



การวิเคราะห์ต้นทุนตามกิจกรรมสำหรับการจัดการงานซ่อมบำรุงของ
ระบบทำความเย็นในโรงงานตัวอย่าง

โดย

นาย ทินกร ปิติกุล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2551

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การวิเคราะห์ต้นทุนตามกิจกรรมสำหรับการจัดการงานซ่อมบำรุงของ
ระบบทำความเย็นในโรงงานตัวอย่าง

โดย
นาย ทินกร ปิติกุล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมและการจัดการ
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2551
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

**ACTIVITY BASED COSTING ANALYSIS FOR MAINTANANCE MANAGEMENT OF
REFRIGERATION SYSTEM OF SIMPLE FACTORY**

By

Tinnakorn Pitikul

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree

MASTER OF ENGINEERING

Department of Industrial Engineering and Management

Graduate School

SILPAKORN UNIVERSITY

2008

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร อนุมัติให้วิทยานิพนธ์เรื่อง “ การวิเคราะห์ต้นทุนตามกิจกรรมสำหรับการจัดการซ่อมบำรุงของระบบทำความเย็นในโรงงานตัวอย่าง ” เสนอโดย นาย ทินกร ปิติกุล เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย ชินะตังกูร)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ ดร.อานัติ วัฒนสังสุทธิ์

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(อาจารย์ ดร.สิทธิชัย แซ่เหล่ม)

...../...../.....

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ ทิมทรัพย์)

...../...../.....

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อานัติ วัฒนสังสุทธิ์)

...../...../.....

48405305 : สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม

คำสำคัญ : การวิเคราะห์ต้นทุนตามกิจกรรม/การจัดการงานซ่อมบำรุงของระบบทำความเย็น

ทินกร ปิติกุล : การวิเคราะห์ต้นทุนตามกิจกรรมสำหรับการจัดการซ่อมบำรุงของระบบทำความเย็นในโรงงานตัวอย่าง. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : รศ.ดร.อาณัติ วัฒนสังสุทธิ์. 85 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ ที่จะทำการวิเคราะห์ต้นทุนของกิจกรรมของค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา ระบบเครื่องทำความเย็น เพื่อหาแนวทางในการลดต้นทุนของการซ่อมบำรุงระบบทำความเย็นของโรงงานตัวอย่าง โดยใช้แนวคิดการวิเคราะห์ต้นทุนตามกิจกรรม

งานวิจัยนี้ได้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 การเก็บรวบรวมข้อมูลต้นทุนค่าใช้จ่ายการบำรุงรักษา ระบบการทำความเย็นก่อนการปรับปรุง ด้วยการสัมภาษณ์ ช่างซ่อมบำรุง และหัวหน้างานที่เกี่ยวข้อง เพื่อศึกษากิจกรรมในการทำงาน ส่วนที่ 2 กำหนดแนวทางในการลดต้นทุนโดยใช้แนวคิดวิเคราะห์ต้นทุนตามกิจกรรม ส่วนที่ 3 การวิเคราะห์ต้นทุนเพื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาระบบเครื่องทำความเย็นหลังจากปรับปรุง

งานวิจัยนี้พบว่าหลังการปรับปรุงโดยใช้แนวคิด การวิเคราะห์ต้นทุนกิจกรรมสามารถลดต้นทุนของ การซ่อมบำรุงระบบทำความเย็นของโรงงานตัวอย่าง ลงได้ 400,000 บาทต่อเดือนซึ่งสรุปได้ว่า วิธีการวิเคราะห์ต้นทุนตามกิจกรรม เป็นวิธีการที่เหมาะสม ในการวิเคราะห์เพื่อลดต้นทุนในการซ่อมบำรุงของโรงงานตัวอย่างนี้

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีการศึกษา 2551

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

48405305 : MAJOR : ENGINEERING MANAGEMENT

KEY WORD : ACTIVITY BASED COSTING, MAINTANANCE MANAGEMENT OF
REFRIGERATION

TINNAKORN PITIKUL : ACTIVITY BASED COSTING ANALYSIS FOR
MAINTANANCE MANAGEMENT OF REFRIGERATION SYSTEM OF SIMPLE FACTORY
THESIS ADVISOR : ASSOC.PROF.ARNAT WATANASUNGSUIT, Ph.D. 85 pp.

This research was objective of refrigeration system maintenance cost analysis for guide line of cost reduction in refrigeration system of sample factory by activity base costing method.

The work was separated into three parts; Part one concerned the data collect of refrigeration system maintenance cost before improvement by interview of maintenance officer and foreman for work study. Part two to set up cost down improvement from activity base costing concept. Part three concerned cost analysis of refrigeration system after improvement.

It was found that principle of activity base costing can reduced refrigeration system maintenance cost of sample factory about 400,000 baht per month. In conclusion activity base costing concept approach to in the cost reduction of this sample factory.

Department of Industrial Engineering and Management Graduate School, Silpakorn University Academic Year 2008

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาและอนุเคราะห์ ช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากท่านรองศาสตราจารย์ ดร.อาณัติ วัฒนสังสุทธิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำปรึกษาแนวทางในการวิจัยตลอดจนช่วยตรวจสอบข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ รวมทั้งให้ความรู้ที่เป็นประโยชน์ในการจัดทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ และนอกจากนี้ผู้ทำวิทยานิพนธ์ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิและผู้แทนสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา ที่ได้ให้ความกรุณาตรวจสอบและแนะนำข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์อย่างมากในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จเรียบร้อยโดยสมบูรณ์

ขอขอบคุณท่านเจ้าของโรงงานกรณีศึกษาที่ให้ข้อมูลที่ให้ข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ อีกทั้งให้ความร่วมมือต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ยังสำหรับการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ท้ายนี้ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ได้ให้การสนับสนุนเรื่องทุนการศึกษาและกำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ และขอบคุณเพื่อนๆทุกท่านที่ได้สนับสนุนเครื่องมือตำราเอกสารที่จำเป็นในการทำวิทยานิพนธ์ จนทำให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง	ณ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
กรอบแนวคิด.....	2
วัตถุประสงค์.....	2
สมมติฐานการวิจัย.....	3
ขอบเขตงานวิจัย	3
ระยะเวลาการทำวิจัย	3
นิยามศัพท์	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	6
แนวคิด	6
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	6
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	29
3 การวิจัย	32
ประชากร	32
กลุ่มตัวอย่าง	32
ประเภทข้อมูลวิจัย	32
เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย	32
เก็บรวบรวมข้อมูล	33
การวิเคราะห์ข้อมูล	33
ขั้นตอนในศึกษาการวิจัย.....	34

บทที่	หน้า
4 การวิเคราะห์ผลวิจัย	35
ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์กิจกรรม	36
ขั้นที่ 2 การคำนวณต้นทุนกิจกรรม	40
ขั้นที่ 3 การกำหนดตัวหลักคั่นต้นทุนกิจกรรม.....	43
ขั้นที่ 4 การคำนวณต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรม.....	46
ขั้นที่ 5 การหาแนวทางลดต้นทุนโดยใช้ QC 7 TOOLS.....	53
ขั้นที่ 6 การเปรียบเทียบต้นทุนทางกิจกรรม	58
5 สรุปผลการวิจัย	61
ข้อเสนอแนะ	63
บรรณานุกรม	64
ภาคผนวก	65
ภาคผนวก ก PM MASTER PLAN.....	66
ภาคผนวก ข ปริมาณงานซ่อมบำรุงตามใบงานแจ้งซ่อม	78
ภาคผนวก ค ค่าใช้จ่ายแผนกต่อเดือน.....	81
ภาคผนวก ง ตารางการเข้างาน	83
ประวัติผู้วิจัย	85

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงค่าใช้จ่ายต่อเดือน(บาท)ในการบำรุงรักษาระบบเครื่องทำความเย็น	1
2	แบบฟอร์มที่ใช้เก็บข้อมูลและสัมภาษณ์กิจกรรม	37
3	แสดงสรุปผลการวิเคราะห์กิจกรรมและสัดส่วนเวลา.....	38
4	แสดงค่าใช้จ่ายตามศูนย์ความรับผิดชอบแผนก ปี2006	40
5	แสดงสรุปค่าใช้จ่ายของแต่ละส่วนงานแยกตามกิจกรรม.....	41
6	แสดงแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ตัวผลักดันต้นทุน.....	43
7	แสดงสรุปผลการวิเคราะห์ตัวผลักดันกิจกรรมและจำนวนตัวผลักดันกิจกรรม ..	44
8	แสดงต้นทุนกิจกรรมต่อตัวผลักดัน (Cost per Driver)	47
9	แสดงต้นทุนของแผนก จัดซื้อใน ปี 2006.....	49
10	สรุปต้นทุนกิจกรรมต่อหน่วย แผนกเครื่องเย็นและปรับอากาศ	50
11	การลดต้นทุนกิจกรรมของแผนกเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ	55
12	ตารางความถี่ในการสั่งซื้อ คอมเพรสเซอร์,คอยล์ร้อน ปี 2006	56
13	แสดงขั้นที่ 6 การเปรียบเทียบต้นทุนทางกิจกรรมก่อนและหลังปรับปรุง	58
14	สรุปผลการเปรียบเทียบต้นทุนกิจกรรมก่อนและหลังปรับปรุง	63

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แบบมาตรฐานในการวิเคราะห์เพื่อระบุกิจกรรม.....	7
2	วงจรทำความเย็น.....	15
3	เครื่องทำน้ำเย็นแบบระบายความร้อนด้วยอากาศ.....	16
4	เครื่องทำน้ำเย็น	17
5	เครื่องสูบน้ำระบายความร้อน.....	17
6	ภายในห้องเครื่องทำน้ำเย็น	18
7	ระบบท่อน้ำเย็น.....	19
8	หอระบายความร้อน (Cooling Tower).....	19
9	พัฒนของหอระบายความร้อน	20
10	แสดงถาดน้ำทิ้งของคอยล์ทำความเย็น	21
11	แสดงคอมเพรสเซอร์แบบลูกสูบ.....	22
12	แสดงคอมเพรสเซอร์แบบลูกสูบ Condensing Unit แบบระบายความร้อนด้วยน้ำ	22
13	คอมเพรสเซอร์แบบสกรู	23
14	วงล้อ PDCA.....	27
15	ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	34
16	ผังก้างปลาในการค้นหาสาเหตุของต้นทุนกิจกรรม.....	53

บทที่ 1

บทนำ

1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันอุตสาหกรรมการผลิต อาหารของประเทศไทย มีอัตราการแข่งขันที่สูงขึ้น ผู้ประกอบการทางธุรกิจจึงต้องตื่นตัวที่จะเตรียมพร้อมรับมือกับการแข่งขันอยู่ตลอดเวลา นอกจากต้องแข่งขันกันในเรื่องของคุณภาพสินค้าและประสิทธิภาพในการผลิตแล้ว สิ่งที่สำคัญอย่างยิ่งเรื่องต้นทุนการผลิต จึงจำเป็น ต้องมีการหาแนวทางปรับปรุงและลดต้นทุนการบำรุงรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ก่อให้เกิดต้นทุนการผลิต โรงงานที่ใช้ในกรณีศึกษานี้เป็นโรงงาน ขนาดใหญ่ ดำเนินธุรกิจอาหารทะเลแปรรูปส่งออก มีจำนวนพนักงานประมาณ 5,000 คน ปัจจุบันได้รับการรับรองระบบมาตรฐาน ต่าง ๆ ได้แก่ ISO 9001, ISO 14001, HACCP เพื่ออำนวยความสะดวกสบายแก่พนักงานภายในโรงงาน จึงมีการติดตั้งเครื่องทำความเย็น ทั่วๆจุดภายในโรงงาน ทำให้ต้องมีการบำรุงรักษา ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายจำนวนมากในการบำรุงรักษา การสรุปค่าใช้จ่ายจะแสดงผลภาพรวม ในรูปแบบตัวเลขทางบัญชีทำให้ไม่สามารถวิเคราะห์กิจกรรมที่เกี่ยวข้องในการจัดการงานซ่อมบำรุงรักษา

ตารางที่ 1 แสดงค่าใช้จ่ายต่อเดือน(บาท)ในการบำรุงรักษาระบบทำความเย็น ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547-2549

เดือน	แผนกเครื่องปรับอากาศ			แผนกเครื่องทำความเย็น		
	2549	2548	2547	2549	2548	2547
มกราคม	85,172.44	172,734.05	190,333.36	166,364.37	88,276.58	27,551.53
กุมภาพันธ์	131,116.25	202,880.36	211,594.42	164,982.22	17,912.84	129,924.77
มีนาคม	146,326.99	202,742.73	234,784.51	88,590.42	282,517.04	185,190.21
เมษายน	106,358.40	212,212.50	254,671.63	162,414.64	200,293.97	49,398.07
พฤษภาคม	206,768.65	141,877.95	285,884.59	252,337.28	195,559.10	32,618.76
มิถุนายน	255,317.44	203,573.86	265,638.12	261,548.68	160,973.20	28,818.26
กรกฎาคม	311,724.21	121,657.74	216,255.36	243,186.95	213,759.02	6,561.55
สิงหาคม	197,702.43	140,391.14	227,570.65	183,218.61	155,850.50	54,590.85
กันยายน	299,946.33	110,409.56	159,814.36	123,181.40	225,273.46	69,809.43
ตุลาคม	197,764.54	69,290.47	182,287.93	102,213.47	471,770.47	62,420.78
พฤศจิกายน	290,765.14	117,043.71	219,710.93	205,184.94	416,662.98	87,820.57
ธันวาคม	300,021.50	295,154.81	532,871.71	564,039.07	357,141.23	55,396.89
รวม	2,528,984.32	1,989,968.88	2,981,417.57	2,517,262.05	2,785,990.39	790,101.67

ระบบต้นทุนกิจกรรม (Activity-Based Costing) หรือระบบ ABC ซึ่งเครื่องมือในการบริหารงานในลักษณะการบริหารงานฐานคุณค่า (Value-Based Management) ซึ่งเชื่อมโยงการบริหารระดับองค์กรลงสู่ระบบการปฏิบัติงานประจำวัน โดยพิจารณาหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละหน่วยงานตลอดทั้งกิจการ (Cross-Functional) ในลักษณะที่มองกิจกรรมต่าง ๆ ขององค์กรเป็นภาพรวม (Integrated View) เพื่อให้ผู้บริหารของโรงงานเข้าใจพฤติกรรมต้นทุน (Cost Behavior) ทั้งหมดที่เกิดขึ้นภายในองค์กร ทำให้ทราบว่าอะไรเป็นปัจจัยที่ทำให้ต้นทุนฐานกิจกรรมต่าง ๆ เพิ่มขึ้นหรือลดลง โดยการระบุกิจกรรมขององค์กร ต้นทุนกิจกรรม และตัวผลักดันต้นทุน (Cost Driver) อันจะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการต้นทุนของระบบที่ศึกษาซึ่งจะ ใช้เป็นข้อมูลป้อนกลับในการตัดสินใจของผู้บริหาร ต่อไปอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังต้องการหาแนวทางการลดต้นทุนค่าใช้จ่ายงานซ่อมบำรุงของระบบเครื่องทำความเย็นด้วย

ผู้วิจัยจึงสนใจการนำระบบต้นทุนกิจกรรม (Activity-Based Costing) ซึ่งเป็นเครื่องมือในการบริหารงาน จัดการงานซ่อมบำรุงของโรงงานตัวอย่าง

2 กรอบแนวคิดในการวิจัย



3 วัตถุประสงค์การวิจัย

3.1 เพื่อศึกษา ต้นทุนกิจกรรมของค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาระบบเครื่องทำความเย็นก่อนและหลังปรับปรุงงาน

3.2 เพื่อหาแนวทางใน การลดต้นทุนของการซ่อมบำรุงของระบบเครื่องทำความเย็น

7 นิยามศัพท์

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของคำศัพท์เฉพาะที่ใช้เฉพาะในการวิจัย ดังนี้

7.1 ต้นทุน (Cost) หมายถึงมูลค่าของทรัพยากร หรือค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการบำรุงรักษาระบบปรับอากาศเป็นมูลค่าของปัจจัยนำเข้าของระบบ เพื่อให้ได้ซึ่งผลลัพธ์ตามเป้าหมายที่ต้องการ

7.2 ต้นทุนกิจกรรม (Activity Based Costing : ABC) หมายถึงการคิดต้นทุนจากการใช้ทรัพยากรในกระบวนการบำรุงรักษาระบบเครื่องทำความเย็น เพื่อให้เกิดผลผลิตที่เกิดจากกิจกรรมในองค์กร

7.3 การวิเคราะห์ระบุกิจกรรม(Activity Analysis)หมายถึง การวิเคราะห์กิจกรรมเป็นขั้นตอนในการแบ่งดำเนินงานของการบำรุงรักษาเครื่องทำความเย็น เพื่อให้สามารถระบุกิจกรรมที่เกี่ยวข้องได้

7.4 การระบุต้นทุนกิจกรรม (Activity Costing)หมายถึง ต้นทุนของทรัพยากรที่ใช้ในกิจกรรมต่างๆ ได้แก่ ค่าอะไหล่ ค่าแรง ค่าล่วงเวลา ค่าบริการ การคำนวณต้นทุนกิจกรรมเป็นการปันส่วนเข้าสู่กิจกรรมตามเกณฑ์ที่มีความสำคัญกับการเกิดต้นทุนนั้น

7.5 การกำหนดตัวผลักดันต้นทุน (Cost Driven) หมายถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดต้นทุนเช่น ปริมาณงานบำรุงรักษาเครื่องทำความเย็นเป็นตัวผลักดันให้เกิดต้นทุนของการบำรุงรักษาเครื่องทำความเย็น

7.6 การคำนวณต้นทุนเข้าสู่ ผลิตภัณฑ์ (Product Cost) หมายถึง การคำนวณต้นทุนงานบำรุงรักษา และปริมาณงานบำรุงรักษาให้บริการผ่านกิจกรรม แล้วจึงกำหนดตัวผลักดันต้นทุนกิจกรรมและคำนวณหาอัตราต้นทุนกิจกรรมคูณด้วยปริมาณตัวผลักดันต้นทุนกิจกรรมของงานบำรุงรักษา

7.7 กิจกรรมที่เพิ่มค่า (Value Added Activity) หมายถึง กิจกรรมที่ทำให้ผลิตภัณฑ์หรือบริการเกิดคุณค่า จำเป็นต่อการผลิตสินค้าและบริการ และเพิ่มค่าให้แก่สินค้าและบริการ ควรจะจ่ายเพื่อให้ได้มาซึ่งคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์และระดับในการบริการ

7.8 กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (Non-Value Added Activity) หมายถึง กิจกรรมที่สามารถลดลงหรือขจัดให้หมดไปได้ในขณะเดียวกันยังช่วยให้กิจการยังคงแข่งขันได้ในแง่ของการตอบสนองข้อกำหนดต่างๆของลูกค้ากิจกรรมเหล่านี้มักเกี่ยวข้องกับการแก้ไขหรือทบทวนข้อบกพร่องต่างๆ

8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

8.1 ทราบต้นทุนของระบบการจัดการงานซ่อมบำรุงของ ระบบเครื่องทำความเย็นทาง บัญชีและตามกิจกรรมก่อนและหลังการปรับปรุง ของโรงงานตัวอย่าง

8.2 การลดต้นทุนของระบบการจัดการงานซ่อมบำรุงของ ระบบเครื่องทำความเย็นของ โรงงานตัวอย่าง

8.3 สามารถประยุกต์ใช้งานวิจัยสำหรับระบบการจัดการงานซ่อมบำรุงของอุปกรณ์อื่น ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน

บทที่ 2

ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1 แนวคิด

องค์กรหรือโรงงานอุตสาหกรรมโดยทั่วไป ต้องการให้การผลิตมีประสิทธิภาพสูง ดังนั้น จึงต้องมีการควบคุมการผลิต การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และการควบคุมต้นทุนการผลิต ซึ่งมีความสำคัญ โดยจำเป็นจะต้องมีกิจกรรมการบำรุงรักษาเครื่องจักรอย่างมีระบบ มีการจัดการเก็บรวบรวมข้อมูลและนำมาวิเคราะห์เพื่อการพัฒนา การสรุปค่าใช้จ่ายจะแสดงผลภาพรวมในรูปแบบตัวเลขทางบัญชีทำให้ไม่สามารถวิเคราะห์กิจกรรมที่เกี่ยวข้องในการจัดการงานซ่อมบำรุงรักษาระบบต้นทุนฐานกิจกรรม (Activity-Based Costing) หรือระบบ ABC เป็นเครื่องมือในการบริหารงาน ซึ่งเชื่อมโยงการบริหารระดับองค์กรลงสู่ระบบการปฏิบัติงานประจำวัน ช่วยให้ผู้บริหาร เข้าใจพฤติกรรมต้นทุน (Cost Behavior) ทั้งหมดที่เกิดขึ้นภายในองค์กร

2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบต้นทุนฐานกิจกรรม (Activity-Based Costing)

