลือบผิว (m^2/hr)
เวลาในการเคลือบผิวรวม (hr)	=	ผลรวมของเวลาในการเคลือบผิว วานิช + สีรองพื้น + สีจริง
ค่าแรงงานสีรวม (฿)	=	เวลาการเคลือบรวมผิว (hr) x อัตราค่าแรงงานสีจริง(฿/hr)

ตัวอย่างการคำนวณ

สำหรับตัวถังกลมขนาด 30 เควีเอ มีพื้นที่ผิวเคลือบภายนอก 1.5 m^2/ใบ และภายใน 1.5 m^2/ใบ ประสิทธิภาพการเคลือบผิวงานพ่นในแต่ละขั้นตอนคือ 90 m^2/hr (พ่นวานิช พ่นสีรองพื้น และพ่นสีจริง) และอัตราค่าแรงงานในเดือนมกราคม 37.54 ฿/hr จะได้ค่าแรงงานรวมในเดือนมกราคม ดังนี้

เวลาในการเคลือบผิว (hr) ของตัวถังกลม ในเดือนมกราคม = จำนวนตัวถังผลิตในเดือนมกราคม (ใบ) x พื้นที่ผิวเคลือบ (m^2/ใบ) / ประสิทธิภาพการเคลือบผิวด้วยการพ่น (m^2/hr)

= (493 x 1.5) / 90

= 8.22 hr

เวลาในการเคลือบผิวรวม (hr) = ผลรวมของเวลาการเคลือบผิว วานิช + สีรองพื้น + สีจริง (hr)

= 8.22 + 8.22 + 8.22

= 24.66 hr

ค่าแรงงานสีรวม (฿) = เวลาการเคลือบผิวรวม (hr) x อัตราค่าแรงงานสีจริง(฿/hr)

= 24.66 x 37.54

= 925.74 ฿

แทนค่าจำนวนการผลิตตัวถังกลมและอัตราค่าแรงงานของแผนกงานสีในแต่ละเดือน ลงในสมการ จะได้ผลการคำนวณดังตารางที่ 6.8. (ข) ต้นทุนงานสีรวม ตัวถังกลม

สำหรับตัวถังหม้อแห้งขนาด 100 เควีเอ มีพื้นที่ผิวเคลือบภายนอก 5 m^2/ใบ และภายใน 5 m^2/ใบ ประสิทธิภาพการเคลือบผิวงานพ่นในแต่ละขั้นตอนคือ 90 m^2/hr (พ่นสีรองพื้น และพ่นสีจริง) และอัตราค่าแรงงานช่างสี (฿/hr) ในแต่ละเดือนของปี 2541 แทนลงในสมการ ได้ผลการคำนวณดังตารางที่ 6.8. (ก) ต้นทุนงานสีรวม ตัวถังหม้อแห้ง

และสำหรับตัวถังทั่วไปขนาด 250 เควีเอ ให้ใช้พื้นที่ผิวเคลือบภายนอก 30 m^2/ชุด และภายใน 30 m^2/ชุด ประสิทธิภาพการเคลือบผิวงานราดในแต่ละขั้นตอนคือ 100 m^2/hr (ราดวาร์นิช ราดสีรองพื้น และราดสีจริง และอัตราค่าแรงงานช่างสี (฿/hr) ในแต่ละเดือนของปี 2541 แทนลงในสมการ ได้ผลการคำนวณดังตารางที่ 6.8. (ค) ต้นทุนงานสีรวม ตัวถังทั่วไป

ตารางที่ 6.8. ต้นทุนงานสีรวม ในการผลิตตัวถังทั้ง 3 ชนิด

(ก) ตัวถังหม้อแห้ง

ตัวถังหม้อแห้ง												
	ยอดผลิต	พื้นที่เคลือบผิว		มูลค่าการใช้สารเคลือบ			เวลาในการพ่น			อัตราค่าแรง	ค่าแรงงาน	ต้นทุนงานสี
		ภายใน	ภายนอก	วาร์นิช	สีรองพื้น	สีจริง	วาร์นิช	รองพื้น	สีจริง			
	ชุด	m^2	m^2	฿	฿	฿	hr	hr	hr	฿/hr	฿	฿
ม.ค.	18	90	90	-	2,358.72	1,394.06	-	2.000	2.000	37.54	150.16	3,902.94
ก.พ.	5	25	25	-	655.20	387.24	-	0.556	0.556	39.65	44.06	1,086.50
มี.ค.	5	25	25	-	655.20	387.24	-	0.556	0.556	33.70	37.44	1,079.68
เม.ย.	4	20	20	-	524.16	309.79	-	0.444	0.444	39.64	35.24	869.19
พ.ค.	6	30	30	-	786.24	464.69	-	0.667	0.667	37.02	49.36	1,300.29
มิ.ย.	15	75	75	-	1,966.60	1,161.72	-	1.667	1.667	31.12	103.73	3,231.05
ก.ค.	10	50	50	-	1,310.40	774.48	-	1.111	1.111	31.57	70.16	2,155.04
ส.ค.	9	45	45	-	1,179.36	697.03	-	1.000	1.000	37.32	74.64	1,951.03
ก.ย.	6	30	30	-	786.24	464.69	-	0.667	0.667	33.52	44.69	1,295.62
ต.ค.	5	25	25	-	655.20	387.24	-	0.556	0.556	36.52	40.58	1,083.02
พ.ย.	6	30	30	-	786.24	464.69	-	0.667	0.667	36.52	48.69	1,299.62
ธ.ค.	5	25	25	-	655.20	387.24	-	0.556	0.556	38.30	42.56	1,085.00
รวม	94	470	470	-	12,317.76	7,280.11	-	10.444	10.444		741.30	20,339.16

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.8. ต้นทุนงานสีรวม ในการผลิตตัวถังทั้ง 3 ชนิด (ต่อ)

(ข) ตัวถังกลม

ตัวถังกลม												
	ยอดผลิต	พื้นที่เคลือบผิว		มูลค่าการใช้สารเคลือบ			เวลาในการพ่น			อัตราค่าแรง	ค่าแรงงาน	ต้นทุนงานสี
		ภายใน	ภายนอก	วาร์นิช	สีรองพื้น	สีจริง	วาร์นิช	รองพื้น	สีจริง			
	ชุด	m^2	m^2	฿	฿	฿	hr	hr	hr	฿/hr	฿	฿
ม.ค.	493	739.5	739.5	2,659.20	9,690.41	5,727.28	8.217	8.217	8.217	37.64	925.36	19,202.25
ก.พ.	760	1,140.0	1,140.0	4,407.70	29,877.12	17,656.14	12.667	12.667	12.667	39.65	1,506.70	53,449.66
มี.ค.	321	481.5	481.5	1,861.67	12,619.15	7,458.24	5.350	5.350	5.350	33.70	540.89	22,479.95
เม.ย.	302	453.0	453.0	1,751.46	11,872.22	7,016.79	5.033	5.033	5.033	39.64	598.58	21,239.06
พ.ค.	183	244.5	244.5	945.33	6,407.88	3,787.21	2.717	2.717	2.717	37.02	301.71	11,442.11
มิ.ย.	432	648.0	648.0	2,505.43	16,982.76	10,037.26	7.200	7.200	7.200	31.12	672.19	30,197.66
ก.ค.	448	672.0	672.0	2,598.22	17,611.76	10,409.01	7.467	7.467	7.467	31.57	707.17	31,326.18
ส.ค.	207	310.5	310.5	1,200.52	8,137.58	4,809.52	3.450	3.450	3.450	37.32	386.26	14,533.86
ก.ย.	67	100.5	100.5	388.57	2,633.90	1,556.70	1.117	1.117	1.117	33.52	112.29	4,691.47
ต.ค.	158	237.0	237.0	916.34	6,211.30	3,671.04	2.633	2.633	2.633	36.52	288.51	11,087.18
พ.ย.	270	405.0	405.0	1,565.89	10,614.24	6,273.29	4.500	4.500	4.500	36.52	493.02	18,946.44
ธ.ค.	54	81.0	81.0	313.18	2,122.85	1,254.66	0.900	0.900	0.900	36.30	103.41	3,794.09
รวม	3675	5,512.5	5,512.5	21,313.53	134,781.19	79,659.14	61.25	61.250	61.250		6,636.08	242,389.94