ระบบ ABC เป็นเครื่องมือในการบริหารงานในลักษณะการบริหารงานฐานคุณค่า (Value-Based Management) ซึ่งเชื่อมโยงการบริหารระดับองค์กรลงสู่ระบบการปฏิบัติงานประจำวัน โดยพิจารณาหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละหน่วยงานตลอดทั้งกิจการ (Cross-Functional) ในลักษณะที่มองกิจกรรมต่าง ๆ ขององค์กรเป็นภาพรวม (Integrated View) จุดประสงค์สำคัญของ ABC คือการให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อผู้บริหารในการเข้าใจพฤติกรรมต้นทุน (Cost Behavior) ทั้งหมดที่เกิดขึ้นภายในองค์กร ทำให้ทราบว่าอะไรเป็นปัจจัยที่ทำให้ต้นทุนฐานกิจกรรมต่าง ๆ เพิ่มขึ้นหรือลดลง โดยการระบุกิจกรรมขององค์กร ต้นทุนกิจกรรม และตัวผลักดันต้นทุน (Cost Driver) อันจะเป็นประโยชน์ต่อการคำนวณต้นทุนผลผลิต/บริการและใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาประสิทธิภาพทางด้านต้นทุนและการพัฒนากิจกรรมต่างๆอย่างต่อเนื่องเพื่อลดความสูญเปล่าหรือกิจกรรมที่ไม่เพิ่มค่า

การใช้ระบบต้นทุนกิจกรรม จะช่วยให้ผู้บริหารเข้าใจถึงการปฏิบัติงานตามกิจกรรมต่างๆ ได้ดียิ่งขึ้น ทำให้สามารถใช้ต้นทุนในการวางแผนพัฒนา กำหนดกลยุทธ์ของกิจการ และพัฒนากิจกรรมต่างๆ อย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะกิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า (Value Added Activity) ซึ่งจะสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้าทั้งด้านราคา และคุณภาพของสินค้าในเวลาที่เหมาะสมทันต่อความ

ต้องการของลูกค้า และพยายามลดความสูญเปล่า หรือกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (Non-value Added Activity) เช่น กิจกรรมการรอคอยคำสั่งผลิตซึ่งเป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าในตัวสินค้า อย่างไรก็ตามระบบต้นทุนกิจกรรมมิได้มุ่งเน้นที่จะลดต้นทุนอย่างเดียว แต่จะมีการปรับปรุง และ ทบทวนกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง เพื่อนำไปสู่ความเป็นเลิศของธุรกิจ

ขั้นตอนการวางระบบต้นทุนกิจกรรม

แนวทางการประยุกต์ต้นทุนกิจกรรมสรุปเป็น 5 ขั้นตอน

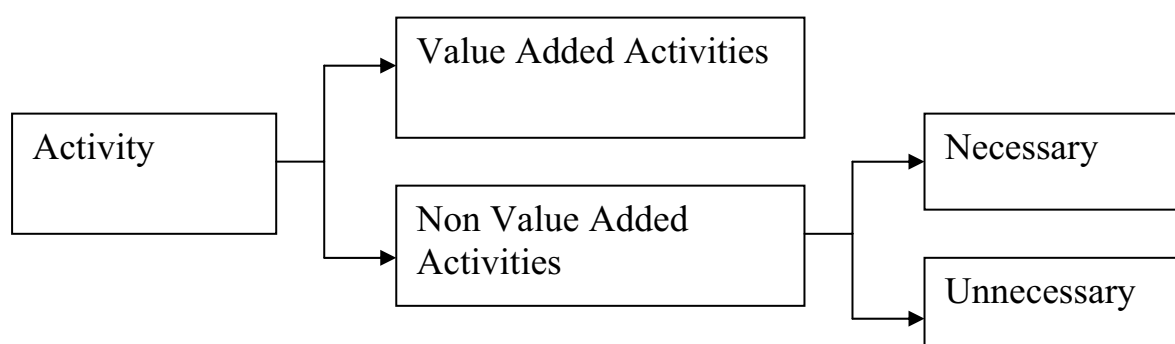
1.การกำหนดวัตถุประสงค์ในการประยุกต์ต้นทุนกิจกรรม มีความซับซ้อนมากขึ้นเพียงใดขึ้นอยู่กับข้อกำหนดวัตถุประสงค์ เช่นถ้ากำหนดวัตถุประสงค์ เพื่อกำหนดต้นทุนการบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศที่สอดคล้องกับกิจกรรมในการบำรุงรักษา เพื่อเป็นแนวทางในการลด ต้นทุนการปรับปรุงกระบวนการบัญชีต้นทุนกิจกรรม จำเป็นต้องใช้ตัวผลักดันต้นทุนเพื่อวิเคราะห์ กิจกรรมที่มีความหลากหลาย

2. การวิเคราะห์ระบุกิจกรรม(Activity Analysis) มีหลายวิธีดังนี้

การวิเคราะห์กิจกรรมเป็นขั้นตอนในการแบ่งดำเนินงานของการบำรุงรักษา เครื่องปรับอากาศเพื่อให้สามารถระบุกิจกรรมที่เกี่ยวข้องได้ เช่น การดำเนินกิจกรรมซ่อม ระบบปรับอากาศ ประกอบไปด้วยกิจกรรม การเดินทาง การตรวจสอบหาสาเหตุ การเปลี่ยนอะไหล่ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

การสัมภาษณ์พนักงานที่เกี่ยวข้อง มีข้อดีคือ ทำให้ได้ข้อมูลจากผู้เกี่ยวข้องงานต่างๆ ได้ ตรงส่งผลให้เข้าใจในรายละเอียดงานได้มากขึ้น แต่ข้อเสียที่เกิดขึ้นคือ ข้อมูลที่ได้อาจไม่สอดคล้อง กับมาตรฐานการทำงานที่กำหนดไว้ ดังนั้นข้อมูลที่ได้จึงควรตรวจสอบก่อนนำไประบุกิจกรรม

การวิเคราะห์คุณค่ากิจกรรม เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการบริหารควรมีการ วิเคราะห์ระบุกิจกรรมที่เพิ่มค่า(Value Added Activities) หรือกิจกรรมที่ไม่เพิ่มค่า (Non Value Added Activities)ตามรูป



ภาพที่ 1 แบบมาตรฐานในการวิเคราะห์เพื่อระบุกิจกรรม

3.การระบุต้นทุนกิจกรรม (Activity Costing) ต้นทุนของทรัพยากรที่ใช้ในกิจกรรมต่างๆ ได้แก่ ค่าอะไหล่ ค่าแรง ค่าล่วงเวลา ค่าบริการ การคำนวณต้นทุนกิจกรรมเป็นการปัดส่วนเข้าสู่กิจกรรมตามเกณฑ์ที่มีความสำคัญกับการเกิดต้นทุนนั้น เช่นเงินเดือนวิศวกรมีหน้าที่ในการควบคุมกระบวนการผลิต การปรับตั้งเครื่องจักร การซ่อมบำรุงเครื่องจักร จึงต้องจัดสรรเงินเดือนวิศวกรให้กับกิจกรรมทั้งสาม ซึ่งอาจใช้เกณฑ์จัดสรรตามสัดส่วนเวลา

4.การกำหนดตัวผลักดันต้นทุน(Cost Driven) หมายถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดต้นทุนเช่น ปริมาณงานบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศ เป็นตัวผลักดันให้เกิดต้นทุน ของการบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศ หลังจากที่กำหนด ตัวผลักดันต้นทุน(Cost Driven) แล้ว จึงสามารถคำนวณ

$$\text{อัตราต้นทุนกิจกรรม} = \text{ต้นทุนกิจกรรม} / \text{ปริมาณตัวผลักดันต้นทุน}$$

5.การคำนวณต้นทุนเข้าสู่ ผลิตภัณฑ์ (Product Cost) การคำนวณต้นทุนงานบำรุงรักษาจึงจำเป็นต้องทราบว่าปริมาณงานบำรุงรักษาให้บริการผ่านกิจกรรมอะไรบ้างแล้วจึงกำหนดตัวผลักดันต้นทุนกิจกรรมและคำนวณหาอัตราต้นทุนกิจกรรมคูณด้วยปริมาณตัวผลักดันต้นทุนกิจกรรมของงานบำรุงรักษา

ระบบต้นทุนฐานกิจกรรมเป็นระบบการบริหารต้นทุนซึ่งเชื่อมโยงข้อมูลต้นทุนกิจกรรมต่าง ๆ ตลอดจนข้อมูลต้นทุนผลิตภัณฑ์เข้าด้วยกัน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อผู้บริหารในการตัดสินใจเกี่ยวกับการบริหารงาน การจัดลำดับกิจกรรม ในระบบต้นทุนฐานกิจกรรมแบ่งกิจกรรมในการผลิต (การดำเนินงาน) ออกเป็น 4 ระดับ ดังนี้

1) **Unit – Level Activity** หมายถึง กิจกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละหน่วยผลิต โดยจำนวนครั้งที่ทำกิจกรรม จะผันแปร โดยตรงกับปริมาณการผลิตหรือยอดขาย เช่น จำนวนชิ้นส่วนที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพ ปริมาณกระแสไฟฟ้าในการเดินเครื่องจักร ปริมาณวัตถุดิบทางตรงที่ใช้ในการผลิต เป็นต้น

2) **Batch – Level Activity** หมายถึง กิจกรรมที่เกิดขึ้นสำหรับแต่ละ Batch ของการผลิตหรือการให้บริการ โดยจำนวนครั้งที่ทำกิจกรรมจะผันแปร โดยตรงกับจำนวน Batch และไม่ได้มีความสัมพันธ์ใด ๆ กับจำนวนหน่วยในแต่ละ Batch ต้นทุนกิจกรรมดังกล่าวสามารถระบุเข้าสู่ผลิตภัณฑ์ได้โดยตรงเช่นเดียวกับต้นทุนกิจกรรมในระดับ Unit เช่น จำนวนครั้งของการเตรียมการผลิต จำนวนครั้งของการขนย้ายวัตถุดิบ จำนวนครั้งของการตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วน จำนวนครั้งของการสั่งซื้อชิ้นส่วน เป็นต้น

3) **Product – Sustaining Activity** หมายถึง กิจกรรมที่ทำโดยรวมเพื่อให้สามารถผลิตและขายสินค้าหรือบริการแต่ละชนิดได้ โดยมีเครือข่ายความสัมพันธ์กันเพื่อให้การผลิตทันต่อเวลา และสามารถขายสินค้าแต่ละชนิดได้ และ ไม่มีความสัมพันธ์ใด ๆ กับปริมาณการผลิตหรือจำนวน

Batch แต่จะเกี่ยวข้องโดยตรงกับการผลิตและการขายสินค้า เช่น การควบคุมงาน การจัดทำใบเบิกวัตถุดิบ การเปลี่ยนแปลงแบบผลิตภัณฑ์ การตรวจสอบคุณภาพสินค้า การตรวจและซ่อมบำรุงเครื่องจักร เป็นต้น

4) Facility – Sustaining Activity หมายถึง กิจกรรมที่เกิดขึ้นโดยรวมเพื่อให้การดำเนินงานทั่วไปเป็นไปตามปกติ กิจกรรมประเภทนี้จะไม่มีความสัมพันธ์ใด ๆ กับจำนวนหน่วยผลิต จำนวน Batch หรือความหลากหลายของประเภทหรือส่วนผสมผลิตภัณฑ์ เช่น การให้แสงสว่างในโรงงาน การทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในโรงงาน การจัดยามรักษาความปลอดภัยโรงงาน การเสื่อมค่าของโรงงาน การบริหารโรงงาน การตกแต่งสวนบริเวณรอบโรงงาน ต้นทุนของกิจกรรมในขั้นตอนนี้จึงมีลักษณะเป็นต้นทุนรวมซึ่งไม่สามารถระบุเข้าสู่ผลิตภัณฑ์ หรือบริการได้โดยอาศัยการประมาณอย่างมีหลักเกณฑ์ การปันส่วนต้องใช้ดุลยพินิจส่วนตัวเข้าช่วย ต้นทุนกิจกรรมในระดับ Facility เท่านั้นที่ระบบต้นทุนฐานกิจกรรมยังไม่สามารถระบุเข้าสู่ผลิตภัณฑ์ได้โดยอาศัยการประมาณอย่างมีหลักเกณฑ์เหมือนกับต้นทุนในระดับอื่น การปันส่วนต้นทุนดังกล่าวเข้าสู่ผลิตภัณฑ์จึงเป็นไปในลักษณะใช้ดุลยพินิจส่วนตัวเข้าช่วย ด้วยเหตุนี้โดยปกติต้นทุนในระดับนี้ไม่ควรระบุเข้าเป็นต้นทุนผลิตภัณฑ์

การวิเคราะห์กิจกรรมการวิเคราะห์ตัวผลิตภัณฑ์ และการคำนวณต้นทุนกิจกรรมมาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางในการควบคุมและลดต้นทุน โดยทำการวิเคราะห์คุณค่าของกิจกรรม (Value Analysis) เพื่อแบ่งกิจกรรมออกเป็น 2 ประเภทได้แก่

1. กิจกรรมที่เพิ่มค่า (Value Added Activity) หมายถึง

1.1 กิจกรรมที่ทำให้ผลิตภัณฑ์หรือบริการเกิดคุณค่าในสายตาลูกค้า

1.2 กิจกรรมที่ทำให้เกิดคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์และระดับการบริการที่ลูกค้าควรจะจ่ายเพื่อให้ได้มาซึ่งคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์และระดับในการบริการที่ลูกค้าควรจะจ่าย เพื่อให้ได้มาซึ่งคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์และระดับการให้บริการนั้น

1.3 กิจกรรมที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อองค์กร

2. กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (Non-Value Added Activity) หมายถึง กิจกรรมที่สามารถลดลงหรือขจัดให้หมดไปได้ ในขณะที่เดียวกันยังช่วยให้กิจการยังคงแข่งขันได้ในแง่ของการตอบสนองข้อกำหนดต่าง ๆ ของลูกค้า กิจกรรมเหล่านี้มักเกี่ยวข้องกับการแก้ไขหรือทบทวนข้อบกพร่องต่างๆ

กิจกรรมที่ไม่เพิ่มค่า มีวิธีในการลดต้นทุนกิจกรรม 4 วิธีได้แก่

1. การกำจัดกิจกรรม(Activity Elimination) คือการตัดกิจกรรมที่ไม่มีความจำเป็นต้องทำ
2. การลดกิจกรรม(Activity Reduction) คือการลดกิจกรรม โดยการลดต้นทุนในการทำกิจกรรมหรือเพิ่มจำนวนตัวผลิตภัณฑ์
3. การทำกิจกรรมร่วมกัน(Activity Sharing)คือการยุบรวมกิจกรรมที่สามารถทำร่วมกันได้
4. การเลือกทำกิจกรรมใหม่(Activity Selection)คือการทำกิจกรรมใหม่ที่แทนกิจกรรมที่ทำในปัจจุบัน

2.2 ประเภทของการบำรุงรักษา

สามารถจำแนกตามความสัมพันธ์ ของกิจกรรมได้ดังนี้

การบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุ (Break down Maintenance : BM) เป็นการบำรุงรักษาเมื่อการซ่อมแซมได้ทำขึ้นหลังจากที่เครื่องจักรขัดข้องหรือหยุด หรือมีผลผลิต ตกลงอย่างมากคือการบำรุงรักษา เมื่อเครื่องจักรอุปกรณ์ เกิดชำรุดหรือหยุดโดยกะทันหัน หรือเมื่อกระบวนการผลิตมีอัตราการผลิต ต่ำกว่าอัตราการผลิตปกติของเครื่องจักรอุปกรณ์ การทำการซ่อมบำรุงในงานซ่อมบำรุงรักษาฉุกเฉินนี้มักจะหลีกเลี่ยงไม่ได้ เนื่องจากเครื่องจักรทั้งหลายแม้ว่าจะได้รับการบำรุงรักษาตามแผนการ ที่ได้วางไว้ดีเพียงใด ก็ยังมีโอกาสเกิดเหตุขัดข้องโดยฉุกเฉินขึ้นมาได้ตลอดเวลา

แนวทางของงานซ่อม บำรุงรักษาฉุกเฉินนี้มี 2 แนวทาง คือ

- การซ่อมแซมชิ้นส่วนอะไหล่ ของเครื่องจักรอุปกรณ์ที่เกิดเหตุขัดข้อง
- การเปลี่ยนชิ้นส่วนอะไหล่ใหม่ ถ้า การซ่อมแซมไม่คุ้มค่า

โดยปกติทุกๆไปแล้ว เวลาที่ใช้ในการทำงานซ่อมบำรุงรักษาฉุกเฉินนี้มักจะนานกว่างานซ่อมบำรุงรักษาที่ได้วางแผนไว้ ซึ่งเวลาการซ่อมบำรุงรักษาฉุกเฉินนี้สามารถลดได้ เมื่อองค์กรมีขั้นตอนวิธีการซ่อมบำรุงรักษา (Maintenance Procedures) และระบบการซ่อมบำรุงรักษาที่ดี รวมทั้งบุคลากร ที่ได้รับการ ฝึกฝนมาก็สามารถช่วยลดเวลา การซ่อมบำรุงรักษาฉุกเฉินได้

เมื่อเครื่องจักรอุปกรณ์เกิดเหตุขัดข้อง พนักงานในฝ่าย ซ่อมบำรุงควรจะพยายามค้นหาสาเหตุของการเกิดเหตุขัดข้อง ซึ่งสาเหตุเหล่านี้ควรจะได้รับการบันทึกและวิเคราะห์ทุกครั้ง รวมทั้งกิจกรรมการแก้ไขการเกิดเหตุขัดข้องก็ควรจะอธิบายไว้ งานซ่อมบำรุงรักษาฉุกเฉิน สามารถสรุป

การบำรุงรักษาตามแผน (PLAN MAINTENANCE: PM)

(FIX IT BEFORE IT BREAKS – บำรุงรักษาเครื่องจักรกลอื่นที่จะเกิด การชำรุด) เพื่อเป็นการลดล้างขอบกพร่องของการบำรุงรักษาเมื่อชำรุด จึงได้มีการพัฒนางานทางด้านการบำรุงรักษาตามแผนขึ้นมา กล่าวโดยย่อก็คือ การบำรุงรักษาเครื่องจักรกลตามระยะเวลาที่กำหนดขึ้นโดยอาจได้มาจากประสบการณ์ หรือจากคู่มือการใช้งานของเครื่องจักรนั้นๆ อย่างไรก็ตามการชำรุดของเครื่องจักร โดยไม่คาดคิดก็ไม่สามารถจัดออกไปได้ ทั้งนี้ เนื่องมาจากว่ารูปแบบความชำรุดของเครื่องจักร (ในแง่การกระจายทางสถิติ) ไม่ได้อยู่ในลักษณะของการกระจายแบบสม่ำเสมอ (UNIFORM DISTRIBUTION) ดังนั้นจึงเป็นการยากที่จะ เลือกช่วงการบำรุงรักษาตามแผนที่เหมาะสมและในบางกรณี ถึงแม้ว่าได้ปฏิบัติ การบำรุงรักษาตามแผนแล้วก็ตาม ก็ยังคงมีโอกาสที่จะเกิดการ ชำรุดของเครื่องจักรโดยไม่คาดคิดอีกอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ สรุปได้ว่า การใช้การบำรุงรักษาแบบนี้จะทำให้เป็นการเพิ่มค่าใช้จ่ายในการผลิตทั้งทางตรงและทางอ้อม ตัวอย่างของการบำรุงรักษาแบบนี้ ได้แก่การตรวจเช็ค ระดับน้ำมันที่ บริเวณช่องตรวจ ระดับน้ำมัน การเปลี่ยนถ่ายน้ำมันตามระยะเวลาการถอดเปลี่ยนชิ้นส่วนที่สำคัญบางชิ้นส่วนตามระยะเวลา ฯลฯ ปัญหาหนึ่งที่พบเสมอเมื่อทำการบำรุงรักษา ตามระยะเวลาคือ ทำการเปลี่ยนชิ้นส่วนบางชิ้นโดยไม่จำเป็น และในบางกรณีอาจจะเป็นการรบกวนชิ้นส่วนในระบบอื่นโดยไม่จำเป็น รวมไปถึงในกรณีที่มีการประกอบกลับของชิ้นส่วนเข้าที่ไม่ถูกต้อง ซึ่งนับว่าได้รับผลเสียมากกว่าผลดีเสียอีก ในช่วงศตวรรษที่ผ่านมาจึง มีวิธีการบำรุงรักษาแบบใหม่ที่เรียกกันว่า **RELIABILITY CENTRED MAINTENANCE (RCM)** โดยมีหลักการย่อๆ ดังนี้

- ตรวจวิเคราะห์หาชิ้นส่วนวิกฤต
- ตรวจสอบชิ้นส่วนวิกฤตตามระยะเวลาที่กำหนด
- ถอดชิ้นส่วนออกเพื่อปรับสภาพ
- ถอดเปลี่ยนชิ้นส่วนวิกฤต
- ในกรณีของชิ้นส่วนที่ไม่วิกฤต ก็ให้ใช้ต่อไปจน ชำรุด
- ในบางกรณีที่จำเป็น ให้ทำการออกแบบชิ้นส่วนบางชิ้นใหม่

การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์หรือโดยการคาดคะเน (PREDICTIVEMAINTENANCE : PdM) (FIX IT BEFORE IT FAILS – บำรุงรักษาก่อนที่จะ เครื่องจักรจะเกิดการชำรุด)

โดยทั่วไปในปัจจุบันเป็นที่ทราบกันแล้วว่าเครื่องจักร กลจะมีกลไก และวิธีการทำงานที่สลับซับซ้อนมากกว่าในสมัยก่อนๆ รวมทั้งเป็นการยากที่จะทำการถอดเปลี่ยน หรือทำการตรวจเช็คตามจุดที่สำคัญของงานการบำรุงรักษาตามแผน (PM) วิธีการในงานการบำรุงรักษาโดยการคาดคะเนนับได้ว่าเป็นปรัชญาใหม่ในศาสตร์ของการบำรุงรักษาเครื่องจักร แนวความคิดโดย

สรุปก็คือ การใช้วิธีการหรือเทคนิคใหม่ๆ ของเครื่องมือวัดชนิดต่างๆ เช่น อุปกรณ์ในการวัดความสั่นสะเทือน กล้องอินฟราเรด เทอร์โมกราฟ เป็นต้น โดยพื้นฐานแล้วพอที่จะจัดแบ่งการบำรุงรักษาแบบนี้ออกเป็นวิธีย่อยๆ คือ

- การวิเคราะห์สัญญาณความสั่นสะเทือน (Vibration Analysis)
- การวิเคราะห์สารหล่อลื่นใช้แล้ว (Oil / Wear Particle Analysis)
- การวิเคราะห์สมรรถนะเครื่องจักร (Performance Monitoring)
- การวิเคราะห์ภาพถ่ายความร้อน (Thermography / Temperature Monitoring)

ซึ่งมักจะเรียกรวมๆ กันว่าการติดตามสภาพเครื่องจักร (Condition Monitoring) หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า การติดตามสุขภาพเครื่องจักร (Machine Health Monitoring) ก็จัดได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของการบำรุงรักษาแบบคาดคะเน ความจริงแล้วการทำ CM: Condition Monitoring หรือ MHM: Machine Health Monitoring ไม่ใช่ของใหม่ เพราะโดยทั่วไปแล้ววิศวกรหรือผู้ควบคุมเครื่องก็ใช้สามัญสำนึกในการดูแลเครื่องจักร อยู่แล้ว เช่น การใช้สายตาตรวจดูลักษณะโดยทั่วไป การใช้จมูกดมกลิ่นใหม่ การใช้หูฟังเสียงที่ดังผิดปกติ และการใช้ฝ่ามือสัมผัส (ความร้อนและ/หรือความสั่นสะเทือน) เป็นต้น อย่างไรก็ตามวิธีการตรวจสอบ ดังกล่าวจะเป็นลักษณะการประเมินสภาพเครื่องจักรที่ไม่มีข้อยุติที่แน่นอน ทั้งนี้เนื่องมาจากความไม่เที่ยงตรงของประสาทสัมผัสของคนแต่ละคนที่ไม่เหมือนกัน ดังนั้นการใช้เครื่องมือตรวจวัดเชิงปริมาณสำหรับการบำรุงรักษาแบบคาดคะเนจึงเป็นสิ่งสำคัญ ทั้งนี้เพราะทำให้ได้ข้อสรุปที่ไม่มีการบิดพลิ้วในการประเมินสภาพของเครื่องจักร ดังนั้นจากความหมายของ “PREDICTIVE MAINTENANCE” ก็พอที่จะสรุปได้ว่า เมื่อสามารถทราบ ถึงลักษณะของต้นเหตุของการชำรุด ก็พอที่จะสามารถจัดเตรียมการล่วงหน้าสำหรับแรงงาน ชิ้นส่วน อะไหล่และกำหนดช่วงเวลาการทำงานที่ไม่ขัดกับแผนการผลิตหลักได้ ในกรณีที่ใช้การประยุกต์ใช้ “PREDICTIVE MAINTENANCE” ที่เหมาะสมแล้ว ผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับคือ

- ลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา
- ลดสถิติการชำรุดของเครื่องจักร
- ลดเวลาในการซ่อมเมื่อเครื่องจักรเสีย
- ลดปริมาณอะไหล่คงคลังในการบำรุงรักษา
- เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต
- วางแผนการบำรุงรักษาได้ประสิทธิภาพสูงขึ้น
- ทำให้การหยุดชะงักในการผลิตน้อยลง

แนวทางในการติดตามสภาพเครื่องจักรมีสององค์ประกอบคือ

1. หาแนวทาง/วิธีในการติดตามสภาพเครื่องจักร

2. วิเคราะห์หาจุดบกพร่องของชิ้นส่วนเครื่องจักร เช่น อาจจะเนื่องมาจาก การชำรุดของซีล ไส้กรอง เกียร์ และตลับลูกปืน เป็นต้นเพื่อที่จะให้เกิดผลสำเร็จในงานการติดตามสภาพเครื่องจักรจะต้อง

- จัดตั้งกลุ่มบุคลากรในการติดตามสภาพเครื่องจักร
- เครื่องจักรใดควรถูกติดตามสภาพ และควรเป็นที่ชิ้นส่วนใด
- จัดตั้งช่วง/ค่ากำหนดควบคุมของพารามิเตอร์ ในการติดตามสภาพเครื่องจักร
- บันทึก วิเคราะห์ และรายงานถึงลักษณะสภาวะการเริ่มชำรุดของเครื่องจักร
- แปรผล และวิเคราะห์ถึงจุดชำรุดโดยผู้เชี่ยวชาญหรือวิศวกร
- ศึกษาถึงรากของสาเหตุ และเปรียบเทียบกับประวัติของเครื่องจักร
- จัดตั้งแนวทางในการแก้ไข ของปัญหา เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการชำรุดซ้ำอีก

วิศวกรหรือผู้ชำนาญการทราบถึง Root Causes ก็จะมีการแก้ไข ให้ระบบกลับคืนสู่สมดุล เช่น ใช้ ไส้กรองที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น เปลี่ยนซีลที่ขาด หรือทำการกรองน้ำมันที่สงสัยว่ามีสิ่งสกปรกผสมอยู่เป็นต้น อย่างไรก็ตามเนื่องจากจำเป็นต้องใช้ทั้งเครื่องมือ และบุคลากรที่มีความชำนาญสูงในการค้นหา ROOT CAUSES แนวความคิดในการบำรุงรักษาแบบนี้จึงยังไม่แพร่หลายมากนัก

โดยทั้งสี่แนวทางในการบำรุงรักษาสามารถสรุปได้สั้นๆ ว่า

- Breakdown Maintenance - ซ่อมเมื่อเสีย
- Preventive Maintenance - ซ่อมก่อนที่จะชำรุด
- Predictive Maintenance - ซ่อมเมื่อเริ่มที่จะชำรุด

การปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน มีองค์ประกอบด้วยกันคือ

1. การทำความสะอาดเครื่องจักรและบริเวณโรงงาน (Cleaning)
2. การหล่อลื่น (Lubrication)
3. การตรวจสภาพ (Inspection)
4. การปรับแต่งและเปลี่ยนชิ้นส่วนเครื่องจักร (Adjustment and Part Replacement)

การทำความสะอาดเครื่องจักรและบริเวณโรงงาน (Cleaning)

การทำความสะอาดและบริเวณโรงงานถือเป็นแม่บทสำคัญในการบำรุงรักษา ซึ่งนอกจากเป็นเสมือนกระจกเงาที่ส่องสะท้อนให้เห็นภาพของการจัดการภายในโรงงานแล้ว ยังจะ

ส่งผลสะท้อนต่อความรู้สึกของพนักงานด้วย เพราะฉะนั้นงานทำความสะอาดเครื่องจักรจึงนับเป็นงานก้าวแรกของงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

การหล่อลื่น (Lubrication)

การหล่อลื่นเป็นงานพื้นฐานในการป้องกันการชำรุดและช่วยลดความสึกหรอเนื่องจากวัสดุหล่อลื่นจะป้องกันมิให้ชิ้นส่วนเครื่องจักรที่เคลื่อนไหวยึดติดกันโดยตรง (Metal to Metal Contact) นอกจากนี้จะป้องกันความเสียหายแล้วยังช่วยลดความร้อนที่เกิดขึ้นจากการเสียดสีอีกด้วย ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรสูงขึ้น เพราะการเคลื่อนไหวยึดติดกันน้อยที่สุด

การตรวจสภาพ (Inspection)

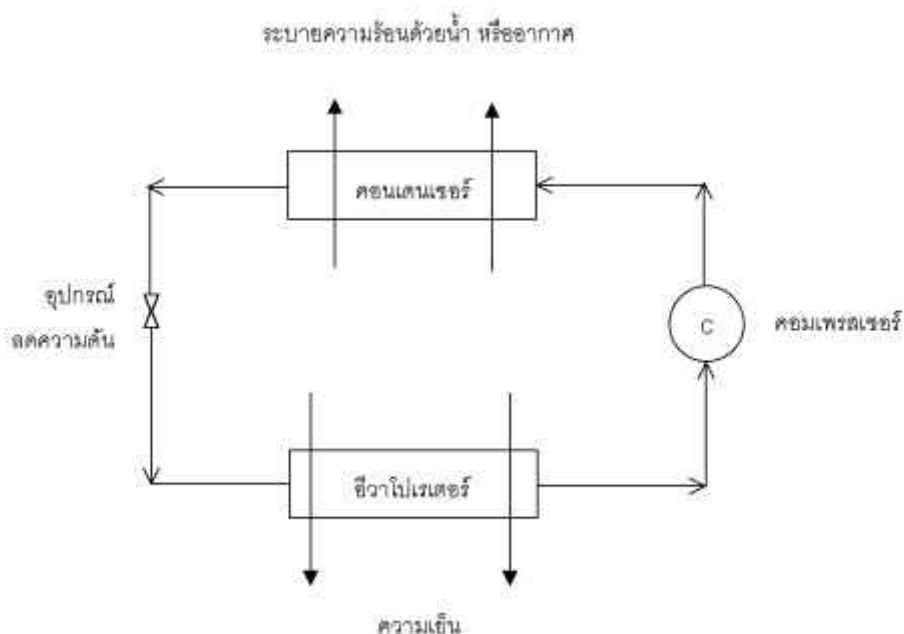
การตรวจสภาพเครื่องจักรงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน มีเป้าหมายเพื่อค้นหาความบกพร่อง (Defect) ขึ้นต้น หมายถึง สภาพการณ์ที่มีคุณลักษณะอุปกรณ์ของเครื่องจักรเปลี่ยนไปถึงขั้นที่ไม่สามารถทำหน้าที่ได้ตามที่ควรจะเป็นซึ่งอาจจะนำไปสู่การขัดข้องของเครื่องจักรจนถึงขั้นต้องหยุดเครื่องจักร

การปรับแต่งและเปลี่ยนชิ้นส่วนเครื่องจักร (Adjustment and Part Replacement)

การใช้งานเครื่องจักรมีระบบหล่อลื่นหรือการตรวจสอบสภาพที่ดีเพียงใด ความคลาดเคลื่อนเนื่องจากความสึกหรอของชิ้นส่วนเป็นสิ่งหลีกเลี่ยงไม่ได้การที่จะทำให้เครื่องจักรอยู่ในสภาพที่ปกติการปรับแต่งและการเปลี่ยนชิ้นส่วนเป็นสิ่งหลีกเลี่ยงไม่ได้การที่จะทำให้เครื่องจักรอยู่ในสภาพที่ปกติการปรับแต่งและการเปลี่ยนชิ้นส่วนจึงเข้ามามีบทบาทในงานซ่อมบำรุงด้วย

2.3 หลักการระบบทำความเย็น

การทำความเย็นของระบบปรับอากาศ จะอาศัยหลักการระเหยของสารทำความเย็น และ เนื่องจากสารทำความเย็นมีราคาแพง ประกอบกับการให้ระเหยทิ้งไปจะทำให้เกิดผลกับสภาพแวดล้อม เมื่อสารทำความเย็นระเหยและทำความเย็นแล้ว จึงต้องนำไปควบแน่นเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ หลักการควบแน่นอาศัยการเพิ่มความดันให้กับไอระเหย หรืออัด (Press) ไอ โดยใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า คอมเพรสเซอร์ (Compressor) จนไอระเหยนั้นกลายเป็นของเหลวอีกครั้งหนึ่งในขณะที่อัดนี้ ไอระเหยก็จะคายความร้อนออกมาด้วย เราต้องมีวิธีการในการระบายความร้อนนี้ออกไป โดยอาจจะใช้อากาศ (Air-cooled) หรือ น้ำ (Water-cooled) ในการระบายความร้อนก็ได้ เมื่อสารทำความเย็นกลายเป็นของเหลวแล้ว การทำให้ของเหลวระเหยเพื่อทำความเย็นอีกครั้ง จะอาศัยการลดความดันลง โดยผ่านอุปกรณ์ลดความดัน สำหรับเครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก มักจะใช้ อุปกรณ์ที่เรียกว่า วาล์วลดความดัน (Thermal Expansion Valve) หรือบางทีการใช้หลอดทองแดงเล็กๆ (Capillary Tube) ที่ให้ค่าแรงเสียดทานที่พอเหมาะ ก็ใช้ในการปรับลดความดันนี้ได้ ซึ่งจากที่เล่ามานี้สามารถแสดงด้วยวงจรการทำความเย็น (Refrigeration Cycle) ดังนี้



ภาพที่2 วงจรทำความเย็น

คอนเดนเซอร์

หรือบางทีเรียกว่าคอยล์ร้อน คือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการให้สารทำความเย็นระบายความร้อน เป็นที่ที่สารทำความเย็นควบแน่นเป็นของเหลว คอยล์ร้อนมีทั้งชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (Air-cooled) และระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water-cooled)

อีวาโปเรเตอร์

คือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำความเย็น เป็นที่ที่สารทำความเย็นระเหย อุปกรณ์ลดความดัน : เช่น Thermal Expansion Valve หรือ Capillary Tube

คอมเพรสเซอร์

เป็นเครื่องขับเคลื่อนสารทำความเย็น และอัดเพื่อให้เกิดการควบแน่น มีทั้งชนิดที่เป็นแบบลูกสูบ (Reciprocating Compressor), แบบโรตารี (Rotary Compressor) ,หรือในเครื่องขนาดใหญ่อาจจะเป็นแบบหอยโข่ง (Centrifugal Compressor) หรือ แบบสกรู (Screw Compressor)

ระบบปรับอากาศที่ใช้เครื่องทำน้ำเย็น (Water Chiller)

เนื่องจากเครื่องปรับอากาศแบบหน้าต่าง, แบบแยกส่วน และแบบ Packaged Unit ต่างก็มีข้อดี ข้อเสีย และมีข้อจำกัดในการติดตั้งอยู่ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เรื่องระยะห่างระหว่าง Condensing Unit กับ Fan Coil Unit ซึ่งห่างไม่ได้มากนักในกรณีของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน, ส่วนเครื่องแบบหน้าต่าง ก็ดูไม่สวยงาม และเสียงดัง, เครื่องแบบ Packaged Unit ก็ยังมีเสียงดัง และการควบคุมอุณหภูมิก็ยังไม่แน่นอน เนื่องจากการควบคุมอุณหภูมิอาศัยการตัด-ต่อของ

คอมเพรสเซอร์ ดังนั้นจึงได้มีการนำเครื่องทำน้ำเย็น เมื่อทำน้ำเย็นก่อนแล้ว จึงใช้น้ำเย็นนี้เป็นตัวกลางในการส่งผ่านความเย็นต่อไปให้กับ Fan Coil Unit

โครงสร้างของเครื่องทำน้ำเย็น ก็เหมือนกับเครื่องปรับอากาศทุกชนิด คือ มีวงจรการทำความเย็น (Refrigeration Cycle) เหมือนเดิม เพียงแต่แทนที่อีวาโปเรเตอร์จะทำความเย็นให้อากาศโดยตรง ก็กลับไปทำความเย็นให้กับน้ำก่อน เมื่อน้ำเย็นแล้ว จึงใช้น้ำเป็นตัวกลางถ่ายเทความเย็นต่อไป



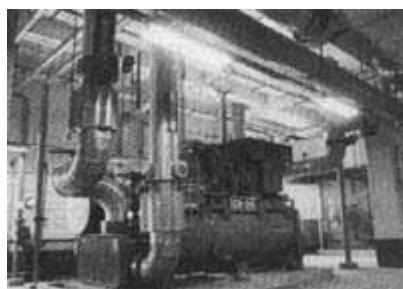
ภาพที่ 3 เครื่องทำน้ำเย็นแบบระบายความร้อนด้วยอากาศ

น้ำเย็นจากเครื่องทำน้ำเย็น จะถูกเครื่องสูบน้ำเย็น (Chilled Water Pump) จ่ายเข้าสู่ระบบไปยัง FCU และ AHU โดยอุณหภูมิของน้ำเย็นนี้จะอยู่ที่ประมาณ 7 องศาเซลเซียส เมื่อใช้งานผ่าน FCU หรือ AHU แล้ว จะมีอุณหภูมิสูงขึ้นเป็นประมาณ 12 องศาเซลเซียส ก็จะถูกส่งกลับมายังเครื่องทำน้ำเย็นอีกครั้งหนึ่ง ระบบส่งน้ำเย็นนี้อาศัยท่อน้ำเย็น (Chilled Water Pipe) มีทั้งท่อส่งน้ำเย็น (Supply Chilled Water Pipe) และท่อน้ำเย็นกลับ (Return Chilled Water Pipe) ซึ่งจะต้องหุ้มฉนวน เพื่อป้องกันน้ำเกาะท่อ (Condensation) เนื่องจากความเย็นของท่อ จะทำให้ความชื้นที่อยู่ในอากาศมาเกาะเป็นหยดน้ำที่ท่อ

Water Cooled Water Chiller

ระบบปรับอากาศที่มีขนาดใหญ่ และมีความต้องการความเย็นมาก มักจะนิยมใช้เครื่องทำน้ำเย็นชนิดนี้ เพราะจะมีเครื่องทำน้ำเย็นที่มีประสิทธิภาพสูงให้เลือกใช้ (0.62 - 0.75 กิโลวัตต์/ตัน) ทำให้ได้ระบบปรับอากาศที่กินไฟน้อยกว่าเครื่องแบบอื่นๆ อย่างไรก็ตามการเลือกใช้ระบบนี้จะต้องมีหอระบายความร้อน และจะต้องมั่นใจว่ามีน้ำเพียงพอ มีคุณภาพเหมาะสมกับการนำมาเติมที่หอระบายความร้อน ลักษณะโครงสร้างของเครื่องทำน้ำเย็นก็ยังคงเหมือนกับ

เครื่องแบบ Air-cooled เพียงแต่แทนที่จะระบายความร้อนด้วยอากาศ ก็กลายเป็นการระบายความร้อนด้วยน้ำระบบท่อน้ำระบายความร้อน หรือที่เรียกว่า Condenser Water จะประกอบด้วยเครื่องสูบน้ำระบายความร้อน (Condenser Water Pump) ทำหน้าที่สูบน้ำเพื่อมาระบายความร้อนให้กับคอนเดนเซอร์ของเครื่องทำน้ำเย็น คอมเพรสเซอร์จะมีทั้งชนิดลูกสูบ, สกรู และแบบหอยโข่ง



ภาพที่ 4 เครื่องทำน้ำเย็น



ภาพที่ 5 เครื่องสูบน้ำระบายความร้อน

ระบบท่อน้ำเย็น (Chilled Water Piping)

ระบบท่อน้ำเย็นก็คือ ระบบท่อที่นำน้ำเย็นจากเครื่องทำน้ำเย็น (Water Chiller) ไปยัง Fan Coil Unit และ AHU เมื่อน้ำร้อนขึ้นก็นำกลับมาทำให้เย็นที่เครื่องทำน้ำเย็นใหม่ จัดว่าเป็นระบบปิด (Close System) เพราะน้ำเย็นจะหมุนเวียนอยู่อย่างนี้ภายในระบบท่อไปเรื่อยๆ เมื่อน้ำพร่องลงเนื่องจากรั่วหรือมีการระบายน้ำทิ้งบ้าง จึงจะเติมน้ำเข้ามาชดเชย ซึ่งมักจะเติมกันที่ถังที่เรียกว่า Expansion Tank