(ค) ตัวถังทั่วไป

ตัวถังทั่วไป												
	ยอดผลิต	พื้นที่เคลือบผิว		มูลค่าการใช้สารเคลือบ			เวลาในการราด			อัตราค่าแรง	ค่าแรงงาน	ต้นทุนงานสี
		ภายใน	ภายนอก	วาร์นิช	สีรองพื้น	สีจริง	วาร์นิช	รองพื้น	สีจริง			
	ชุด	m^2	m^2	฿	฿	฿	hr	hr	hr	฿/hr	฿	฿
ม.ค.	237	7,110	7,110	43,904.25	121,012.20	63,702.06	71.1	71.1	71.1	37.64	8,007.28	236,625.78
ก.พ.	354	10,620	10,620	65,578.50	361,504.80	190,299.78	106.2	106.2	106.2	39.65	12,632.49	630,015.57
มี.ค.	626	18,840	18,840	116,337.00	641,313.60	337,593.96	188.4	188.4	188.4	33.70	19,047.24	1,114,291.80
เม.ย.	299	8,970	8,970	55,389.75	305,338.80	160,733.43	89.7	89.7	89.7	39.64	10,667.12	632,129.10
พ.ค.	294	8,820	8,820	54,463.50	300,232.80	158,045.58	88.2	88.2	88.2	37.02	9,795.49	522,637.37
มิ.ย.	240	7,200	7,200	44,460.00	245,088.00	129,016.80	72.0	72.0	72.0	31.12	8,721.92	425,286.72
ก.ค.	202	6,060	6,060	37,420.50	206,282.40	108,589.14	60.6	60.6	60.6	31.57	5,739.43	358,031.47
ส.ค.	176	5,280	5,280	32,604.00	179,731.20	94,612.32	52.8	52.8	52.8	37.32	6,911.49	312,659.01
ก.ย.	247	7,410	7,410	45,766.75	252,236.40	132,779.79	74.1	74.1	74.1	33.52	7,451.60	438,224.44
ต.ค.	219	6,570	6,570	40,569.75	223,642.80	117,727.83	65.7	65.7	65.7	36.52	7,196.09	389,138.47
พ.ย.	447	13,410	13,410	82,806.75	456,478.40	240,293.79	134.1	134.1	134.1	36.52	14,662.00	794,268.94
ธ.ค.	254	7,620	7,620	47,063.50	259,384.80	136,542.78	76.2	76.2	76.2	36.30	8,755.36	451,736.46
รวม	3597	107,910	107,910	666,344.25	3,652,244.20	1,869,937.25	1,079.1	1,079.1	1,079.1		116,619.43	6,205,145.12

6.4. มูลค่าค่าใช้จ่ายในการซ่อมแก้ไขงานกลับคืนมาแก้ไข ในขั้นตอนงานสี

สำหรับการซ่อมแก้ไขงานตัวถังทั้ง 3 ชนิดจะทำการซ่อมโดยใช้ระบบการพ่นสีจริงเฉพาะภายนอกตัวถัง สามารถคำนวณหาค่าใช้จ่ายในการซ่อมแก้ไขงานสี ซึ่งในการคำนวณก็ใช้หลักการเดียวกับการคำนวณหามูลค่าการใช้สีจริง และค่าแรงงาน ได้จากสมการ

ค่าใช้จ่ายซ่อมแก้ไขงาน (฿) = ค่าสีจริง (฿) + ค่าแรงงานพ่นสีจริง (฿)

ตัวอย่างการคำนวณ

งานซ่อมสีตัวถังหม้อแห้ง

มูลค่าการใช้สีจริง (฿) = จำนวนตัวถังซ่อมแก้ไขในเดือนมกราคม (ใบ) x พื้นที่ผิวเคลือบ (m^2/ใบ) x อัตราการใช้สีจริงงานพ่น(L/m^2) x ราคาสีจริงงานพ่น(฿/L)

= 15 x 5 x 0.12 x 64.54

= 580.86 ฿

ค่าแรงงานพ่นสีจริง (฿) = เวลาการพ่นซ่อมงาน (hr) x อัตราค่าแรงงานสีจริง(฿/hr)

= [(15 x 5) / 90] x 37.54

= 31.28 ฿

ค่าใช้จ่ายซ่อมแก้ไขงาน (฿) = ค่าสีจริง (฿) + ค่าแรงงานพ่นสีจริง (฿)

= 580.86 + 31.28

= 612.14 ฿

แทนค่าจำนวนตัวถังหม้อแห้งที่ต้องซ่อมแก้ไขงานสีในแต่ละเดือนลงในสมการ จะได้ผลการคำนวณดังตารางที่ 6.9. (ก)

ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแก้ไขงานตัวถังกลมและตัวถังทั่วไป ก็คิดตามสมการนี้เช่นเดียวกัน จะได้ผลการคำนวณตามตารางที่ 6.9. (ข) และ (ค) ตามลำดับ

ตารางที่ 6.9. ค่าใช้จ่ายซ่อมแก้ไขงานกลับคืนมาแก้ไข ในขั้นตอนงานสี

(ก) ตัวถังหม้อแห้ง

เดือน	จำนวนแก้ไข ใบ	พื้นที่ภายนอก m^2	มูลค่าสีจริง ฿	เวลาพ่นแก้ไขงาน hr	อัตราค่าแรง ฿/hr	ค่าแรงงานสี ฿	ค่าใช้จ่ายซ่อมงานสี ฿
ม.ค.	15	75	580.86	0.833	37.54	31.28	612.14
ก.พ.	4	20	154.90	0.222	39.65	8.81	163.71
มี.ค.	4	20	154.90	0.222	33.70	7.49	162.38
เม.ย.	3	15	116.17	0.167	39.64	6.61	122.78
รวมช่วงที่ 1	26	130	1,006.82	1.444		54.19	1,061.01
พ.ค.	4	20	154.90	0.222	37.02	8.23	163.12
มิ.ย.	7	35	271.07	0.389	31.12	12.10	283.17
ก.ค.	4	20	154.90	0.222	31.57	7.02	161.91
ส.ค.	3	15	116.17	0.167	37.32	6.22	122.39
รวมช่วงที่ 2	18	90	697.03	1.000		33.56	730.59
ก.ย.	2	10	77.45	0.111	33.52	3.72	81.17
ต.ค.	1	5	38.72	0.056	36.52	2.03	40.75
พ.ย.	1	5	38.72	0.056	36.52	2.03	40.75
ธ.ค.	0	0	-	0.000	38.30	-	-
รวมช่วงที่ 3	4	20	154.90	0.222		7.78	162.67
รวมยอด 2541	48	240	1,858.75	2.667		95.54	1,954.27