ภาพที่ 6 ภายในห้องเครื่องทำน้ำเย็น

เหตุที่ต้องมี Expansion Tank ก็เนื่องจากปริมาตรของน้ำจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงได้ตามการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ และเนื่องจากระบบเป็นระบบปิดดังกล่าวแล้ว จึงต้องมีที่ให้น้ำที่ขยายตัวไปพักไว้ หากไม่แล้วจะเกิดความดันจากการขยายตัวของน้ำ ทำให้ระบบท่อเสียหายได้ การหมุนเวียนของน้ำเย็น อาศัยแรงขับเคลื่อนจากเครื่องสูบน้ำเย็น (Chilled Water Pump) ท่อน้ำเย็นที่ส่งน้ำเย็นเรียกว่า Chilled Water Supply จะมีน้ำเย็นอุณหภูมิประมาณ 7 องศาเซลเซียส ท่อน้ำเย็นหลังจากออกจาก Fan Coil Unit และ AHU เรียกว่า Chilled Water Return จะมีน้ำเย็นที่อุณหภูมิประมาณ 12 องศาเซลเซียส ท่อทั้งหมดจะต้องหุ้มฉนวน เพราะที่อุณหภูมินี้ หากไม่หุ้มฉนวนจะมีน้ำเกาะและหยดลงเป็นทางได้ การเดินท่อน้ำเย็นจะต้องมีการพิจารณาความดันน้ำในท่อไม่ให้แตกต่างกันมากระหว่างต้นทางและปลายทางของท่อ ไม่เช่นนั้นมักจะมีปัญหาในการควบคุมปริมาณน้ำเข้า FCU และ AHU ดังนั้นหากพบว่าท่อเดินไกล ก็อาจจะต้องแบ่งเครื่องสูบน้ำเย็น เป็นชุดที่มีความดันสูง และชุดที่มีความดันปานกลาง หรืออาจจะต้องเดินท่อเป็นแบบที่เรียกว่า Reverse Return เพื่อเฉลี่ยให้ระยะทางท่อไป-กลับ FCU หรือ AHU ใกล้เคียงกันทุกตัวการควบคุมอุณหภูมิในระบบปรับอากาศในกรณีที่ใช้ระบบน้ำเย็นนี้ อาศัยเทอร์โมสตัท โดยเทอร์โมสตัทจะวัดอุณหภูมิภายในห้องปรับอากาศแล้วไปสั่งการทำงานของวาล์วควบคุมปริมาณน้ำเย็นอัตโนมัติซึ่งจะติดตั้งที่ FCU และ AHU แต่ละตัว ถ้าห้องมีอุณหภูมิสูงขึ้น เทอร์โมสตัทก็จะสั่งให้วาล์วเปิดให้น้ำเย็นไหลเข้าคอยล์เย็นมากขึ้น และถ้าอุณหภูมิต่ำกว่าที่ตั้งไว้ วาล์วก็จะห้ให้น้ำเย็นไหลเข้าคอยล์เย็นน้อยลง อุปกรณ์ประกอบในระบบท่อน้ำเย็นยังมีอีกหลายอย่างเช่น วาล์วเปิด-ปิด ที่จะติดตั้งไว้ตามจุดที่สำคัญ เพื่ออำนวยความสะดวกในการซ่อมบำรุง หรือเดินท่อเพิ่ม วาล์วระบายน้ำที่จุดต่ำสุดของท่อเพื่อระบายตะกอน เช่น จี๊เซี่ยมที่อยู่ในท่อ วาล์วปรับปริมาณน้ำ (Balancing Valve) เพื่อช่วยในการปรับสมดุลของระบบ วาล์วระบายอากาศ (Air Vent) เพื่อระบายอากาศที่ค้างอยู่ในท่อ และตามคอยล์เย็นใน FCU และ AHU ข้อต่อเพื่อรับการขยายยืด-หดตัวของท่อ (Expansion Valve) ข้อต่ออ่อน (Flexible Connector) เพื่อลดการส่งผ่านของการสั่นสะเทือนจากเครื่องสูบน้ำ เครื่องวัดความดัน ที่วัดอุณหภูมิ ฯลฯ



ภาพที่ 7 ระบบท่อน้ำเย็น

คอยล์เย็นที่ทำงานปกติ จะต้องเย็นและมีน้ำเกาะและหยดไหลอยู่ตลอดเวลา หากคอยล์แห้งเย็นซี้ๆ แสดงว่าผิดปกติ จะต้องดูว่าน้ำเย็นไหลเข้าคอยล์เย็นได้สะดวกหรือไม่ และมีลมค้ำอยู่ภายในท่อน้ำหรือคอยล์น้ำเย็นหรือไม่ เพราะลมที่ค้ำอยู่จะขวางไม่ให้น้ำไหล (Air Block) ต้องไล่อากาศนี้ออกทาง Air Vent

ระบบท่อน้ำระบายความร้อน (Condenser Water)

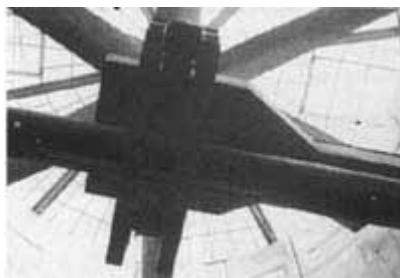
ในกรณีที่เราใช้การระบายความร้อนสำหรับเครื่องทำความเย็น เป็นชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water Cooled) ไม่ว่าจะเป็นเครื่อง Pakaged Water Cooled Air-conditioner หรือ Water Cooled Chilled ก็จะต้องมีระบบท่อน้ำระบายความร้อนนี้



ภาพที่ 8 หอระบายความร้อน (Cooling Tower)

ระบบนี้จะประกอบด้วยหอระบายความร้อน (Cooling Tower) ท่อน้ำระบายความร้อน (Condenser Water Piping) และเครื่องสูบน้ำระบายความร้อน (Condenser Water Pump) โดยเครื่องสูบน้ำระบายความร้อนจะทำหน้าที่ขับเคลื่อนน้ำระบายความร้อนผ่านคอนเดนเซอร์ของเครื่องทำน้ำเย็น เมื่อน้ำร้อนขึ้นจากประมาณ 32 C -38 C ก็จะถูกส่งไปยังหอระบายความร้อน ซึ่งจะทำให้น้ำเย็นลงและนำกลับมาใช้ระบายความร้อนใหม่ วนไปอย่างนี้เรื่อยๆ ดังที่ได้กล่าวแล้วว่า หอระบายความร้อนนั้นใช้น้ำเป็นปริมาณมาก เนื่องจากการระเหยของน้ำส่วนหนึ่ง การที่น้ำโดนพัดลมของ

หอบายความร้อน कुछตัวเองส่วนหนึ่ง การที่น้ำล้นทิ้งส่วนหนึ่ง รวมทั้งการที่ต้องระบายทิ้งเพื่อลดปริมาณสารแขวนลอยและตะกอนอีกส่วนหนึ่ง โดยทั่วไปปริมาณน้ำเต็มจะเป็นประมาณ 2-3% ของปริมาณน้ำหมุนเวียน และมากพอๆกับการใช้น้ำสำหรับกิจกรรมอื่นๆทั้งหมดในอาคาร

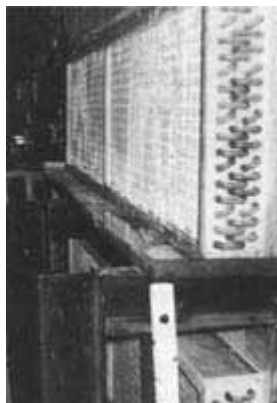


ภาพที่ 9 พัฒนของหอบายความร้อน

ระบบท่อน้ำทิ้ง (Condensate Drain)

ในห้องปรับอากาศ โดยปกติจะมีความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 55% ที่อุณหภูมิ 23-24 °C ซึ่งอากาศภายนอกจะมีความชื้นสัมพัทธ์ 70-80% ที่อุณหภูมิ 30-35 °C และอาจสูงถึงเกือบ 100% ในช่วงเวลาหลังฝนตก ดังนั้นเครื่องปรับอากาศนอกจากจะมีหน้าที่ลดอุณหภูมิอากาศลงแล้ว ยังมีหน้าที่ลดความชื้นลงด้วย

อากาศเมื่อผ่านคอยล์เย็นจะกระทบกับผิวของคอยล์เย็น และเกิดการกลั่นตัวของความชื้นในอากาศที่ผิวคอยล์เย็นนี้จะกลายเป็นหยดน้ำไหลลงมา ดังนั้นที่ได้คอยล์เย็นจะมีถาดน้ำทิ้ง เพื่อรองรับปริมาณน้ำในอากาศที่เกิดจากการกลั่นตัวของความชื้นนี้ เพื่อไม่ให้หยดเลอะเทอะ หลังจากนั้นก็มีท่อน้ำทิ้งที่เรียกว่า Condensate Drain เพื่อนำนํานี้ไปทิ้งต่อไป ท่านที่ใช้เครื่องปรับอากาศที่บ้านก็จะพบเห็นท่อน้ำทิ้งนี้ และเมื่อเดินเครื่องปรับอากาศก็จะมีน้ำไหลออกมา ท่อนี้จะต้องหุ้มฉนวนเช่นกัน เพราะน้ำทิ้งนี้มีความเย็น ไม่เช่นนั้นอาจจะมีน้ำเกาะที่ท่ออีกเมื่อวางแผนติดตั้งเครื่องปรับอากาศ ก็อย่ามองข้ามเรื่องการเดินท่อน้ำทิ้งนี้เชียว เพราะท่อน้ำทิ้งจะต้องมีทางให้เดิน มีตำแหน่งให้ทิ้ง และจะต้องมีความลาดเอียง เพื่อให้สามารถระบายน้ำทิ้งได้โดยสะดวก หากไม่แล้ว วันดีคืนดี น้ำก็อาจล้นออกที่ถาดน้ำทิ้งได้



ภาพที่ 10 แสดงถาดน้ำทิ้งของคอยล์ทำความเย็น

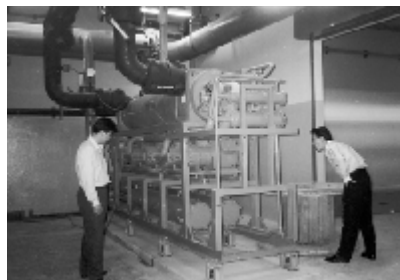
ในการติดตั้งมักจะต้องติดคอก้านเล็กๆ (Trap) เพื่อป้องกันไม่ให้เครื่องปรับอากาศดูดลมจากภายนอกห้องย้อนเข้ามาตามท่อ ซึ่งอาจจะมียุงกลิ่น รวมทั้งอาจจะทำให้น้ำไหลไม่สะดวกได้

คอมเพรสเซอร์ (Refrigerant Compressor)

คอมเพรสเซอร์ คือหัวใจของเครื่องปรับอากาศ ที่จะทำหน้าที่สูบน้ำอัดสารทำความเย็นให้ไหลเวียนภายในระบบและทำให้สารทำความเย็นมีความดันสูงพอที่จะขับถ่ายความร้อนออกไปทางคอนเดนเซอร์ได้ คอมเพรสเซอร์จึงมีความสำคัญกับค่าประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศด้วย ยิ่งในปัจจุบันเรื่องการประหยัดไฟเป็นเรื่องที่มีความสำคัญและเป็นจุดขายของเครื่องปรับอากาศ รวมทั้งเรื่องความเงียบของเครื่อง คอมเพรสเซอร์จึงได้รับการพัฒนาให้ประหยัดไฟ, เงียบ และทนทานมากขึ้น

คอมเพรสเซอร์แบบลูกสูบ (Reciprocating Compressor)

มีลักษณะโครงสร้างคล้ายกับเครื่องยนต์ในรถยนต์ โดยใช้มอเตอร์ในการขับเคลื่อนการทำงานของลูกสูบให้ดูดสารทำความเย็นจากอีวาโปเรเตอร์ และส่งไปยังคอนเดนเซอร์ คอมเพรสเซอร์แบบนี้เป็นแบบที่ใช้มาตั้งแต่เครื่องปรับอากาศรุ่นแรก



ภาพที่ 11 แสดงคอมเพรสเซอร์แบบลูกสูบ

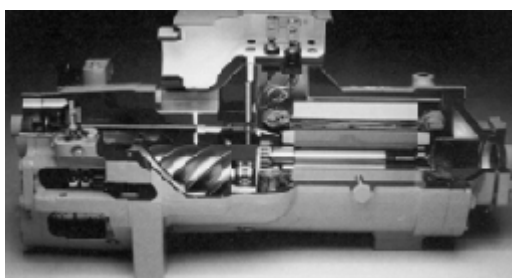
หากมีโครงสร้างที่มีชุดลูกสูบและมอเตอร์อยู่ภายในกระป๋องเดียวกัน ซึ่งเชื่อมปิดสนิท เรียกว่า Sealed Hermetic Compressor หากมีโครงสร้างที่สามารถเปิดฝาสูบออกได้ เรียกว่า Semi Hermetic Compressor ซึ่งแบบหลังนี้มักจะใช้ขนาดแรงม้าตั้งแต่ 5 แรงม้าขึ้นไป มีรุ่นที่เป็นรุ่นปกติ และรุ่นที่ประหยัดไฟ (Hi-Eff.) และรุ่นตั้งแต่ 10 แรงม้าขึ้นไปมักจะมีอุปกรณ์ลดการทำงานของคอมเพรสเซอร์ลงได้ โดยการยกขึ้นของลูกสูบขึ้น ที่เรียกว่า Unloader เพื่อช่วยประหยัดไฟ เมื่อภาวะต่ำลง



ภาพที่ 12 แสดงคอมเพรสเซอร์แบบลูกสูบภายใน

คอมเพรสเซอร์แบบโรตารี (Rotary Compressor) คล้าย ๆ กับแบบลูกสูบ โดยจะมีเฉพาะที่เป็น Sealed Hermetic แต่การสูบน้ำหรืออัดสารทำความเย็นใช้คอมเพรสเซอร์แบบโรตารีแทนลูกสูบ คอมเพรสเซอร์แบบโรตารีนี้นิยมใช้กับเครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก เนื่องจากเงียบและมีการสั่นสะเทือนน้อยและมักจะกินไฟน้อยกว่าแบบลูกสูบ เนื่องจากประกอบด้วยชิ้นส่วนจำนวนน้อยกว่า การพัฒนาคอมเพรสเซอร์แบบนี้ถือว่าการพัฒนาต่อจากแบบลูกสูบ และโรตารีคอมเพรสเซอร์รุ่นใหม่เรียกว่า Scroll Compressor กำลังขยายการผลิตครอบคลุมแรงม้าขนาดต่างๆ มากขึ้น โรตารีคอมเพรสเซอร์แบบเดิมมักจะมีขนาดไม่เกิน 3 แรงม้า แต่ Scroll Compressor รุ่นใหม่ๆ จะมีขนาดถึง 5 แรงม้า และอาจจะใหญ่กว่านี้ในอนาคต

คอมเพรสเซอร์แบบสกรู (Screw Compressor) มักจะใช้กับเครื่องที่มีแรงม้ามากๆ ขนาดเล็กก็จะอยู่ในช่วง 50 แรงม้าขึ้นไป เดิมใช้กันมากในระบบห้องเย็น เนื่องจากสามารถใช้งานที่อุณหภูมิต่ำได้ดี มีความคงทนสูงแต่มีราคาแพง หลังจากที่มีเรื่อง CFC ทำให้คอมเพรสเซอร์แบบหอยโข่งมีปัญหา และมีการใช้สารทำความเย็นที่มีความดันการทำงานสูงกว่าความดันบรรยากาศ (High Pressure Refrigerant เช่น R-22, R-134a) แทนการใช้การทำความเย็นที่มีความดันการทำงานต่ำกว่าความดันบรรยากาศ (Low Pressure Refrigerant เช่น R-11, R-12) ทำให้มีผู้หันมาใช้สกรูคอมเพรสเซอร์กันมากขึ้น เมื่อมีการผลิตมากขึ้นราคาจึงถูกลงกว่าเดิม และมีการนำสกรูคอมเพรสเซอร์มาใช้ในเครื่องทำน้ำเย็น (Water Chiller) มากขึ้นสามารถปรับลดภาระการทำงานของคอมเพรสเซอร์โดยอาศัยลิ้นเลื่อน (Sliding Valve) เพื่อควบคุมปริมาณสารทำความเย็นเข้าคอมเพรสเซอร์ได้ การทำงานมักจะทำงานที่ความเร็วรอบ 2900 รอบ/นาที



ภาพที่ 13 คอมเพรสเซอร์แบบสกรู

2.2.4 การจัดการ

ฐาปนา จิมไพศาล และ อัจฉรา ชีวตระกูลกิจ (2542) ได้เสนอหน้าที่ในการบริหารของผู้บริหารไว้ 5 ประการ ได้แก่ การวางแผน การจัดองค์กร การบังคับบัญชา การประสานงาน การควบคุม

1. การวางแผน เป็นหน้าที่ที่ผู้บริหารจะต้องคาดการณ์หรือพยากรณ์เหตุการณ์ล่วงหน้า เพื่อที่จะนำไปกำหนดเป็นแผน ที่จะชี้แนะหรือชักพาบุคลากรและองค์กรไปในทิศทางเดียวกันเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมาย ตามที่ได้กำหนดไว้ในแผน การวางแผนที่ดีนั้นจะต้องมีเอกภาพ ความต่อเนื่อง ความยืดหยุ่นและวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน

2. การจัดองค์กร เป็นขบวนการที่ผู้บริหารจะต้องวางระบบงานหรือจัดระบบงานให้เหมาะสมในการบริหาร ซึ่งจะต้องสรรหาคนและวัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับงานหรือองค์กร การจัดองค์กรที่ดีนั้นควรที่จะมีการออกแบบระบบงานให้มีความยืดหยุ่นเพื่อที่จะสามารถรองรับกับการขยายตัวขององค์กร ธุรกิจและเทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสม

3. การบังคับบัญชา เป็นหน้าที่ที่ผู้บริหารจะต้องกำกับดูแลผู้ใต้บังคับบัญชาให้สามารถปฏิบัติงานได้ตามแผนงานที่วางไว้ได้อย่างถูกต้อง และเป็นไปในแนวทางเดียวกันทั้งองค์กร ดังนั้นผู้บังคับบัญชาที่ดีและมีประสิทธิภาพนั้นจะต้องเลือกใช้ผู้ใต้บังคับบัญชาให้เป็น ให้ถูกเหมาะสมกับประสบการณ์และความชำนาญในงานที่ทำ นอกจากนี้แล้วผู้บังคับบัญชาก็ควรมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีด้วย จึงจะประสบความสำเร็จ

4. การประสานงาน เป็นหน้าที่ที่ผู้บริหารจะต้องประสานงานหรืออำนาจการให้บุคคลตลอดจนหน่วยงาน สามารถปฏิบัติงานร่วมกันได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและเป็นไปในแนวทางเดียวกันทั้งหน่วยงาน เพื่อที่จะบรรลุวัตถุประสงค์เดียวกัน

5. การควบคุม เป็นหน้าที่ที่ผู้บริหารต้องทำการควบคุม ตรวจสอบ ควบคุมผู้ใต้บังคับบัญชาให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้ ในกรณีผู้ใต้บังคับบัญชามีการปฏิบัติที่เบี่ยงเบนไปจากแผนที่ได้วางไว้ ไม่ว่าจะเป็นไปโดยการตั้งใจหรือไม่ตั้งใจก็ตาม ผู้บริหารมีหน้าที่ที่จะชี้แจง แก้ไขหรือลงโทษ เพื่อที่จะให้ผู้ใต้บังคับบัญชากลับมาอยู่ในกรอบและแนวทางที่ถูกต้องเป็นไปตามแผนที่วางไว้

Luther Gulick และ Lyndall F.Urwick (1937) ได้ร่วมกันเสนอแนวทางในการบริหารงานที่ต้องทำไว้ 7 ประการด้วยกัน ซึ่งเป็นตัวย่อภาษาอังกฤษ POSDCRB ซึ่งมีความหมายดังนี้ **P = Planning** คือ การวางแผน หมายถึง การจัดระบบหรือวิธีการทำงานและการปฏิบัติงานไว้ล่วงหน้า เพื่อให้องค์กรหรือหน่วยงานบรรลุวัตถุประสงค์และสำเร็จตามที่ได้วางแผนไว้

O = Organizing คือ การจัดองค์กร หมายถึง การจัดหรือกำหนดโครงสร้างองค์กร การแบ่งส่วนงานและการแบ่งสายงาน ให้เหมาะสมตลอดจนสามารถรองรับแผนงานที่วางไว้ได้ เพื่อการทำงานและการ ปฏิบัติงานบรรลุความสำเร็จตามแผนที่วางไว้

S = Staffing คือ การจัดการด้านบุคลากร หมายถึง การกำหนดอัตรากำลังคนในองค์กร ซึ่งจะต้องสรรหาบุคลากร จัดวางตำแหน่งและหน้าที่ของแต่ละบุคคลให้มีความเหมาะสม และสอดคล้องกับการจัดองค์กรตลอดจนแผนงานที่วางไว้ เพื่อให้การทำงานและการปฏิบัติงานบรรลุความสำเร็จตามแผนที่วางไว้

D = Directing คือ การอำนวยการ หมายถึง การวินิจฉัย และ สั่งการตลอดจนการควบคุมดูแลผู้ใต้บังคับบัญชา ให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมตามแผนที่วางไว้ ซึ่งผู้บริหารจะต้องมีความเป็นผู้นำและสามารถที่จะสร้างแรงจูงใจในการทำงานได้

C = Coordinating คือ การประสานงาน หมายถึง การติดต่อประสานงานทุกระดับในองค์กรหรือหน่วยงาน เพื่อให้เกิดความร่วมมือในการทำงานและสามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และเป็นไปในแนวทางเดียวกัน

R = Reporting คือ การรายงาน หมายถึง การรายงานผลการปฏิบัติการในทุกระดับ เพื่อที่จะสามารถตรวจสอบปรับปรุงและใช้ได้ในกรณีที่ผลการปฏิบัติงานมีความเบี่ยงเบนไปจากแผนที่วางไว้

B = Budgeting คือ งบประมาณ หมายถึง การจัดสรรตลอดจนการควบคุมงบประมาณ ให้เหมาะสมกับโครงสร้างและแผนงานขององค์กรหรือหน่วยงาน เพื่อให้สามารถบรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้ ในปัจจุบันนี้ผู้บริหารส่วนใหญ่มักใช้หลักการบริหารอยู่ด้วยกัน 5 ประการซึ่งได้แก่

1. Planning คือ การวางแผน
2. Organizing คือ การจัดองค์กร
3. Staffing คือ การบุคลากร
4. Directing คือ การสั่งการและชี้นำ
5. Controlling คือ การควบคุม

พินุด ทีปะปาต (2543) การจัดการเป็นการนำศาสตร์และศิลป์ด้านการบริหารมาประยุกต์เพื่อดำเนินการเกี่ยวกับ Man Money Material Machine Method and Management ซึ่งเป็นการประสานงานอำนวยความสะดวก ให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ต้องการ

2.2.5 วงจรเดมมิง

วีรพงษ์ เกลิมจิระรัตน์ (2542) ได้กล่าวถึงทฤษฎีวงจรเดมมิง ดังนี้
การบริหารคืออะไร

คำว่าบริหารหรือการจัดการ (Management ในภาษาอังกฤษ) มีความหมายในหลายสาขาวิชาชีพ เพราะนอกจากจะใช้ในการบริหารคุณภาพ (Quality Management) แล้ว ยังใช้ในที่อื่นๆ อาทิ การ

บริหารต้นทุน (Cost Management) การบริหารบุคคล (Personnel Management) และยังหมายถึง ผู้จัดการหรือผู้บริหารเมื่อกล่าวรวมๆ อีกด้วย

ในที่นี้ขอนิยาม คำว่า การบริหาร ดังนี้คือ

“การบริหาร คือ กระบวนการใช้กิจกรรมต่างๆ ที่จำเป็นต่อการทำงานอย่างต่อเนื่อง อย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิภาพเพื่อให้งานนั้นๆ บรรลุเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้”

ไม่ว่าเราจะต้องบริหารกิจกรรมใดๆ เราจะหลีกเลี่ยงไม่พ้น ขั้นตอน 4 ขั้นตอนในการทำงาน ดังนี้

ขั้นที่ 1 : เตรียมแผนงาน (Plan)

ขั้นที่ 2 : ลงมือปฏิบัติงานตามแผนนั้น (Do)

ขั้นที่ 3 : ตรวจสอบผลการปฏิบัติงาน (Check)

ขั้นที่ 4 : ปฏิบัติการใดๆ ที่เหมาะสมกับผลการตรวจสอบในขั้นที่ 3 (Act)

ซึ่ง 4 ขั้นตอนนี้จะต้องปฏิบัติต่อเนื่องกันไปไม่สิ้นสุด ซึ่งเขียนได้ว่า Plan-Do-Check-Act หรือ PDCA ซึ่งเสมือนกับเป็นวงจรอันหนึ่ง ซึ่งอันที่จริงเป็นที่ยอมรับกันว่า วงจรเดมมิง (The Deming Cycle)

วงล้อ PDCA คืออะไร

เมื่อเราเดินทางมาถึงที่ทำงานในตอนเช้า บ่อยครั้งที่เรานึกถามตนเองในใจว่า

- มีงานชิ้นไหนที่เราต้องทำให้เสร็จบ้างในวันนี้

- ฉันจะต้องทำอะไรบ้างเพื่อให้งานดังกล่าวเสร็จสิ้นไปได้

และเราอาจคิดคำนึงต่อไปอีก 2 ขั้นตอนก็ได้ อาทิ :-

- ฉันคิดว่าจะต้องหาวิธีการทำงานวันนี้ให้เสร็จได้อย่างไร

- แต่เพราะว่า เราได้พบปัญหาอะไรบ้างเมื่อวันก่อนจากการปฏิบัติงานลักษณะเช่นนี้จะนั้นในวันนี้ฉันจะเปลี่ยนวิธีการใหม่เพื่อหลีกเลี่ยงกับปัญหาที่ต้องประสบมาแล้วก่อนหน้านี้ ความคิดในด้านการพยายามจะจัดวางแผนงานประจำวันอันนี้ก็คือ ตัวการวางแผน (Plan) ในวงล้อ

ต่อจากนั้น เราลงมือปฏิบัติงานตามแผนงานที่วางไว้นี้ ดังตัวอย่างงานที่ทำ เช่น

- จัดเตรียมเอกสารต่างๆ

- กรอกแบบฟอร์มงานต่างๆ

- ลงมือปฏิบัติงานในสายการผลิต

งานเช่นกล่าวนี้อีกคือ การปฏิบัติการ (Do) ในวงล้อ PDCA นั่นเอง สมมุติว่า เราปฏิบัติงานไปจนกระทั่งพักเที่ยง เรากลับมามองว่าปริมาณงานที่เราได้ทำไปแล้วทั้งหมด ในช่วงเช้านี้ได้เท่าใด เทียบกับเป้าหมายที่วางเอาไว้ตั้งแต่เช้า หากบังเอิญพบว่า เพิ่งทำงานเสร็จไปได้ครึ่งเดียวเท่านั้น เราคงต้องแปลกใจว่า ทำไม จึงทำงานได้ล่าช้าในการทำงาน เราอาจค้นพบว่า

- มีเครื่องจักรเสีย ต้องหยุดทำงานหลายครั้ง

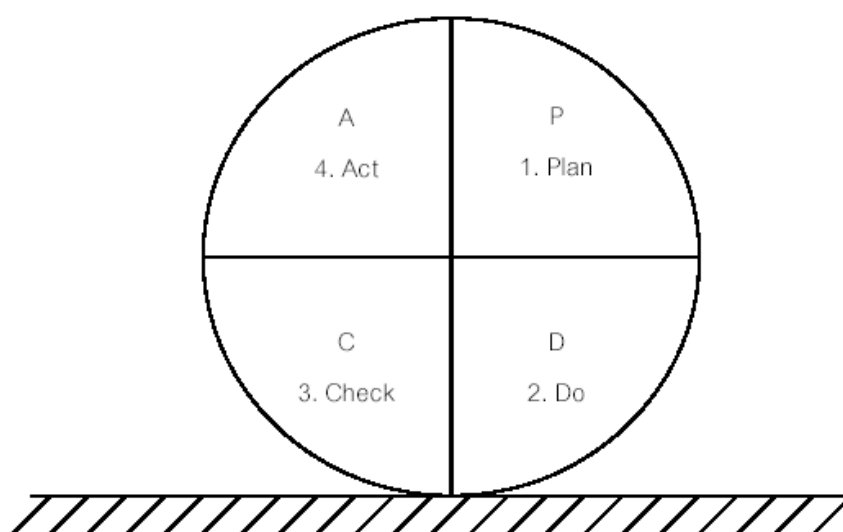
- มีการเอางานอื่นที่มีได้วางแผนเอาไว้มาแทรกขอทำก่อนทำให้ต้องหยุดงานในแผนงาน

การตรวจสอบจำนวนงานที่ทำไปแล้ว และสืบค้นหาอุปสรรค ในงานเช่นว่านี้ก็คือ ขั้นตอนการตรวจสอบ (Check) ในวงล้อ PDCA อีกเช่นกัน พอเข้างานช่วงบ่าย เราอาจต้องตั้งใจใหม่ว่าจะต้องพยายามทำงานที่เหลือให้เสร็จทันกำหนดให้ได้ แม้ว่าจะได้ล่าช้าไปแล้วในช่วงเช้านี้ก็ตาม วิธีการใหม่ๆ ที่เพิ่มขึ้นในช่วงบ่ายนี้ อาจได้แก่

- การเปลี่ยนแปลงเทคนิคหรือวิธีการทำงานใหม่

- เพิ่มความตั้งใจมากขึ้น และเพิ่มประสิทธิภาพของเรา

วิธีการต่างๆ เหล่านี้ ที่ถูกนำมาปฏิบัติเพื่อตอบโต้ต่อปัญหาที่ได้ค้นพบในช่วงก่อนพักเที่ยงนี้ก็คือ การปฏิบัติการใดๆ (Act) ที่จะเหมาะสมกับผลการตรวจสอบที่เราพบ และก็คือ ขั้นตอน ที่ 4 ในวงล้อ PDCA อีกเช่นเดียวกัน ในการทำงานประจำวันของผู้บริหาร เราจำเป็นต้องมีการทำงานใน 4 ขั้นตอนของวงล้อ PDCA อย่างต่อเนื่องไม่มีสิ้นสุดเช่นนี้เสมอ ดังแสดงในรูปต่อไปนี้



ภาพที่ 14 วงล้อ PDCA

ดังนั้น การหมุนวงล้อ PDCA อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ จึงเป็นส่วนสำคัญของการ

บริหารงานและการทำงานต่างๆ ให้บรรลุเป้าหมายได้

เราลองมาดูรายละเอียดของงานแต่ละขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 : เขียนแผนงานขึ้นมา (Plan)

ในการเขียนแผนงานใดๆ เราต้องไม่ลืม 3 ประเด็นสำคัญ คือ

1. กำหนดวัตถุประสงค์ให้ชัดเจน และพร้อมกำหนดคุณลักษณะที่จะใช้ควบคุมลงไปด้วย
2. กำหนดเป้าหมาย * ที่วัดได้
3. กำหนดวิธีการทำงาน (เพื่อจะบรรลุเป้าหมายเหล่านั้น)

ขั้นตอนที่ 2 : ลงมือปฏิบัติการตามแผนงาน (Do)

ในขั้นตอนลงมือปฏิบัตินี้ ยังอาจแบ่งย่อยได้เป็น 3 ช่วง คือ

1. ทำการศึกษาและฝึกอบรมให้เข้าใจในวิธีการทำงานที่ต้องใช้

2. ลงมือทำการตามวิธีการเหล่านี้

3. ทำการเก็บข้อมูลลักษณะจำเพาะทางคุณภาพ ** ตามวิธีการที่กำหนดไว้แล้ว

ขั้นตอนที่ 3 : ตรวจสอบผลการปฏิบัติการนั้น (Check)

ในขั้นตอนนี้ เราจะตรวจสอบความคืบหน้าของงานและประเมินผลงานนั้น

1. เพื่อตรวจสอบดูว่า งานที่ได้นั้นตรงตามมาตรฐานที่กำหนดหรือไม่
2. ตรวจสอบดูว่าค่าที่วัดได้เหล่านั้นและผลการทดสอบตรงตามมาตรฐานหรือไม่
3. ตรวจสอบว่าลักษณะจำเพาะทางคุณภาพสอดคล้องกับเป้าหมายหรือไม่

ขั้นตอนที่ 4 : ทำการแก้ไขข้อบกพร่อง (ถ้าจำเป็น) (Act)

จากผลของการตรวจสอบ หากพบว่าเกิดข้อบกพร่องขึ้นทำให้งานที่ได้ไม่ตรงตามเป้าหมาย ให้ปฏิบัติการแก้ไขปัญหาลักษณะปัญหาที่ค้นพบในขั้นตอนที่ 3 กล่าว คือ

1. ถ้าผลงานเบี่ยงเบนไปจากเป้าหมาย ต้องแก้ไขที่ต้นเหตุ
2. ถ้าพบความผิดปกติใดๆ ให้สอบสวนค้นหาสาเหตุแล้วทำการป้องกัน เพื่อมิให้ความผิดปกตินั้นเกิดขึ้นซ้ำอีก
3. พัฒนาหรือปรับปรุงระบบหรือวิธีการทำงานนั้น

ดังนั้น การทำทั้ง 4 ขั้นตอนอย่างต่อเนื่องและไม่มีจุดสิ้นสุด จึงเสมือนการหมุนวงล้อ PDCA อันเป็นวงล้อแห่งการพัฒนาการตลอดไป

ในข้อ 3 ของขั้นตอนที่ 4 นั้น เป็นการยกระดับมาตรฐานของเป้าหมายให้ดียิ่งขึ้นเรื่อยไป แม้ว่าผลการปฏิบัติงานที่วัดได้นั้นอาจไม่พบจุดบกพร่องใดๆ ก็ตาม แต่การลงมือวางแผนงานที่มีระบบงานหรือวิธีการทำงานที่ดีกว่าเก่า ย่อมเป็นการเชื่อมต่อกับวงล้อ PDCA ที่ดี

2.2.6 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม

ในที่นี้หมายถึงการวิเคราะห์ทางด้านการเงินซึ่งโดยทั่วไปเป็นการวิเคราะห์การลงทุนและผลตอบแทนของโครงการของภาคเอกชนหรือผลกำไรทางด้านการเงินเป็นสำคัญ นอกจากนี้ยังรวมถึง การวางแผนทางการเงินที่เหมาะสมให้กับโครงการ เพื่อก่อให้เกิดความมั่นใจว่าถ้ามีโครงการแล้วจะไม่มีปัญหาทางการเงินใดๆ ในทุกขั้นตอนของโครงการ และรวมตลอดถึงการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินของผู้ร่วมโครงการ เพื่อให้แน่ใจว่าโครงการมีผลตอบแทนให้กับผู้ร่วมโครงการมากเพียงพอที่จะจูงใจให้เขาเหล่านั้นเข้าร่วมโครงการด้วย และสิ่งที่ควรทราบเป็นครั้งแรกคือ อะไรคือเกณฑ์ผลตอบแทนด้านการเงินที่องค์กรใช้ เพื่อตัดสินใจลงทุนโครงการ เช่น ระยะเวลาในการคืนทุน หรือมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสด ได้แก่ อัตราผลตอบแทนการลงทุน หรือ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ เป็นต้น

ระยะเวลาคืนทุน (Payback)

ระยะเวลาคืนทุน คือ ระยะเวลาที่โครงการจะได้รับผลตอบแทนกลับคืนมาคุ้มค่ากับค่าใช้จ่ายที่ลงไป หาได้โดยการนำต้นทุนโครงการมาหารด้วยมูลค่าพลังงานที่ประหยัดได้ในแต่ละปี มีหน่วยเป็นระยะเวลาที่โครงการได้รับเงินลงทุนคืนกลับมาทั้งหมด ซึ่งเป็นวิธีใช้กันแพร่หลายและคำนวณผลตอบแทนด้านการเงินได้ง่ายที่สุด

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value : NPV)

มูลค่าของกระแสเงินจากรายรับและรายจ่ายในแต่ละปีที่ดำเนินโครงการเทียบกลับมาเป็นค่าเงิน ณ วันนี้ คิดมูลค่าปัจจุบันในแต่ละปี ส่วนมูลค่าเงินปัจจุบันสุทธิ เป็นผลรวมของมูลค่ากระแสเงินสดที่เกิดขึ้นทั้งหมดตลอดอายุโครงการ

อัตราผลตอบแทนการลงทุน (Internal Rate of Return : IRR)

อัตราผลตอบแทนการลงทุนของโครงการจะเป็นค่าที่แสดงถึงค่าดอกเบี้ย (r) ที่มีผลทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการมีค่าเป็นศูนย์ตลอดอายุโครงการ ซึ่งหมายถึงการทำให้มูลค่าเงินปัจจุบันของรายรับและรายจ่าย (รวมถึงเงินเริ่มต้นของโครงการ) มีค่าเท่ากัน ดังนั้น IRR จึงเป็นค่าที่แสดงอัตราผลตอบแทนการลงทุนของโครงการที่สามารถใช้เปรียบเทียบกับมีการลงทุนอื่นที่ดีกว่าโครงการนี้หรือไม่ โดยการลงทุนในที่อื่นๆนอกองค์กรหรือการลงทุนในโครงการอื่นๆขององค์กรก็ได้ ดังนั้น ค่าIRR จึงเป็นการพยายามให้ค่าเชิงตัวเลขกับโครงการเพื่อใช้เปรียบเทียบผลประโยชน์จากการลงทุน ยิ่งค่า IRR สูงมากเท่าไร โครงการนั้นจะยิ่งเพิ่มความสนใจในการลงทุนมากขึ้นเท่านั้น องค์กรส่วนใหญ่จะใช้วิธีมูลค่าปัจจุบันสุทธิในการเลือกโครงการที่น่าสนใจลงทุนทางเศรษฐศาสตร์ อย่างไรก็ตามอาจจะมีการพิจารณาถึงผลตอบแทนการลงทุนในแต่ละโครงการ ซึ่งจะต้องคำนวณค่าอัตราผลตอบแทนภายใน (IRR)

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วาสนา วิทยาเกียรติเลิศ (2521) การประยุกต์การบริหารฐานกิจกรรมในธุรกิจผลิตน้ำตาลทรายขนาดกลาง งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์แนวคิดระบบการบริหารฐานกิจกรรม เพื่อเป็นแนวทางในการลดต้นทุนการผลิตในธุรกิจผลิตน้ำตาลทรายขนาดกลาง โดยแบ่งเป็นการประยุกต์ระบบต้นทุนฐานกิจกรรม และการวิเคราะห์คุณค่ากิจกรรมในกระบวนการผลิตน้ำตาลทรายสำหรับการประยุกต์ระบบต้นทุนฐานกิจกรรม จะทำการวิเคราะห์กิจกรรมสำหรับอุตสาหกรรมน้ำตาลทรายขนาดกลาง และคำนวณต้นทุนการผลิตตามระบบต้นทุนฐานกิจกรรมสำหรับโรงงานน้ำตาลตัวอย่าง

ทักษิณ บุญมาศิริ (2547) การประยุกต์ใช้ต้นทุนกิจกรรมมาใช้ในการคำนวณค่าใช้จ่ายในการผลิต ของบริษัท อุตสาหกรรมถุงพลาสติกไทย จำกัด ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาโครงสร้างองค์กร ทำการสัมภาษณ์ ผู้จัดการ, พนักงาน และ สังเกตการณ์ทำงานของพนักงาน จากการนำระบบต้นทุนกิจกรรมมาใช้ทำให้ผู้บริหารสามารถรู้ค่าใช้จ่ายการผลิตและต้นทุนกิจกรรมที่คำนวณด้วยระบบต้นทุนกิจกรรม และนำมาวิเคราะห์ กิจกรรมที่เพิ่มค่าและกิจกรรมที่ไม่เพิ่มค่า ทำให้สามารถลดกิจกรรมที่ไม่เพิ่มค่ามีผลให้ต้นทุนลดลง

พิมพ์ชนก วรพัฒนนนท์ (2548) แบบจำลองต้นทุนฐานกิจกรรมในธุรกิจกระจายสินค้า ระบบต้นทุนฐานกิจกรรมแนวคิดที่มีการนำมาประยุกต์ใช้ในธุรกิจกระจายสินค้า ผลจากการวิจัยพบว่า สำหรับกรณีที่มีการใช้ทรัพยากรในการกระจายสินค้าร่วมกันนั้น แบบจำลองต้นทุนฐานกิจกรรมจะเป็นเครื่องมือช่วย ในการวิเคราะห์หาต้นทุนที่แท้จริงในการกระจายสินค้า

อลงกฎ ชุตินันท์ (2527) ได้บรรยายถึงความสำคัญของการวางแผนการบำรุงรักษา เนื่องจากเป็นงานที่มีความละเอียดและต้องผนวกเอาความรู้ เทคนิค และประสบการณ์หลาย ๆ ด้าน เข้าด้วยกันงานบำรุงรักษาสามารถกำหนดการปฏิบัติงานให้อยู่ในรูปของแผนแม่บทได้โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับคือ

- 1) แผนการบำรุงรักษาระยะสั้น และกำหนดเวลาทำงาน ซึ่งเป็นการแจกจ่ายพนักงานซ่อมบำรุงต่อวัน สัปดาห์ต่อสัปดาห์ โดยใช้ระบบการสั่งงาน (Job order system) เป็นเครื่องมือ
- 2) แผนการบำรุงระยะยาว เป็นการจัดทำแผนงาน เพื่อกำหนดแนวทางและหลักปฏิบัติของ งานซ่อมบำรุง เพื่อให้งานที่ต้องดำเนินอย่างต่อเนื่องมีความสอดคล้องกัน ทั้งนี้จำเป็นต้องมีการอ้างอิงถึงข้อมูลและสถิติ รวมทั้งประวัติงานซ่อมบำรุงด้วย
- 3) แผนพัฒนางานซ่อมบำรุง มีเป้าหมายเพื่อประเมินค่าและแนวโน้มของความต้องการงานซ่อมบำรุงในอนาคต ทั้งด้านทรัพยากรและเทคนิค

ประวิตร นิลสุวรรณกุล (2544) ได้ให้ความหมายของต้นทุนตามที่สมาคมนักบัญชีและผู้สอบบัญชีรับอนุญาตแห่งประเทศไทย ได้บัญญัติว่า ต้นทุน หมายถึง รายจ่ายที่เกิดขึ้นเพื่อให้ได้มาซึ่งสินค้าหรือบริการ ซึ่งอาจจ่ายเป็นเงินสด สินทรัพย์อื่น หนี้สินหรือการให้บริการ หรือการก่อหนี้ ทั้งนี้รวมถึงผลขาดทุนที่วัดค่าเป็นตัวเงินได้ ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการได้มาซึ่งสินค้าหรือบริการ