(ข) ตัวถังกลม

เดือน	จำนวนแก้ไข ใบ	พื้นที่ภายนอก m^2	มูลค่าสีจริง ฿	เวลาพ่นแก้ไข hr	อัตราค่าแรง ฿/hr	ค่าแรงงานสี ฿	ค่าใช้จ่ายซ่อมงานสี ฿
ม.ค.	240	360.0	2,788.13	4.000	37.54	150.16	2,938.29
ก.พ.	367	550.5	4,263.51	6.117	39.65	242.53	4,506.04
มี.ค.	180	270.0	2,091.10	3.000	33.70	101.10	2,192.20
เม.ย.	146	219.0	1,696.11	2.433	39.64	96.46	1,792.57
รวมช่วงที่ 1	933	1,399.5	10,838.85	15.550		590.24	11,429.10
พ.ค.	55	82.5	638.95	0.917	37.02	33.94	672.88
มิ.ย.	94	141.0	1,092.02	1.567	31.12	48.75	1,140.77
ก.ค.	73	109.5	848.06	1.217	31.57	38.41	886.47
ส.ค.	27	40.5	313.66	0.450	37.32	16.79	330.46
รวมช่วงที่ 2	249	373.5	2,892.68	4.150		137.89	3,030.58
ก.ย.	8	12.0	92.94	0.133	33.52	4.47	97.41
ต.ค.	11	16.5	127.79	0.183	36.52	6.70	134.48
พ.ย.	13	19.5	151.02	0.217	36.52	7.91	158.94
ธ.ค.	2	3.0	23.23	0.033	38.30	1.28	24.51
รวมช่วงที่ 2	34	51.0	394.98	0.567		20.35	415.34
รวมยอด 2541	1216	1,824.0	14,126.52	20.267		748.49	14,875.02

ตารางที่ 6.9. ค่าใช้จ่ายซ่อมแก้ไขงานกลับคืนมาแก้ไข ในขั้นตอนงานสี (ต่อ)

(ค) ตัวถังทั่วไป

เดือน	จำนวนแก้ไข ใบ	พื้นที่ภายนอก m^2	มูลค่าสีจริง ฿	เวลาพ่นแก้ไข hr	อัตราค่าแรง ฿/hr	ค่าแรงงานสี ฿	ค่าใช้จ่ายซ่อมงานสี ฿
ม.ค.	141	4230	32,760.50	47.000	37.54	1,764.38	34,524.88
ก.พ.	191	5730	44,377.70	63.667	39.65	2,524.38	46,902.09
มี.ค.	338	10140	78,532.27	112.667	33.70	3,796.87	82,329.14
เม.ย.	128	3840	29,740.03	42.667	39.64	1,691.31	31,431.34
รวมช่วงที่ 1	798	23940	185,410.51	266.000		9,776.94	195,187.45
พ.ค.	71	2130	16,496.42	23.667	37.02	876.14	17,372.56
มิ.ย.	37	1110	8,596.73	12.333	31.12	383.81	8,980.54
ก.ค.	31	930	7,202.66	10.333	31.57	326.22	7,528.89
ส.ค.	18	540	4,182.19	6.000	37.32	223.92	4,406.11
รวมช่วงที่ 2	157	4710	36,478.01	52.333		1,810.10	38,288.10
ก.ย.	13	390	3,020.47	4.333	33.52	145.25	3,165.73
ต.ค.	6	180	1,394.06	2.000	36.52	73.04	1,467.10
พ.ย.	12	360	2,788.13	4.000	36.52	146.08	2,934.21
ธ.ค.	6	180	1,394.06	2.000	38.30	76.60	1,470.66
รวมช่วงที่ 3	37	1110	8,596.73	12.333		440.97	9,037.70
รวมยอด 2541	992	29760	230,485.25	330.667		12,028.01	242,513.25

และผลการคำนวณจากตารางที่ 6.9. (ก) จะได้มูลค่าของค่าใช้จ่ายที่ใช้ไปในการซ่อมแก้ไขงานสีของตัวถังหม้อแห้งในช่วงเวลาที่ 1 ก่อนทำการแก้ไขมีมูลค่าสูงถึง 1,061.01 บาท ในช่วงเวลาที่ 2 ขณะปฏิบัติการแก้ไขมีมูลค่า 730.59 บาท และในช่วงเวลาที่ 3 หลังปฏิบัติการแก้ไขค่าใช้จ่ายในการซ่อมแก้ไขลดลงเหลือเพียง 162.67 บาท ตามลำดับ