กขกร เฉลิมกาญจนา (2544) ได้ให้ความหมายของต้นทุนไว้ ดังนี้

ต้นทุน หมายถึง จำนวนทรัพยากรที่ใช้ไปเพื่อวัตถุประสงค์หนึ่งวัตถุประสงค์ใด เพื่อให้ได้สิ่งหนึ่งสิ่งใดมา ส่วนใหญ่ต้นทุนจะแสดงในรูปตัวเงิน (Monetary Measurement) หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ การแลกเปลี่ยนเพื่อให้ได้วัตถุดิบ สินค้า หรือบริการเพื่อกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง นอกจากการจัดเป็นรูปตัวเงินแล้ว ต้นทุนอาจถูกพิจารณาในแง่วัตถุประสงค์ของผู้พิจารณา (Cost Object) เช่น ในแง่ผลิตภัณฑ์ แผนก โครงการ ลูกค้า กลุ่มสินค้า กิจกรรม เป็นต้น

มณเฑียร ประจวบติ (2538) ได้ให้ความหมายของต้นทุนในแง่ต่าง ๆ ดังนี้

ต้นทุนของผลิตภัณฑ์ หมายถึง ผลรวมของทรัพยากรที่จะต้องใช้ในการผลิตและนำผลิตภัณฑ์นั้นออกจำหน่าย

ต้นทุนในทัศนะของระบบบัญชี หมายถึง ค่าใช้จ่ายทุกประเภทที่ได้มีการบันทึกไว้ อย่างมีระบบ เพื่อใช้ในการกำหนดว่าการทำสิ่งของอย่างหนึ่งขึ้นมานั้น จะเสียค่าใช้จ่ายไปเท่าไร และเป็นค่าอะไรบ้าง การกำหนดค่าใช้จ่ายของผลิตภัณฑ์ในลักษณะนี้ จะทราบผลได้เมื่อทุกหน่วยงานผลิตจะต้องทำงานเสร็จแล้วได้เกิดค่าใช้จ่าย และมีการรวมข้อมูลหมดแล้ว นิยมเรียกการบันทึกค่าใช้จ่ายในลักษณะนี้ว่า ต้นทุนจริง (Actual Cost)

นิยะดา วิเศษบริสุทธิ์ (2538) ได้ให้ความหมายของต้นทุนไว้ว่า ต้นทุน หมายถึง จำนวนเงินที่ต้องจ่ายไปเพื่อให้ได้มาซึ่งสินค้าหรือบริการ รวมทั้งผลขาดทุนที่วัดค่าเป็นตัวเงินได้ ต้นทุนจึงอาจเป็นสินทรัพย์ ค่าใช้จ่ายหรือผลขาดทุนซึ่งขึ้นอยู่กับการหมดประโยชน์ของต้นทุนนั้น กล่าวคือ หากต้นทุนนั้นยังไม่หมดประโยชน์ (Unexplored Cost) จะถือเป็นสินทรัพย์ (Asset) ถ้าต้นทุนนั้นหมดประโยชน์แล้ว (Expired Cost) และก่อให้เกิดผลตอบแทนกลับมาด้วย จะถือเป็นค่าใช้จ่าย (Expense) เช่น ต้นทุนขาย ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานต่าง ๆ เป็นต้น

บทที่ 3

วิธีวิจัย

การวิจัยเรื่องการวิเคราะห์ต้นทุนตามกิจกรรมของระบบการจัดการงานซ่อมบำรุงของเครื่องทำความเย็นในโรงงานตัวอย่าง ซึ่งแบ่งการศึกษาออกเป็น 7 ส่วน ดังนี้

1 ประชากร

ประชากรในงานวิจัยนี้คือ ระบบการจัดการงานซ่อมบำรุงของเครื่องทำความเย็นในโรงงานกรณีศึกษา เพื่อหาแนวทางลดต้นทุนการบำรุงรักษาระบบเครื่องทำความเย็นในโรงงานกรณีศึกษา

2 กลุ่มตัวอย่าง

- 2.1 พนักงานและผู้ใช้งานระบบเครื่องทำความเย็นภายในโรงงาน
- 2.2 ช่างซ่อมบำรุงและช่างควบคุมเครื่องจักรระบบเครื่องทำความเย็น

3 ประเภทข้อมูลวิจัย

- 3.1 ข้อมูลปฐมภูมิคือข้อมูลจากการสัมภาษณ์กิจกรรมการทำงาน และสัดส่วนเวลาที่ใช้ในการทำงานกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 ข้อมูลทุติยภูมิคือข้อมูลต้นทุนทางบัญชี ในการบำรุงรักษาระบบเครื่องทำความเย็น ปี 2549 สิ่งตีพิมพ์ เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและสามารถนำมาอ้างอิงได้

4 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

- 4.1 ผู้วิจัยทำการสัมภาษณ์ ช่างซ่อมบำรุงและช่างควบคุมเครื่องจักรระบบเครื่องทำความเย็นภายในโรงงานโดยจะเน้นความคิดเห็นการสัมภาษณ์กิจกรรมการทำงาน และสัดส่วนเวลาที่ใช้ในการทำงานกลุ่มตัวอย่างของงานซ่อมบำรุงเครื่องทำความเย็นภายในโรงงาน
- 4.2 ผู้วิจัยได้ใช้ ระบบวิเคราะห์ต้นทุนกิจกรรม (Activity-Based Costing) ในการวิเคราะห์ต้นทุน ตามกิจกรรมของงานซ่อมบำรุง
- 4.3 ผู้วิจัยได้ใช้ QC7 TOOLS เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงระบบการจัดการงานซ่อมบำรุง

5 เก็บรวบรวมข้อมูล

5.1 รวบรวมข้อมูลต้นทุนการบำรุงรักษา ระบบเครื่องทำความเย็นของโรงงาน
กรณีศึกษาก่อนและหลังปรับปรุง

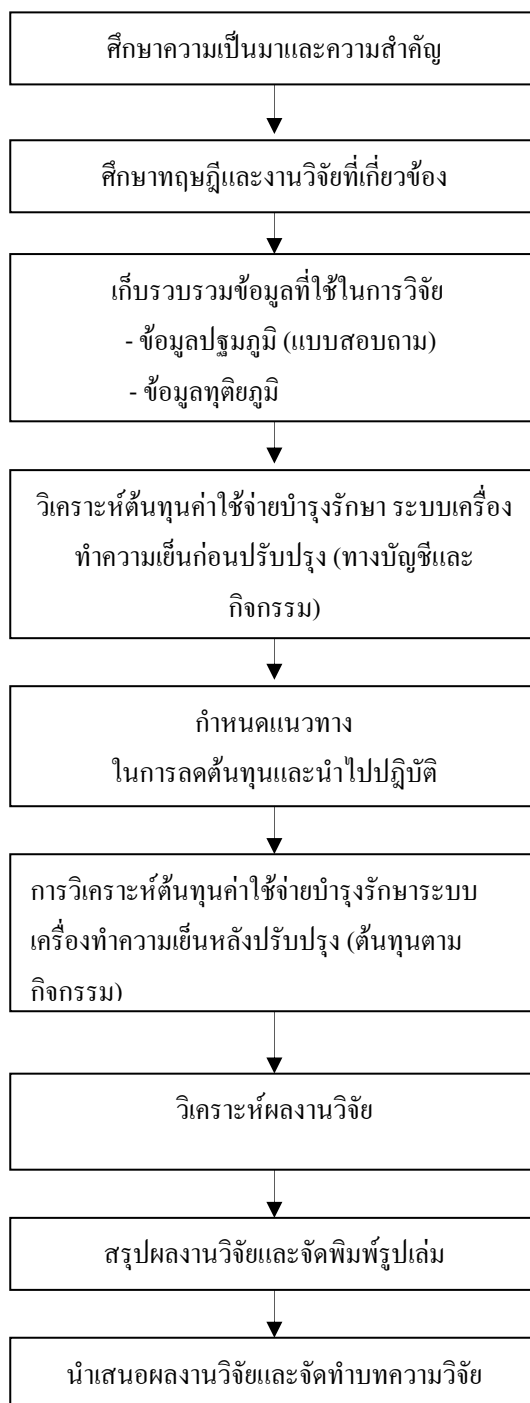
5.2 ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผลแล้วสรุปวิธีการแก้ปัญหาปี 2549

6 การวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 การวิเคราะห์ต้นทุนค่าใช้จ่ายบำรุงรักษา ระบบเครื่องทำความเย็น
วิเคราะห์ต้นทุนทางบัญชีเปรียบเทียบกับต้นทุนทางกิจกรรมก่อนและหลัง
ปรับปรุง

6.2 การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ของการปรับปรุงเสนอแนวทางและ
ดำเนินการปรับปรุงแก้ปัญหา

3.7 ขั้นตอนในศึกษาการวิจัย



ภาพที่ 15 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

บทที่ 4

การวิเคราะห์ต้นทุนตามกิจกรรมของระบบการจัดการงานซ่อมบำรุงของเครื่องทำความเย็นในโรงงาน ตัวอย่าง

การวิเคราะห์ต้นทุนตามกิจกรรมของระบบการจัดการงานซ่อมบำรุงเพื่อใช้ในการคำนวณค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง มีประโยชน์เพื่อให้ผู้บริหารสามารถรู้ต้นทุน ของแผนกซ่อมบำรุงที่ถูกต้อง ในการประยุกต์ใช้ต้นทุนตามกิจกรรม ในการคำนวณค่าใช้จ่ายต้นทุนตามกิจกรรมของ แผนกเครื่องทำความเย็น ในโรงงานตัวอย่าง แบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วน เครื่องทำความเย็น และส่วน เครื่องปรับอากาศ

การวิเคราะห์ต้นทุนตามกิจกรรมของระบบการจัดการงานซ่อมบำรุงของเครื่องทำความเย็น เริ่มตั้งแต่การป้อนส่วนค่าใช้จ่ายจากบัญชีแยกประเภท(Cost Element) ลงสู่ศูนย์ต้นทุน(Cost Center) จาก ศูนย์ต้นทุนลงสู่กิจกรรม จากกิจกรรมลงสู่การบริการ เมื่อได้ต้นทุนรวมแล้ว จะคำนวณต้นทุนกิจกรรม ต่อหน่วย(Cost per Driver) และระบุต้นทุนเข้าสู่บริการ(Cost Object)เพื่อคำนวณต้นทุนต่อหน่วยบริการ นั้น(Cost Per Unit) โดยการศึกษาในครั้งนี้จะทำการศึกษา ในส่วนงานของ ระบบเครื่องทำความเย็นใน โรงงานตัวอย่าง

การจัดทำระบบต้นทุนกิจกรรมของระบบการจัดการงานซ่อมบำรุงของเครื่องทำความเย็น ในโรงงานตัวอย่างมีขั้นตอนในการจัดทำ 6 ขั้นตอนดังนี้

- ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์กิจกรรม
- ขั้นที่ 2 การคำนวณต้นทุนกิจกรรม
- ขั้นที่ 3 การกำหนดตัวผลกดันต้นทุนกิจกรรม/ตัววัดผลการปฏิบัติงาน
- ขั้นที่ 4 การคำนวณต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรม
- ขั้นที่ 5 การคำนวณลดต้นทุนโดยใช้ QC 7 TOOLS
- ขั้นที่ 6 การเปรียบเทียบต้นทุนทางกิจกรรม ก่อนและหลัง ปรับปรุง

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์กิจกรรม

การวิเคราะห์กิจกรรม คือ การกำหนดหรือระบุกิจกรรมขององค์กรเพื่อให้ได้มาซึ่งเกณฑ์ในการแบ่งลักษณะการดำเนินงาน อันเป็นประโยชน์ต่อการคำนวณ ต้นทุนทางกิจกรรมและการสร้างตัววัดผลการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง

ในขั้นตอนนี้ จะทำการศึกษาโครงสร้างองค์กร (Organization Chart) คำบรรยายลักษณะงาน (Job Description) และทำการสัมภาษณ์ ผู้ดำเนินงาน เพื่อให้ทราบถึงกิจกรรม และสัดส่วนเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม เมื่อเทียบกับเวลาในการทำงานทั้งหมด ของส่วนงาน เครื่องปรับอากาศ และเครื่องทำความเย็น

โดยมีหลักเกณฑ์ในการกำหนดและวิเคราะห์กิจกรรม ดังนี้

1.ต้องเป็นกิจกรรมที่มีประโยชน์ต่อการตัดสินใจผู้บริหาร และชี้แจงให้ผู้บริหารเห็นถึงประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรกิจกรรมนั้น

2.กิจกรรม ที่กำหนดต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ขององค์กร มีทั้งกิจกรรมเบื้องต้น (Primary Activity) คือกิจกรรมที่สอดคล้องกับแผนกและกิจกรรมรอง (Secondary Activity) คือกิจกรรมเสริมมีความจำเป็นต่อแผนก เช่น การประชุม

3.ในการกำหนดกิจกรรมของแต่ละศูนย์ ความรับผิดชอบไม่ควรเกิน 5-10 กิจกรรมเพราะหากมากเกินไปจะทำให้ต้นทุนในการวิเคราะห์กิจกรรม(Measurement Cost) สูง การปันส่วนค่าใช้จ่ายจากบัญชีแยกประเภทจะมีความยุ่งยากและทำให้เกิดความสับสนในการตัดสินใจ ของผู้บริหารเนื่องจากข้อมูลมีมากเกินไป(Overload Information)

4.กิจกรรมนั้นต้องสามารถมองเห็นผลได้(Output) ที่ชัดเจน สามารถมองเห็นเป็นรูปธรรม และสามารถนำไปให้ผู้อื่นนำไปใช้ประโยชน์ได้

5.กิจกรรมนั้นๆ ควรจะใช้เวลามากกว่า หรือเท่ากับร้อยละ 5 ของเวลาปฏิบัติงานโดยเฉลี่ยต่อสัปดาห์ โดยเน้นความมีสาระของงาน ดังนั้นกิจกรรมที่เหลื้อยู่ก็จะคัดทรัพยากรต้นทุนของกิจกรรมที่ถูกตัดออกไป

6.เมื่อนำเวลาทุกกิจกรรมมารวมกันแล้วจะต้องมากกว่า หรือเท่ากับร้อยละ 80 ของเวลาที่ใช้ปฏิบัติงานโดยรวมของแผนก

7.การกำหนดกิจกรรม จะต้องกำหนดกิจกรรมที่มีอยู่ในปัจจุบันและครอบคลุมถึงกิจกรรมในอนาคตด้วย ซึ่งจะทำการศึกษาถึง

7.1 โครงสร้างองค์กร (Organization Chart) ของบริษัท

7.2 คำบรรยายลักษณะงาน(Job Description) ของบริษัท

7.3 ทำการสัมภาษณ์ และสังเกตการณ์การทำงานของพนักงาน โดยในการสัมภาษณ์จะสอบถามถึงประเภทกิจกรรมและสัดส่วนเวลาที่ใช้ในการทำงาน โดยใช้แบบฟอร์ม ตามตารางที่ 4.1

ตารางที่ 2 แบบฟอร์มที่ใช้เก็บข้อมูลและสัมภาษณ์กิจกรรม

แผนก.....

เกณฑ์ที่ใช้ในส่วน: สัดส่วนเวลาที่ใช้ทั้งหมดของแต่ละกิจกรรม(Total Time Approach)

รายการที่	กิจกรรม	สัดส่วนร้อยละเวลาที่ใช้
รวม		

ผู้ให้ข้อมูล.....

วันที่.....

ผู้สัมภาษณ์.....

วันที่.....

จากตารางที่ 2 เป็นแบบฟอร์มที่ใช้ในการเก็บข้อมูลกิจกรรมและสัดส่วนเวลาในการทำงานของแต่ละกิจกรรม โดยการสัมภาษณ์ ผู้ดำเนินงานที่เกี่ยวข้องและสังเกตการณ์การทำงาน ของผู้ดำเนินงาน

ตารางที่ 3 แสดงสรุปผลการวิเคราะห์กิจกรรมและสัดส่วนเวลา

กิจกรรม ดำเนินงานแผนก เครื่องเย้น (กะกลางวัน)	ระยะเวลาดำเนินงานเฉลี่ย(ชั่วโมงต่อวัน)	คิดเป็น %	ระดับกิจกรรม
ประชุมแผนกประจำวัน	1:00	4.17	Batch
ควบคุมและ จดบันทึกการทำงาน เครื่องจักร	4:30	18.75	Batch
ทำแผน งานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน	1:00	4.17	Batch
ตรวจสอบงานขอใช้บริการ - update งานขอใช้บริการ	0:30	2.08	Product
ประสานงานจัดซื้อเครื่องจักร อุปกรณ์	0:30	2.08	Batch
ลงบันทึกรายงานประจำวัน – ประวัติเครื่องจักร	0:30	2.08	Facility
ทำการซ่อมบำรุงตามใบขอใช้บริการ	3:30	14.58	Product
เดินทาง เตรียม อะไหล่อุปกรณ์	0:30	2.08	Batch
กิจกรรม ดำเนินงานแผนก เครื่องเย้น (กะกลางคืน)			
ประชุมแผนกประจำวัน	1:00	4.17	Batch
ควบคุมและ จดบันทึกการทำงาน เครื่องจักร	9:20	38.89	Batch
ลงบันทึกรายงานประจำวัน – ประวัติเครื่องจักร	0:05	0.35	Facility
ทำความสะอาด เครื่องจักร แผนก	1:00	4.17	Facility
งาน ซ่อมบำรุงตามใบขอใช้บริการ	0:30	2.08	Product
เดินทาง เตรียม อะไหล่อุปกรณ์	0:05	0.35	Batch

ตารางที่ 3 (ต่อ)

กิจกรรม ดำเนินงานแผนก ปรับอากาศ(กะกลางวัน)	ระยะเวลาดำเนินงานเฉลี่ย(ชั่วโมงต่อวัน)	คิดเป็น %	ระดับกิจกรรม
ประชุมแผนกประจำวัน	1:00	4.17	Batch
ควบคุมและ จดบันทึกการทำงาน เครื่องจักร	3:30	14.58	Batch
ตรวจสอบงานขอใช้บริการ - update งานขอใช้บริการ	0:30	2.08	Product
ประสานงานจัดซื้อเครื่องจักร อุปกรณ์	1:00	4.17	Batch
ลงบันทึกรายงานประจำวัน - ประวัติเครื่องจักร	0:30	2.08	Facility
งาน ซ่อมบำรุงตามใบขอใช้บริการ	4:00	16.67	Product
เดินทาง เตรียม อะไหล่อุปกรณ์	1:30	6.25	Batch
กิจกรรม ดำเนินงานแผนก ปรับอากาศ(กะกลางคืน)			
ประชุมแผนกประจำวัน	1:00	4.17	Batch
ควบคุมและ จดบันทึกการทำงาน เครื่องจักร	8:08	33.89	Batch
ทำแผน งานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน	1:30	6.25	Batch
ลงบันทึกรายงานประจำวัน - ประวัติเครื่องจักร	0:02	0.14	Facility
ทำความสะอาด เครื่องจักร แผนก	1:00	4.17	Facility
งาน ซ่อมบำรุงตามใบขอใช้บริการ	0:15	1.04	Product
เดินทาง เตรียม อะไหล่อุปกรณ์	0:05	0.35	Batch

จากข้อมูลแบบฟอร์มสัมภาษณ์กิจกรรมที่ 2 เมื่อนำมาวิเคราะห์กิจกรรม ตามหลักเกณฑ์ในข้อ 1-7 ทำให้ได้สัดส่วนเวลาที่ใช้ไปในกิจกรรมตามตารางที่ 3 เช่น กิจกรรมการประชุมของแผนกเครื่องเย็น (กะกลางวัน) คิดเป็น 4.17% ของเวลาที่ใช้ใน กะกลางวัน (12 ชั่วโมง) กิจกรรมควบคุมและจดบันทึกการทำงาน เครื่องจักร ของแผนก เครื่องเย็น (กะกลางวัน) คิดเป็น 18.75% ของเวลาที่ใช้ใน กะกลางวัน (12 ชั่วโมง)

ขั้นที่ 2 การคำนวณต้นทุนกิจกรรม

เมื่อได้สัดส่วนเวลาในการทำงานของแต่ละกิจกรรมแยกตามแผนกแล้ว ก็สามารถนำสัดส่วนเวลาที่ได้จากเวลารวมมาคำนวณต้นทุนค่าใช้จ่ายในแต่ละกิจกรรม โดยการนำข้อมูลค่าใช้จ่ายทางบัญชีของแผนกมาป้อนส่วน ระบบบัญชีแยกประเภท (General Ledger) คูณกับสัดส่วนเวลาที่ใช้ในการทำงานในแต่ละกิจกรรมจะได้เป็นค่าใช้จ่ายการผลิตแยกตามแผนกแต่ละกิจกรรม แล้วจึงคำนวณเป็นต้นทุนกิจกรรมต่อตัวผลิตภัณฑ์กิจกรรม