และผลการคำนวณจากตารางที่ 6.9. (ข) จะได้มูลค่าของค่าใช้จ่ายที่ใช้ไปในการซ่อมแก้ไขงานสีของตัวถังกลมในช่วงเวลาที่ 1 ก่อนทำการแก้ไขมีมูลค่าสูงถึง = 11,429.10 บาท ในช่วงเวลาที่ 2 ขณะปฏิบัติการแก้ไขมีมูลค่า 3,030.58 บาท และในช่วงเวลาที่ 3 หลังปฏิบัติการแก้ไขค่าใช้จ่ายในการซ่อมแก้ไขลดลงเหลือเพียง 415.34 บาท ตามลำดับ

และผลการคำนวณจากตารางที่ 6.9. (ค) จะได้มูลค่าของค่าใช้จ่ายที่ใช้ไปในการซ่อมแก้ไขงานสีของตัวถังทั่วไปในช่วงเวลาที่ 1 ก่อนทำการแก้ไขมีมูลค่าสูงถึง 195,187.45 บาท ในช่วงเวลาที่ 2 ขณะปฏิบัติการแก้ไขมีมูลค่า 38,288.10 บาท และในช่วงเวลาที่ 3 หลังปฏิบัติการแก้ไขค่าใช้จ่ายในการซ่อมแก้ไขลดลงเหลือเพียง 9,037.70 บาท ตามลำดับ

6.5. เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายซ่อมแก้ไขงานกลับคืนมาแก้ไข

ผลจากการคำนวณมูลค่าของค่าใช้จ่ายซ่อมแก้ไขงานตัวถังทั้ง 3 ชนิด ในหัวข้อที่ 6.2. ขั้นตอนงานเชื่อม และหัวข้อที่ 6.4. ขั้นตอนงานสี สามารถนำมาคำนวณหามูลค่าของค่าใช้จ่ายซ่อมแก้ไขงานตัวถังโดยรวม ได้ผลดังตารางที่ 6.10.

ตารางที่ 6.10. มูลค่าของค่าใช้จ่ายซ่อมแก้ไขงานตัวถังโดยรวม

ปี 2541 เดือน	มูลค่าของค่าใช้จ่ายในการซ่อมแก้ไขงานตัวถัง (บาท)							
	ในขั้นตอนงานเชื่อม				ในขั้นตอนงานสี			
	ตัวถังหม้อแห้ง	ตัวถังกลม	ตัวถังทั่วไป	รวมมูลค่า	ตัวถังหม้อแห้ง	ตัวถังกลม	ตัวถังทั่วไป	รวมมูลค่า
ม.ค.	19.68	1,429.30	6,393.60	7,842.58	612.14	2,938.29	34,524.88	38,075.31
ก.พ.	8.45	1,750.46	8,585.28	10,344.19	163.71	4,506.04	46,902.09	51,571.84
มี.ค.	3.65	801.63	12,159.87	12,965.15	162.38	2,192.20	82,329.14	84,683.72
เม.ย.	4.12	913.59	6,410.06	7,327.77	122.78	1,792.57	31,431.34	33,346.69
รวมช่วงที่ 1	35.90	4,894.98	33,548.81	38,479.69	1,061.01	11,429.10	195,187.45	207,677.56
พ.ค.	4.11	345.19	4,538.88	4,888.18	163.12	672.88	17,372.56	18,208.56
มิ.ย.	12.54	494.67	2,351.66	2,858.87	283.17	1,140.77	8,980.54	10,404.48
ก.ค.	3.52	267.72	1,571.11	1,842.35	161.91	886.47	7,528.89	8,577.27
ส.ค.	3.84	105.57	909.67	1,019.08	122.39	330.46	4,406.11	4,858.96
รวมช่วงที่ 2	24.01	1,213.15	9,371.32	10,608.48	730.59	3,030.58	38,288.10	42,049.27
ก.ย.	1.64	23.03	1,393.41	1,418.08	81.17	97.41	3,165.73	3,344.31
ต.ค.	1.92	55.31	1,154.06	1,211.29	40.75	134.48	1,467.10	1,642.33
พ.ย.	1.91	76.81	1,972.08	2,050.80	40.75	158.94	2,934.21	3,133.90
ธ.ค.	1.99	15.91	721.13	739.03	-	24.51	1,470.66	1,495.17
รวมช่วงที่ 3	7.46	171.06	5,240.68	5,419.20	162.67	415.34	9,037.70	9,615.71
รวมยอด 2541	67.37	6,279.19	48,160.81	54,507.37	1,954.27	14,875.02	242,513.25	259,342.54

ในขั้นตอนงานเชื่อมของตัวถังทั้ง 3 ชนิด มูลค่าของค่าใช้จ่ายซ่อมแก้ไขงานโดยรวม ก่อนทำการแก้ไขในช่วงเวลาที่ 1 มีมูลค่าสูงถึง 38,479.69 บาท เมื่อเริ่มปฏิบัติการแก้ไขแล้วค่าใช้จ่ายซ่อมแก้ไขงานลดลงเหลือเพียง 10,608.48 บาท และ 5,419.20 บาทในช่วงเวลาที่ 2 และช่วงเวลาที่ 3 ตามลำดับ และผลจากปฏิบัติการแก้ไขตามมาตรการต่าง ๆ ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการซ่อมแก้ไขงานตัวถังโดยรวมเป็นมูลค่าถึง 38,479.69 - 5,419.20 = 33,060.49 บาท

และในขั้นตอนงานสีของตัวถังทั้ง 3 ชนิด มูลค่าของค่าใช้จ่ายซ่อมแก้ไขงานโดยรวม ก่อนทำการแก้ไขในช่วงเวลาที่ 1 มีมูลค่าสูงถึง 207,677.56 บาท เมื่อเริ่มปฏิบัติการแก้ไขแล้วค่าใช้จ่ายซ่อมแก้ไขงานลดลงเหลือเพียง 42,049.27 บาท และ 9,615.71 บาทในช่วงเวลาที่ 2 และช่วงเวลาที่ 3 ตามลำดับ และผลจากปฏิบัติการแก้ไขตามมาตรการต่าง ๆ ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการซ่อมแก้ไขงานตัวถังโดยรวมเป็นมูลค่าถึง 207,677.56 - 9,615.71 = 198,061.85 บาท

คิดเป็นมูลค่าของค่าใช้จ่ายซ่อมแก้ไขงานตัวถังโดยรวม ทั้งในขั้นตอนงานเชื่อมและขั้นตอนงานสี ที่ประหยัดได้ทั้งสิ้น 33,060.49 + 198,061.85 = 231,122.34 บาท

เมื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายซ่อมแก้ไขงานตัวถังโดยรวมที่ประหยัดได้จำนวน 231,122.34 บาท กับค่าใช้จ่ายโดยรวมที่ใช้ในการดำเนินงานปฏิบัติการแก้ไขจำนวน 86,028.00 บาท (จากรูปที่ 5.1. แผนดำเนินงานปฏิบัติการแก้ไข)

สรุปได้ว่า ผลปฏิบัติการแก้ไขตามมาตรการต่าง ๆ นั้น ช่วยให้ทางบริษัทลดความสูญเสียในการผลิตตัวถังทั้ง 3 ชนิดของปี 2541 ได้เป็นมูลค่าทั้งสิ้น 231,122.34 - 86,028.00 = 145,094.34 บาท

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.6. ประสิทธิภาพในการลดความสูญเสียของค่าใช้จ่ายซ่อมแก้ไขงาน

จากตารางที่ 6.10. นั้น แสดงให้เห็นเพียงมูลค่าเป็นจำนวนเงิน (บาท) ที่สูญเสียไปในการซ่อมแก้ไขงานดังกล่าว ไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบผลปฏิบัติการแก้ไขในแต่ละช่วงเวลาได้โดยตรงเนื่องจากปริมาณการผลิตตัวถังของตัวถังทั้ง 3 ชนิดในแต่ละช่วงเวลาที่เกิดขึ้นนั้นไม่เท่ากัน ดังนั้นเพื่อที่จะเปรียบเทียบให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการลดค่าใช้จ่ายที่สูญเสียในการซ่อมแก้ไขงานกลับคืนมาแก้ไขของตัวถังทั้ง 3 ชนิดให้เห็นอย่างชัดเจน ในแต่ละช่วงเวลาที่จะประเมินผล จึงได้ทำการเปรียบเทียบที่ความสามารถในการผลิตผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดของโรงงานตัวอย่างที่เท่ากันในแต่ละช่วงเวลาที่จะประเมินผลดังนี้

ตัวถังหม้อแห้ง	มีความสามารถในการผลิตได้	10 ใบ/เดือน หรือ 40 ใบ/4เดือน
ตัวถังกลม	มีความสามารถในการผลิตได้	600 ใบ/เดือน หรือ 2400 ใบ/4เดือน
ตัวถังทั่วไป	มีความสามารถในการผลิตได้	400 ใบ/เดือน หรือ 1600 ใบ/4เดือน

ซึ่งจะคำนวณหาค่าใช้จ่ายซ่อมแก้ไขงานกลับคืนมาแก้ไขโดยอ้างอิงที่ปริมาณการผลิตที่เท่ากันตามความสามารถในการผลิตที่จะทำการผลิตได้ดังนี้