ตารางที่ 4 แสดงค่าใช้จ่ายตามศูนย์ความรับผิดชอบแผนก ปี 2006

รหัสบัญชี	ชื่อบัญชี	ส่วนงานระบบเครื่อง ทำความเย็น	ส่วนงานระบบ เครื่องปรับอากาศ
0051220100	ค่าแรง รายวัน	65,188.00	85,322.00
0051220200	ค่าล่วงเวลา รายวัน	45,533.00	46,365.00
0051220400	ประกันสังคม รายเดือน	2,868.00	3,609.00
0051230100	ค่าเงินเดือน รายเดือน	832,957.00	429,290.00
0051230200	ค่าล่วงเวลา รายเดือน	256,885.00	203,450.00
0051230400	ประกันสังคม รายเดือน	37,284.00	20,244.00
0051230600	เงินสมทบกองทุนสำรองเลี้ยงชีพ	37,188.00	14,790.00
0051307200	ค่าซ่อม เครื่องจักร	149,616.00	487,858.55
0051313100	ค่าอะไหล่และวัสดุสิ้นเปลืองโรงงาน	1,094,465.32	1,226,333.50
0062308300	ค่าซ่อม คอมพิวเตอร์	7,000.00	0.00
		2,528,984.32	2,517,262.05

จากตารางที่ 4 แสดงค่าใช้จ่ายของแผนก ปี 2006 ของแผนกเครื่องทำความเย็นและ แผนกเครื่องปรับอากาศ ที่ได้จากการนำข้อมูลมาจาก บัญชี แบ่งแยกเป็น ค่าเงินเดือน รายเดือน, รายวัน, ค่าล่วงเวลา, ประกันสังคม, กองทุนสำรองเลี้ยงชีพและค่าอะไหล่และวัสดุสิ้นเปลืองโรงงาน

ตารางที่ 5 แสดงสรุปค่าใช้จ่ายของแต่ละส่วนงานแยกตามกิจกรรม

กิจกรรม ดำเนินงานแผนก เครื่องเย็บ (กะกลางวัน)	%ต่อ กิจกรรม	ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน ต่อกิจกรรม
ประชุมแผนกประจำวัน	4.17	105,374.35
ควบคุมและ จดบันทึกการทำงาน เครื่องจักร	18.75	474,184.56
ทำแผน งานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน	4.17	105,374.35
ตรวจสอบงานขอใช้บริการ - update งาน	2.08	52,687.17
ประสานงานจัดซื้อเครื่องจักร อุปกรณ์	2.08	52,687.17
ลงบันทึกรายงานประจำวัน - ประวัติเครื่องจักร	2.08	52,687.17
งาน ซ่อมบำรุงเครื่องจักร	14.58	368,810.21
เดินทาง เตรียม อะไหล่อุปกรณ์	2.08	52,687.17
กิจกรรม ดำเนินงานแผนก เครื่องเย็บ (กะกลางคืน)	%ต่อ กิจกรรม	ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน ต่อกิจกรรม
ประชุมแผนกประจำวัน	4.17	105,374.35
ควบคุมและ จดบันทึกการทำงาน เครื่องจักร	38.89	983,493.90
ลงบันทึกรายงานประจำวัน - ประวัติเครื่องจักร	0.35	8,781.20
ทำความสะอาด เครื่องจักร แผนก	4.17	105,374.35
งาน ซ่อมบำรุงเครื่องจักร	2.08	52,687.17
เดินทาง เตรียม อะไหล่อุปกรณ์	0.35	8,781.16
รวม	100.00	2,528,984.32

ตารางที่ 5 (ต่อ)

กิจกรรม ดำเนินงานแผนก ปรับอากาศ(กะกลางวัน)	%ต่อ กิจกรรม	ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน ต่อ กิจกรรม
ประชุมแผนกประจำวัน	4.17	104,885.92
ควบคุมและ จดบันทึกการทำงาน เครื่องจักร	14.58	367,100.72
ตรวจสอบงานขอใช้บริการ - update งาน	2.08	52,442.96
ประสานงานจัดซื้อเครื่องจักร อุปกรณ์	4.17	104,885.92
ลงบันทึกรายงานประจำวัน - ประวัติเครื่องจักร	2.08	52,442.96
งาน ซ่อมบำรุงเครื่องจักร	16.67	419,543.68
เดินทาง เตรียม อะไหล่อุปกรณ์	6.25	157,328.88
กิจกรรม ดำเนินงานแผนก ปรับอากาศ(กะกลางคืน)	%ต่อ กิจกรรม	ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน ต่อ กิจกรรม
ประชุมแผนกประจำวัน	4.17	104,885.92
ควบคุมและ จดบันทึกการทำงาน เครื่องจักร	33.89	853,072.10
ทำแผน งานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน	6.25	157,328.88
ลงบันทึกรายงานประจำวัน - ประวัติเครื่องจักร	0.14	3,496.20
ทำความสะอาด เครื่องจักร แผนก	4.17	104,885.92
งาน ซ่อมบำรุงเครื่องจักร	1.04	26,221.48
เดินทาง เตรียม อะไหล่อุปกรณ์	0.35	8,740.49
รวม	100.00	2,517,262.05

ตารางที่ 5 นำค่าใช้จ่ายมาคูณกับสัดส่วนระยะเวลาที่ใช้ไปในแต่ละกิจกรรมจะได้ค่าใช้จ่ายการผลิตของแผนกแยกตามกิจกรรม เช่น แผนก เครื่องเย็น (กะกลางวัน) มีกิจกรรมประชุมแผนกประจำวัน มีค่าใช้จ่ายดำเนินงานต่อกิจกรรม 105,374.35 บาท ต่อปี (จากข้อมูลปี 2006) กิจกรรม ควบคุมและ จดบันทึกการทำงาน เครื่องจักรประจำวัน มีค่าใช้จ่ายดำเนินงาน ต่อกิจกรรม 474,184.56 บาท ต่อ ปี (จากข้อมูลปี 2006)

ขั้นที่ 3 การกำหนดตัวผลักดันต้นทุนกิจกรรม (Cost Driver Analysis)

ภายหลังจากการที่ได้ทำการป็นส่วนค่าใช้จ่ายต่างๆ ลงสู่งาน/กิจกรรม ในแต่ละแผนกเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ในลำดับต่อมาจะเป็นการวิเคราะห์ตัวผลักดันต้นทุน (Activity Driver) ในแต่ละกิจกรรม โดยการ สัมภาษณ์ การทำงานซึ่งจะทำให้ทราบถึงสาเหตุการเกิดต้นทุน เพื่อคำนวณต้นทุนต่อหน่วยของแต่ละงาน/กิจกรรมนั้น ซึ่งมีหลักในการระบุตัวผลักดันต้นทุนดังได้กล่าวแล้วในบทที่ 2 สำหรับการวิเคราะห์ตัวผลักดันต้นทุนตามกิจกรรมของระบบการจัดการงานซ่อมบำรุงของเครื่องทำความเย็นในโรงงานตัวอย่าง ผู้ศึกษาได้ทำการรวบรวมข้อมูล เพื่อทำการตรวจนับและวิเคราะห์ตัวผลักดันต้นทุน

ตารางที่ 6 แสดงแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ตัวผลักดันต้นทุน

กิจกรรม ดำเนินงานแผนก เครื่องเย็น	ตัวผลักดันกิจกรรม	แหล่งข้อมูลวิเคราะห์
ประชุมแผนกประจำวัน	จำนวนวันทำงาน	บันทึกจำนวนวันทำงาน
ควบคุมและ จดบันทึกการทำงาน เครื่องจักร	จำนวนชั่วโมง	บันทึกการจดสถานะเครื่องจักร
ทำแผน งานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน	จำนวนรายการ	รายการแผนงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน
ตรวจสอบงานขอใช้บริการ - update งาน	จำนวนงานแจ้งซ่อม	บันทึกใบงานแจ้งซ่อม
ประสานงานจัดซื้อเครื่องจักรอุปกรณ์	จำนวนใบสั่งซื้อ	รายการสั่งซื้อ
ลงบันทึกรายงานประจำวัน - ประวัติเครื่องจักร	จำนวนงานแจ้งซ่อม	บันทึกใบงานแจ้งซ่อม
ทำความสะอาด เครื่องจักร แผนก	จำนวนวันทำงาน	บันทึกรายงานประจำวัน
งาน ซ่อมบำรุงตามใบขอใช้บริการ	จำนวนงานแจ้งซ่อม	บันทึกใบงานแจ้งซ่อม
เดินทาง เตรียม อะไหล่อุปกรณ์	จำนวนงานแจ้งซ่อม	บันทึกใบงานแจ้งซ่อม

กิจกรรม ดำเนินงานแผนก ปรับอากาศ	ตัวผลักดันกิจกรรม	แหล่งข้อมูลวิเคราะห์
ประชุมแผนกประจำวัน	จำนวนวันทำงาน	บันทึกจำนวนวันทำงาน
ควบคุมและ จดบันทึกการทำงาน เครื่องจักร	จำนวนชั่วโมง	บันทึกการจดสถานะเครื่องจักร
ทำแผน งานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน	จำนวนรายการ	รายการในแผนงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน
ตรวจสอบงานขอใช้บริการ - update งาน	จำนวนงานแจ้งซ่อม	บันทึกใบงานแจ้งซ่อม
ประสานงานจัดซื้อเครื่องจักร อุปกรณ์	จำนวนใบสั่งซื้อ	รายการสั่งซื้อ
ลงบันทึกรายงานประจำวัน - ประวัติเครื่องจักร	จำนวนงานแจ้งซ่อม	บันทึกใบงานแจ้งซ่อม
ทำความสะอาด เครื่องจักร แผนก	จำนวนวันทำงาน	บันทึกรายงานประจำวัน
งาน ซ่อมบำรุงตามใบขอใช้บริการ	จำนวนงานแจ้งซ่อม	บันทึกใบงานแจ้งซ่อม
เดินทาง เตรียม อะไหล่อุปกรณ์	จำนวนงานแจ้งซ่อม	บันทึกใบงานแจ้งซ่อม

จากตารางที่ 6 สามารถจำแนกข้อมูลเพื่อการตรวจนับและ วิเคราะห์แหล่งข้อมูลตัวผลักดันต้นทุน (Activity Driver) เช่น กิจกรรมประชุมแผนกประจำวัน ตัวผลักดันกิจกรรม คือจำนวนวันทำงาน และ แหล่งข้อมูลมาจาก บันทึกจำนวนวันทำงานในปี 2006 , กิจกรรมซ่อมบำรุงตามใบขอใช้บริการ ตัวผลักดันกิจกรรม คือ จำนวนงานแจ้งซ่อม และแหล่งข้อมูลมาจาก บันทึกใบงานแจ้งซ่อมในปี 2006

หลังจากศึกษาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ แล้วได้ทำการวิเคราะห์และทำการรวมตัวผลักดันต้นทุนโดยแยกวิเคราะห์แต่ละงานในแต่ละแผนก แสดงตามตารางที่ 6 ดังนี้

ตารางที่ 7 แสดงสรุปผลการวิเคราะห์ตัวผลักดันกิจกรรมและจำนวนตัวผลักดันกิจกรรม

กิจกรรม ดำเนินงานแผนก เครื่องยนต์ (กะกลางวัน)	ตัวผลักดันกิจกรรม	จำนวนตัว ผลักดัน กิจกรรม	ประเภทของตัว ผลักดัน ผลิตภัณฑ์
ประชุมแผนกประจำวัน	จำนวนวันทำงาน	302	ครั้ง
ควบคุมและ จดบันทึกการทำงาน เครื่องจักร	จำนวนชั่วโมง	3624	ครั้ง
ทำแผน งานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน	จำนวนรายการ	886	รายการ
ตรวจสอบงานขอใช้บริการ - update งาน	จำนวนใบแจ้งซ่อม 2 กะ	325	งาน
ประสานงานจัดซื้อเครื่องจักร อุปกรณ์	จำนวนใบสั่งซื้อ	449	รายการ
ลงบันทึกรายงานประจำวัน - ประวัติเครื่องจักร	จำนวนงานแจ้งซ่อม	275	งาน
งาน ซ่อมบำรุงตามใบขอใช้บริการ	จำนวนงานแจ้งซ่อม	275	งาน
เดินทาง เตรียม อะไหล่อุปกรณ์	จำนวนงานแจ้งซ่อม	275	งาน
กิจกรรม ดำเนินงานแผนก เครื่องยนต์ (กะกลางคืน)	ตัวผลักดันกิจกรรม	จำนวนตัว ผลักดัน กิจกรรม	ประเภทของตัว ผลักดัน ผลิตภัณฑ์
ประชุมแผนกประจำวัน	จำนวนวันทำงาน	302	ครั้ง
ควบคุมและ จดบันทึกการทำงาน เครื่องจักร	จำนวนชั่วโมง	3624	ครั้ง
ลงบันทึกรายงานประจำวัน - ประวัติเครื่องจักร	จำนวนงานแจ้งซ่อม	50	งาน
ทำความสะอาด เครื่องจักร แผนก	จำนวนวันทำงาน	302	วัน
งาน ซ่อมบำรุงตามใบขอใช้บริการ	จำนวนงานแจ้งซ่อม	50	งาน
เดินทาง เตรียม อะไหล่อุปกรณ์	จำนวนงานแจ้งซ่อม	50	งาน

ตารางที่ 7 (ต่อ)

กิจกรรม ดำเนินงานแผนก ปรับอากาศ (กะกลางวัน)	ตัวหลักคั่นกิจกรรม	จำนวนตัว หลักคั่น กิจกรรม	ประเภทของตัว หลักคั่น ผลิตภัณฑ์
ประชุมแผนกประจำวัน	จำนวนวันทำงาน	302.00	ครั้ง
ควบคุมและ จดบันทึกการทำงาน เครื่องจักร	จำนวนชั่วโมง	3,624.00	ครั้ง
ตรวจสอบงานขอใช้บริการ - update งาน	จำนวนใบแจ้งซ่อม 2 กะ	514.00	งาน
ประสานงานจัดซื้อเครื่องจักร อุปกรณ์	จำนวนใบสั่งซื้อ	771.00	รายการ
ลงบันทึกรายงานประจำวัน - ประวัติเครื่องจักร	จำนวนงานแจ้งซ่อม	466.00	งาน
งาน ซ่อมบำรุงตามใบขอใช้บริการ	จำนวนงานแจ้งซ่อม	466.00	งาน
เดินทาง เตรียม อะไหล่อุปกรณ์	จำนวนงานแจ้งซ่อม	466.00	งาน
กิจกรรม ดำเนินงานแผนก ปรับอากาศ (กะกลางคืน)	ตัวหลักคั่นกิจกรรม	จำนวนตัว หลักคั่น กิจกรรม	ประเภทของตัว หลักคั่น ผลิตภัณฑ์
ประชุมแผนกประจำวัน	จำนวนวันทำงาน	302.00	ครั้ง
ควบคุมและ จดบันทึกการทำงาน เครื่องจักร	จำนวนชั่วโมง	3,624.00	ครั้ง
ทำแผน งานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน	จำนวนรายการ	1362	รายการ
ลงบันทึกรายงานประจำวัน - ประวัติเครื่องจักร	จำนวนงานแจ้งซ่อม	48.00	งาน
ทำความสะอาด เครื่องจักร แผนก	จำนวนวันทำงาน	302.00	ครั้ง
งาน ซ่อมบำรุงตามใบขอใช้บริการ	จำนวนงานแจ้งซ่อม	48.00	งาน
เดินทาง เตรียม อะไหล่อุปกรณ์	จำนวนงานแจ้งซ่อม	48.00	งาน

ตารางที่ 7 แสดงสรุปผลการวิเคราะห์ตัวหลักคั่นกิจกรรมและจำนวนตัวหลักคั่นกิจกรรม และประเภทของตัวหลักคั่นผลิตภัณฑ์ เช่น กิจกรรม ประชุมแผนกประจำวัน ของแผนก เครื่องเย็น (กะ กลางวัน) ตัวหลักคั่น คือ จำนวนวันทำงาน และจำนวนตัวหลักคั่น มีทั้งหมด 302 วัน (จำนวนวัน ทำงานปี 2006) ,กิจกรรม ซ่อมบำรุงตามใบขอใช้บริการของแผนก เครื่องเย็น (กะกลางวัน) ตัวหลักคั่น คือ จำนวนงานแจ้งซ่อม กะกลางวัน และจำนวนตัวหลักคั่น มีทั้งหมด 275 งาน (จำนวนใบแจ้งซ่อมปี 2006)

ขั้นที่ 4 การคำนวณต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรม

การคำนวณต้นทุนกิจกรรมต่อหน่วยให้แก่ การดำเนินงานของแผนกเครื่องเย็บและ แผนกปรับอากาศ ผู้ศึกษาจึงต้องทำการปันส่วนต้นทุนเข้า การคำนวณต้นทุนต่อหน่วยตัวผลิตภัณฑ์ต้นทุน(Cost Per Activity Driver)

เมื่อสรุปผลวิเคราะห์ตัวผลิตภัณฑ์ต้นทุนกิจกรรม(Activity Driver)และจำนวนตัวผลิตภัณฑ์กิจกรรมได้ครบแล้ว ผู้ศึกษาจึงได้ทำการคำนวณต้นทุนต่อหน่วยของตัวผลิตภัณฑ์ต้นทุน(Cost Per Driver)ในแต่ละกิจกรรมโดยการนำต้นทุนที่แบ่งให้แต่ละงานพิจารณาร่วมกับตัวผลิตภัณฑ์ต้นทุน (Activity Driver) สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงต้นทุนกิจกรรมต่อตัวผลักดัน (Cost per Driver)

กิจกรรม ดำเนินงานแผนก เครื่องเย็น (กะกลางวัน)	%ต่อ กิจกรรม	ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน ต่อกิจกรรม	ตัวผลักดันกิจกรรม	จำนวนตัว ผลักดันกิจกรรม	หน่วย นับ	ต้นทุนกิจกรรม ต่อหน่วย
ประชุมแผนกประจำวัน	4.17	105,374.35	จำนวนวันทำงาน	302	ครั้ง	348.92
ควบคุมและ จดบันทึกการทำงาน เครื่องจักร	18.75	474,184.56	จำนวนชั่วโมง	3624	ครั้ง	130.85
ทำแผน งานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน	4.17	105,374.35	จำนวนรายการ	886	รายการ	118.93
ตรวจสอบงานขอใช้บริการ - update งาน	2.08	52,687.17	จำนวนใบแจ้งซ่อม 2 กะ	325	งาน	162.11
ประสานงานจัดซื้อเครื่องจักร อุปกรณ์	2.08	52,687.17	จำนวนใบสั่งซื้อ	449	รายการ	117.34
ลงบันทึกรายงานประจำวันประวัติเครื่องจักร	2.08	52,687.17	จำนวนงานแจ้งซ่อม	275	งาน	191.59
งาน ซ่อมบำรุงเครื่องจักร	14.58	368,810.21	จำนวนงานแจ้งซ่อม	275	งาน	1,341.13
เดินทาง เตรียม อะไหล่อุปกรณ์	2.08	52,687.17	จำนวนงานแจ้งซ่อม	275	งาน	191.59
กิจกรรม ดำเนินงานแผนก เครื่องเย็น (กะกลางคืน)	%ต่อ กิจกรรม	ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน ต่อกิจกรรม	ตัวผลักดันกิจกรรม	จำนวนตัว ผลักดันกิจกรรม	หน่วย นับ	ต้นทุนกิจกรรม ต่อหน่วย
ประชุมแผนกประจำวัน	4.17	105,374.35	จำนวนวันทำงาน	302	ครั้ง	348.92
ควบคุมและ จดบันทึกการทำงาน เครื่องจักร	38.89	983,493.90	จำนวนชั่วโมง	3624	ครั้ง	271.38
ลงบันทึกรายงานประจำวันประวัติเครื่องจักร	0.35	8,781.20	จำนวนงานแจ้งซ่อม	50	งาน	175.62
ทำความสะอาด เครื่องจักร แผนก	4.17	105,374.35	จำนวนวันทำงาน	302	วัน	348.92
งาน ซ่อมบำรุงเครื่องจักร	2.08	52,687.17	จำนวนงานแจ้งซ่อม	50	งาน	1,053.74
เดินทาง เตรียม อะไหล่อุปกรณ์	0.35	8,781.16	จำนวนงานแจ้งซ่อม	50	งาน	175.62
รวม	100.00	2,528,984.32				

ตารางที่ 8 (ต่อ)