สมการค่าใช้จ่ายซ่อมแก้ไขงาน

ค่าใช้จ่ายซ่อมแก้ไขงาน (฿) = ความสามารถในการผลิต (ใบ) x อัตราการเกิดงานแก้ไข (%) x อัตราค่าใช้จ่ายซ่อมแก้ไขโดยเฉลี่ยต่อใบ (บาท/ใบ)

สมการหาอัตราค่าใช้จ่ายในการซ่อมแก้ไขโดยเฉลี่ยต่อใบ

$$\text{อัตราค่าใช้จ่ายในการซ่อมแก้ไขโดยเฉลี่ยต่อใบ (฿/ใบ)} = \frac{\text{ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแก้ไขงานตัวถัง (฿)}}{\text{จำนวนงานแก้ไข (ใบ)}}$$

จากตารางที่ 6.6. แสดงค่าใช้จ่ายในการซ่อมแก้ไขงานตัวถัง ในขั้นตอนงานเชื่อม จะได้ว่าอัตราค่าใช้จ่ายในการซ่อมแก้ไขตัวถังโดยเฉลี่ยต่อใบ ดังนี้

ในขั้นตอนงานเชื่อม		อัตราค่าใช้จ่ายในการซ่อมแก้ไขตัวถังโดยเฉลี่ยต่อใบ			
ตัวถังหม้อแห้ง	เท่ากับ	67.37 / 35	=	1.92	฿/ใบ
ตัวถังกลม	เท่ากับ	6,279.19 / 1919	=	3.27	฿/ใบ
ตัวถังทั่วไป	เท่ากับ	48,160.81 / 1816	=	26.52	฿/ใบ

จากตารางที่ 6.9. แสดงค่าใช้จ่ายในการซ่อมแก้ไขงานตัวถัง ในขั้นตอนงานสี จะได้ว่า อัตราค่าใช้จ่ายในการซ่อมแก้ไขตัวถังโดยเฉลี่ยต่อใบ ดังนี้

ในขั้นตอนงานสี		อัตราค่าใช้จ่ายในการซ่อมแก้ไขตัวถังโดยเฉลี่ยต่อใบ			
ตัวถังหม้อแห้ง	เท่ากับ	1,954.27 / 48	=	40.71	฿/ใบ
ตัวถังกลม	เท่ากับ	14,875.02 / 1216	=	12.23	฿/ใบ
ตัวถังทั่วไป	เท่ากับ	242,513.25 / 992	=	244.47	฿/ใบ

ตัวอย่างการคำนวณ

ตัวถังหม้อแห้ง มีความสามารถในการผลิตตัวถังได้ 40 ใบ/4เดือน ในช่วงเวลาที่ 1 ก่อนปฏิบัติการแก้ไข สำหรับขั้นตอนงานเชื่อมมีอัตราการเกิดงานแก้ไข 56.25% (จากตารางที่ 5.1.) มีอัตราค่าใช้จ่ายซ่อมแก้ไขโดยเฉลี่ยต่อใบเท่ากับ 1.92 บาท/ใบ และในขั้นตอนงานสีมีอัตราการเกิดงานแก้ไข 81.25% (จากตารางที่ 5.1.) มีอัตราค่าใช้จ่ายซ่อมแก้ไขโดยเฉลี่ยต่อใบเท่ากับ 40.71 บาท/ใบ ดังนี้

ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแก้ไขงาน (฿) ในขั้นตอนงานเชื่อม = ความสามารถในการผลิต (ใบ) x อัตราการเกิดงานแก้ไข (%) x อัตราค่าใช้จ่ายในการซ่อมแก้ไขโดยเฉลี่ยต่อใบ (บาท/ใบ)

= 40 x 56.25% x 1.92

= 43.31 ฿

ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแก้ไขงาน (฿) ในขั้นตอนงานสี = ความสามารถในการผลิต (ใบ) x อัตราการเกิดงานแก้ไข (%) x อัตราค่าใช้จ่ายในการซ่อมแก้ไขโดยเฉลี่ยต่อใบ (บาท/ใบ)

= 40 x 81.25% x 40.71

= 1,323.20 ฿

สำหรับตัวถังกลมให้แทนค่าอัตราการเกิดงานแก้ไข (%) จากตารางที่ 5.3. และอัตราค่าใช้จ่ายในการซ่อมแก้ไขโดยเฉลี่ยต่อใบเท่ากับ 3.27 บาท/ใบ สำหรับขั้นตอนงานเชื่อม ได้จากตารางที่ 6.6. และเท่ากับ 14,875.02/1,216 = 12.23 บาท/ใบ สำหรับขั้นตอนงานสี ได้จากตารางที่ 6.9. (ข) และสำหรับตัวถังทั่วไปให้แทนค่าอัตราการเกิดงานแก้ไข (%) จากตารางที่ 5.5. และอัตราค่าใช้จ่ายในการซ่อมแก้ไขโดยเฉลี่ยต่อใบเท่ากับ 48,160.81/1,816 = 26.52 บาท/ใบ สำหรับขั้นตอนงานเชื่อม ได้จากตารางที่ 6.6. และเท่ากับ 242,513.25/992 = 244.47 บาท/ใบ สำหรับขั้นตอนงานสี ได้จากตารางที่ 6.9. (ค) จะได้ผลการคำนวณดังตารางที่ 6.11.

ตารางที่ 6.11. เปรียบเทียบอัตราค่าใช้จ่ายซ่อมแก้ไขงานกลับคืนมาแก้ไข ในการผลิตตัวถัง

(ก) ตัวถังหม้อแห้ง

ตัวถังหม้อแห้ง	ความสามารถในการผลิตโดยเฉลี่ย (ใบ / 4เดือน) = 40							
ช่วงเวลาประเมินผล	ขั้นตอนงานเชื่อม				ขั้นตอนงานสี			
	จำนวนงานแก้ไข		ค่าใช้จ่ายซ่อมแก้ไข		จำนวนงานแก้ไข		ค่าใช้จ่ายซ่อมแก้ไข	
	(%)	(ใบ)	(บาท/ใบ)	(บาท)	(%)	(ใบ)	(บาท/ใบ)	(บาท)
(1) ม.ค. - เม.ย. 2541	56.25%	22.50	1.92	43.31	81.25%	32.50	40.71	1,323.20
(2) พ.ค. - ส.ค. 2541	32.50%	13.00	1.92	25.02	45.00%	18.00	40.71	732.85
(3) ก.ย. - ธ.ค. 2541	18.18%	7.27	1.92	14.00	18.18%	7.27	40.71	298.10
ค่าความแตกต่าง ก่อนแก้ไข (1) - หลังแก้ไข (3)				29.31				1,027.10
% ประสิทธิผล (ก่อนแก้ไข (1) - หลังแก้ไข (3) x 100) / ก่อนแก้ไข (1)				67.68%				77.62%

(ข) ตัวถังกลม

ตัวถังกลม	ความสามารถในการผลิตโดยเฉลี่ย (ใบ / 4เดือน) = 2400							
ช่วงเวลาประเมินผล	ขั้นตอนงานเชื่อม				ขั้นตอนงานสี			
	จำนวนงานแก้ไข		ค่าใช้จ่ายซ่อมแก้ไข		จำนวนงานแก้ไข		ค่าใช้จ่ายซ่อมแก้ไข	
	(%)	(ใบ)	(บาท/ใบ)	(บาท)	(%)	(ใบ)	(บาท/ใบ)	(บาท)
(1) ม.ค. - เม.ย. 2541	77.44%	1858.64	3.27	8,081.68	49.73%	1193.60	12.23	14,801.05
(2) พ.ค. - ส.ค. 2541	32.81%	787.44	3.27	2,578.59	19.92%	478.08	12.23	5,848.23
(3) ก.ย. - ธ.ค. 2541	10.20%	244.81	3.27	801.04	8.19%	148.63	12.23	1,818.20
ค่าความแตกต่าง ก่อนแก้ไข (1) - หลังแก้ไข (3)				5,280.63				12,782.85
% ประสิทธิผล (ก่อนแก้ไข (1) - หลังแก้ไข (3) x 100) / ก่อนแก้ไข (1)				86.83%				87.55%

(ค) ตัวถังทั่วไป

ตัวถังทั่วไป	ความสามารถในการผลิตโดยเฉลี่ย (ใบ / 4เดือน) = 1600							
ช่วงเวลาประเมินผล	ขั้นตอนงานเชื่อม				ขั้นตอนงานสี			
	จำนวนงานแก้ไข		ค่าใช้จ่ายซ่อมแก้ไข		จำนวนงานแก้ไข		ค่าใช้จ่ายซ่อมแก้ไข	
	(%)	(ใบ)	(บาท/ใบ)	(บาท)	(%)	(ใบ)	(บาท/ใบ)	(บาท)
(1) ม.ค. - เม.ย. 2541	81.45%	1303.20	26.52	34,561.23	52.57%	841.11	244.47	205,624.52
(2) พ.ค. - ส.ค. 2541	39.80%	636.84	26.52	16,889.22	17.21%	275.44	244.47	67,336.20
(3) ก.ย. - ธ.ค. 2541	17.79%	284.63	26.52	7,548.43	3.17%	50.73	244.47	12,401.51
ค่าความแตกต่าง ก่อนแก้ไข (1) - หลังแก้ไข (3)				27,012.80				193,223.01
% ประสิทธิผล (ก่อนแก้ไข (1) - หลังแก้ไข (3) x 100) / ก่อนแก้ไข (1)				78.16%				93.97%