กิจกรรม ดำเนินงานแผนก ปรับอากาศ (กะกลางวัน)	%ต่อ กิจกรรม	ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน ต่อกิจกรรม	ตัวผลักดันกิจกรรม	จำนวนตัว ผลักดันกิจกรรม	หน่วยนับ	ต้นทุนกิจกรรมต่อ หน่วย
ประชุมแผนกประจำวัน	4.17	104,885.92	จำนวนวันทำงาน	302	ครั้ง	347.30
ควบคุมและ จดบันทึกการทำงาน เครื่องจักร	14.58	367,100.72	จำนวนชั่วโมง	3624	ครั้ง	101.30
ตรวจสอบงานขอใช้บริการ - update งาน	2.08	52,442.96	จำนวนใบแจ้งซ่อม 2 กะ	514	งาน	102.03
ประสานงานจัดซื้อเครื่องจักร อุปกรณ์	4.17	104,885.92	จำนวนใบสั่งซื้อ	771	รายการ	136.04
ลงบันทึกรายงานประจำวันประวัติเครื่องจักร	2.08	52,442.96	จำนวนงานแจ้งซ่อม	466	งาน	112.54
งาน ซ่อมบำรุงเครื่องจักร	16.67	419,543.68	จำนวนงานแจ้งซ่อม	466	งาน	900.31
เดินทาง เตรียม อะไหล่อุปกรณ์	6.25	157,328.88	จำนวนงานแจ้งซ่อม	466	งาน	337.62
กิจกรรม ดำเนินงานแผนก ปรับอากาศ (กะกลางคืน)	%ต่อ กิจกรรม	ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน ต่อกิจกรรม	ตัวผลักดันกิจกรรม	จำนวนตัว ผลักดันกิจกรรม	หน่วยนับ	ต้นทุนกิจกรรมต่อ หน่วย
ประชุมแผนกประจำวัน	4.17	104,885.92	จำนวนวันทำงาน	302	ครั้ง	347.30
ควบคุมและ จดบันทึกการทำงาน เครื่องจักร	33.89	853,072.10	จำนวนชั่วโมง	3624	ครั้ง	235.40
ทำแผน งานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน	6.25	157,328.88	จำนวนรายการ	1362	รายการ	115.51
ลงบันทึกรายงานประจำวันประวัติเครื่องจักร	0.14	3,496.20	จำนวนงานแจ้งซ่อม	48	งาน	72.84
ทำความสะอาด เครื่องจักร แผนก	4.17	104,885.92	จำนวนวันทำงาน	302	ครั้ง	347.30
งาน ซ่อมบำรุงเครื่องจักร	1.04	26,221.48	จำนวนงานแจ้งซ่อม	48	งาน	546.28
เดินทาง เตรียม อะไหล่อุปกรณ์	0.35	8,740.49	จำนวนงานแจ้งซ่อม	48	งาน	182.09
รวม	100.00	2,517,262.05				

ตารางที่ 8 แสดงต้นทุนกิจกรรมต่อตัวผลิตภัณฑ์(Cost per Driver) ของกิจกรรมงานแผนกเครื่องทำความเย็น และเครื่องปรับอากาศ ใน กิจกรรมประสานงานจัดซื้อเครื่องจักร อุปกรณ์ ทางแผนกพบในขั้นตอนของกิจกรรม จำเป็นต้องมีการประสานงานกับแผนกจัดซื้อ ในกิจกรรมการซื้อเครื่องจักร อุปกรณ์ ประสานงานผู้รับเหมา ดังนั้นจึงต้องมี ต้นทุนกิจกรรมของแผนกจัดซื้อ ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 9 แสดงต้นทุนของแผนก จัดซื้อใน ปี 2006

รหัสบัญชี	ข้อบัญญัติ	Cost element name	แผนก จัดซื้อ
51220100	ค่าแรง รายวัน	Indirect Wages	123,826.00
51220200	ค่าล่วงเวลา รายวัน	Indirect Wages overt	43,724.00
51220400	ประกันสังคม รายเดือน	Indirect Wages Socia	5,852.00
62101100	ค่าเงินเดือน รายเดือน	Payroll-Admin.	2,362,852.00
62101200	ค่าล่วงเวลา รายเดือน	Overtime-Admin.	11,805.00
62102100	ประกันสังคม รายเดือน	Social Welfare-Admin	56,436.00
62102300	เงินสมทบกองทุนสำรองเลี้ยงชีพ	Provident fund-Admin	214,566.00
62305100	ค่ารับรอง Supplier	Entertain Expense	1,479.00
51313100	ค่าอะไหล่และวัสดุสิ้นเปลืองโรงงาน	Factory Supply&Spart	1,170.39
62308100	ค่าซ่อม เครื่องใช้สำนักงาน	Maintenance-Office	8,092.99
13060100	วัสดุสิ้นเปลือง เครื่องใช้สำนักงาน	Office-Supply	66,835.53
62202100	ค่าโทรศัพท์	Telephone Expense	24,777.19
62307100	ค่าเดินทาง	Travelling Expense	13,599.33
			2,935,015.43

ตารางที่ 9 แสดงต้นทุนของแผนก จัดซื้อใน ปี 2006 มีต้นทุนทั้งหมด 2,935,015.43 บาท มีการดำเนินงาน ประสานงานจัดซื้อเครื่องจักร อุปกรณ์ จำนวน 24,200 รายการ ดังนั้น ต้นทุนการจัดซื้อเครื่องจักร อุปกรณ์ จะมีต้นทุน 121.28 บาท ต่อ 1 รายการจัดซื้อ นำมารวมกับต้นทุน กิจกรรมงานจัดซื้อเครื่องจักร อุปกรณ์ ประสานงานผู้รับเหมา ของ แผนกเครื่องเย็นและปรับอากาศ

แผนก เครื่องเย็น

มีต้นทุนกิจกรรมงานจัดซื้อเครื่องจักร อุปกรณ์ ประสานงานผู้รับเหมา $117.34 + 121.28 = 238.62$ บาท

แผนก เครื่องปรับอากาศ

มีต้นทุนกิจกรรมงานจัดซื้อเครื่องจักร อุปกรณ์ ประสานงาน $136.04 + 121.28 = 257.32$ บาท

ตารางที่ 10 จึงสามารถสรุปต้นทุนกิจกรรมต่อหน่วย แผนกเครื่องเย็นและปรับอากาศ

กิจกรรม ดำเนินงานแผนก เครื่องเย็น (กะกลางวัน)	ต้นทุนกิจกรรมต่อหน่วย
ประชุมแผนกประจำวัน	348.92 บาท/การประชุม 1 ครั้ง
ควบคุมและ จดบันทึกการทำงาน เครื่องจักร	130.85 บาท/จดบันทึกเครื่องจักร 1 ชม
ทำแผน งานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน	118.93 บาท/แผนงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกันรายการ
ตรวจสอบงานขอใช้บริการ - update งาน	162.11 บาท/ตรวจสอบงานขอใช้บริการ 1 งาน
ประสานงานจัดซื้อเครื่องจักร อุปกรณ์	238.62 บาท/ประสานงานจัดซื้อเครื่องจักร 1 งาน
ลงบันทึกรายงานประจำวัน – ประวัติเครื่องจักร	191.59 บาท/ลงบันทึกรายงาน 1 งาน
งาน ซ่อมบำรุงเครื่องจักร	1,341.13 บาท/งาน ซ่อมบำรุงเครื่องจักร 1 งาน
เดินทาง เตรียม อะไหล่อุปกรณ์	191.59 บาท/เดินทาง เตรียม อะไหล่อุปกรณ์ 1 งาน

กิจกรรม ดำเนินงานแผนก เครื่องเย็น (กะกลางคืน)	ต้นทุนกิจกรรมต่อหน่วย
ประชุมแผนกประจำวัน	348.92 บาท/การประชุม 1 ครั้ง
ควบคุมและ จดบันทึกการทำงาน เครื่องจักร	271.38 บาท/จดบันทึกเครื่องจักร 1 ชม
ลงบันทึกรายงานประจำวัน – ประวัติเครื่องจักร	175.62 บาท/ลงบันทึกรายงาน 1 งาน
ทำความสะอาด เครื่องจักร แผนก	348.92 บาท/ทำความสะอาด เครื่องจักร 1 ครั้ง
งาน ซ่อมบำรุงเครื่องจักร	1,053.74 บาท/งาน ซ่อมบำรุงเครื่องจักร 1 งาน
เดินทาง เตรียม อะไหล่อุปกรณ์	175.62 บาท/เดินทาง เตรียมอะไหล่อุปกรณ์ 1 งาน

ตารางที่ 10 (ต่อ)

กิจกรรม ดำเนินงานแผนก ปรับอากาศ(กะกลางวัน)	ต้นทุนกิจกรรมต่อหน่วย	
ประชุมแผนกประจำวัน	347.3	บาท/การประชุม 1 ครั้ง
ควบคุมและ จดบันทึกการทำงาน เครื่องจักร	101.3	บาท/จดบันทึกเครื่องจักร 1 ชม
ตรวจสอบงานขอใช้บริการ - update งาน	102.03	บาท/ตรวจสอบงานขอใช้บริการ 1งาน
ประสานงานจัดซื้อเครื่องจักร อุปกรณ์	257.32	บาท/ประสานงานจัดซื้อเครื่องจักร 1งาน
ลงบันทึกรายงานประจำวัน – ประวัติเครื่องจักร	112.54	บาท/ลงบันทึกรายงาน 1งาน
งาน ซ่อมบำรุงเครื่องจักร	900.31	บาท/งาน ซ่อมบำรุงเครื่องจักร 1งาน
เดินทาง เตรียม อะไหล่อุปกรณ์	337.62	บาท/เดินทาง เตรียมอะไหล่อุปกรณ์ 1งาน

กิจกรรม ดำเนินงานแผนก ปรับอากาศ(กะกลางคืน)	ต้นทุนกิจกรรมต่อหน่วย	
ประชุมแผนกประจำวัน	347.3	บาท/การประชุม 1 ครั้ง
ควบคุมและ จดบันทึกการทำงาน เครื่องจักร	235.4	บาท/จดบันทึกเครื่องจักร 1 ชม
ทำแผน งานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน	115.51	บาท/แผนงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกันรายการ
ลงบันทึกรายงานประจำวัน – ประวัติเครื่องจักร	72.84	บาท/ลงบันทึกรายงาน 1งาน
ทำความสะอาด เครื่องจักร แผนก	347.3	บาท/ทำความสะอาด เครื่องจักร 1 ครั้ง
งาน ซ่อมบำรุงเครื่องจักร	546.28	บาท/งาน ซ่อมบำรุงเครื่องจักร 1งาน
เดินทาง เตรียม อะไหล่อุปกรณ์	182.09	บาท/เดินทาง เตรียมอะไหล่อุปกรณ์ 1งาน

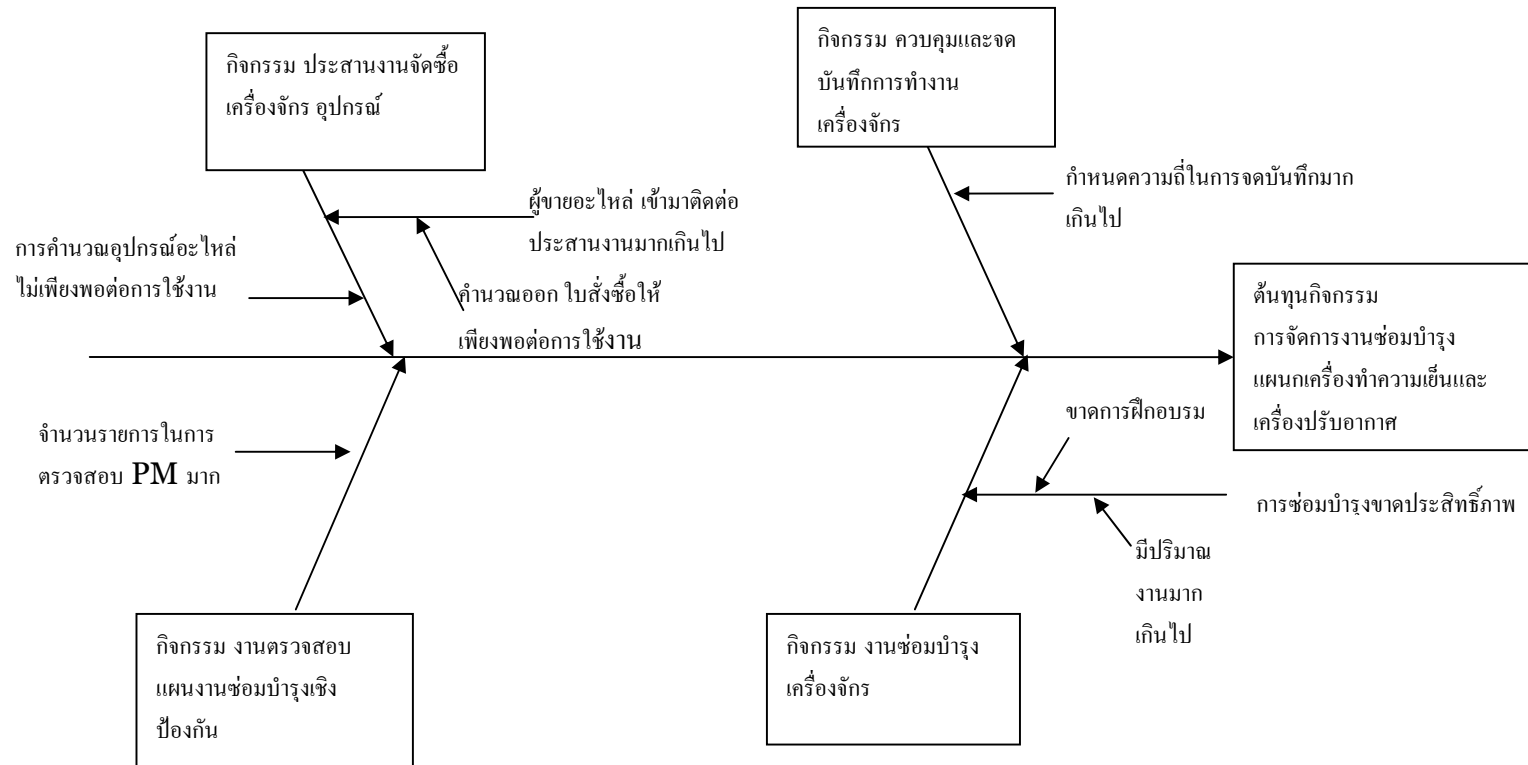
จากตารางที่ 10 จะพบว่าต้นทุนต่อตัวหลักคัณฑ์ต้นทุนในงานแผนกเดียวกัน จะมีความหลากหลายทั้งนี้เพราะรายละเอียดงาน ระยะเวลา ความยากง่ายในการปฏิบัติงานและปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้องที่มีความแตกต่างกันมีผล ทำให้ปริมาณตัวหลักคัณฑ์ต้นทุนของแต่ละงาน มีความแตกต่างกัน ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อต้นทุนต่อหน่วยตัวหลักคัณฑ์ต้นทุน เช่น งานซ่อมบำรุงเครื่องจักรของแผนก เครื่องเย็นกะกลางวัน จะมีค่าใช้จ่ายดำเนินงาน ต่อกิจกรรม เท่ากับ 1,341.13 บาท มากกว่า งานซ่อมบำรุงเครื่องจักรของแผนก ปรับอากาศกะกลางวัน จะมีค่าใช้จ่ายดำเนินงาน ต่อกิจกรรม เท่ากับ 900.31 บาท

การวิเคราะห์กิจกรรมการวิเคราะห์ตัวผลิตภัณฑ์ และการคำนวณต้นทุนกิจกรรมมาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางในการควบคุมและลดต้นทุน โดยทำการวิเคราะห์คุณค่าของกิจกรรม(Value Analysis) เพื่อแบ่งกิจกรรมออกเป็น 2 ประเภท

1. กิจกรรมที่เพิ่มค่า (Value Added Activity)
2. กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า(Non-Value Added Activity)

ผู้ศึกษา จึงนำ แนวทางลดต้นทุน โดยใช้ QC 7 TOOLS มาช่วยในการปรับปรุงการทำงาน โดยการลด กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า(Non-Value Added Activity)

ขั้นที่ 5 การหาแนวทางลดต้นทุนโดยใช้ QC 7 TOOLS



ภาพที่ 16 ผังก้างปลาในการค้นหาสาเหตุของต้นทุนกิจกรรมการจัดการงานซ่อมบำรุงแผนกเครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศ

การวิเคราะห์สาเหตุกิจกรรมที่ทำให้เกิดต้นทุนตามผังก้างปลา ของการจัดการงานซ่อมบำรุงแผนกเครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศ แบ่งเป็น 4 กิจกรรมหลักได้แก่

1. กิจกรรม ควบคุมและจัดบันทึกการทำงานเครื่องจักร สาเหตุที่ทำให้เกิดต้นทุน กิจกรรมควบคุมและจัดบันทึกการทำงานเครื่องจักร เกิดจากกำหนดความถี่ในการจัดบันทึกมากเกินไป
2. กิจกรรม งานซ่อมบำรุงเครื่องจักร สาเหตุที่ทำให้เกิดต้นทุน งานซ่อมบำรุงเครื่องจักร เกิดจาก

2.1 การซ่อมบำรุงขาดประสิทธิภาพ และสาเหตุที่ทำให้ การซ่อมบำรุงขาดประสิทธิภาพ เกิดจากการขาดการฝึกอบรม,มีปริมาณงานในการซ่อมบำรุงมากเกินไปทำให้รับดำเนินงานทำให้เสียเวลามาซ่อมบำรุงอีกหลายครั้ง

3. กิจกรรม งานตรวจสอบแผนงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน สาเหตุที่ทำให้เกิดต้นทุน กิจกรรมงานตรวจสอบแผนงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน เกิดจากจำนวนรายการในการตรวจสอบ งานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน มาก ทางแผนกจึงทำการลดกิจกรรม งานตรวจสอบแผนงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน

4. กิจกรรม ประสานงานจัดซื้อเครื่องจักร อุปกรณ์ สาเหตุที่ทำให้เกิดต้นทุนกิจกรรม การประสานงานจัดซื้อเครื่องจักร อุปกรณ์ เกิดจาก

4.1 การคำนวณอุปกรณ์อะไหล่ไม่เพียงพอต่อการใช้งาน ทำให้ทางแผนกต้องเสียเวลาในการสั่งซื้ออะไหล่ที่จะนำมาใช้

4.2 ผู้ขายอะไหล่ เข้ามาติดต่อประสานงานมากเกินไป ทำให้ทางแผนกต้องเสียเวลาในการดำเนินกิจกรรม ประสานงานกับผู้ขายอะไหล่

สรุปผลการวิเคราะห์สาเหตุกิจกรรมที่ทำให้เกิดต้นทุน งานของแผนกเครื่องเย็นและปรับอากาศ สามารถลดต้นทุนกิจกรรมโดยใช้แนวทางที่ได้แสดงไว้ในตาราง 4.10

ตารางที่ 11 แสดงแนวทางในการลดต้นทุนกิจกรรมของแผนกเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

แผนก/กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า	แนวทางในการลดต้นทุน
แผนกเครื่องทำความเย็น แผนกเครื่องปรับอากาศ กิจกรรมประชุมแผนกประจำวัน (กะกลางวัน) กิจกรรมประชุมแผนกประจำวัน (กะกลางคืน)	การประชุมแผนก ของแผนกเครื่องทำความเย็น ในกะกลางวันและกลางคืน ซึ่งมีการประชุมทุกวัน วันละ 1 ครั้ง (ประมาณ 1 ชั่วโมง) ต่อกะ รวมทั้ง 2 กะ จะสูญเสียเวลาในการทำงาน ทั้งหมด 2 ชั่วโมง เป็นกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (Non-Value Added Activity) แผนกจึงทำการลดกิจกรรม (Activity Reduction) จากการประชุมวันละ 1 ครั้ง เปลี่ยนเป็น อาทิตย์ละ 1 ครั้ง และ ยุบรวมกิจกรรมร่วมกัน (Activity Sharing) ของการประชุม ของแผนกในกะกลางวันและกลางคืนจากการประชุมแยกทั้ง 2 กะมาประชุมรวมกัน ทำให้ลดการประชุมแผนก จาก 52 ครั้งต่อเดือนเป็น 4 ครั้งต่อเดือน (ภาคผนวก ง -1)

แผนก/กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า	แนวทางในการลดต้นทุน
แผนกเครื่องทำความเย็น แผนกเครื่องปรับอากาศ กิจกรรมควบคุมและจดบันทึกการทำงาน เครื่องจักร (กะกลางวัน) กิจกรรมควบคุมและจดบันทึกการทำงาน เครื่องจักร (กะกลางคืน)	กิจกรรมควบคุมและจดบันทึกการทำงานเครื่องจักร ในกะกลางวันและกลางคืน ซึ่งมีการจดบันทึกทุกๆ ชั่วโมง วันละ 12 ครั้งต่อกะ ทั้ง 2 กะ รวมเป็น 24 ครั้ง เป็นกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (Non-Value Added Activity) แผนกจึงทำการลดกิจกรรม (Activity Reduction) ทำให้ลดกิจกรรมควบคุมและจดบันทึกการทำงานเครื่องจักรจากเดิม 12 ครั้งต่อกะ (360 ครั้งต่อเดือน) เป็น 6 ครั้งต่อกะ (180 ครั้งต่อเดือน)

แผนก/กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า	แนวทางในการลดต้นทุน
แผนกเครื่องทำความเย็น กิจกรรมควบคุมและจัดบันทึก การทำงาน เครื่องจักร (กะ กลางวัน)	กิจกรรม งานตรวจสอบแผนงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของแผนก เครื่องทำความเย็น พบว่าในส่วน งานตรวจสอบแผนงานซ่อมบำรุง เชิงป้องกัน ของงานตรวจสอบห้องเย็นเป็นกิจกรรม ไม่เพิ่มคุณค่า (Non-Value Added Activity) แผนกจึงทำ การลดกิจกรรม(Activity Reduction) ลดความถี่จากเดิมทุก 1 เดือน เป็นทุก 3 เดือน (ภาคผนวก ก -3,ก -4)

แผนก/กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า	แนวทางในการลดต้นทุน
แผนกเครื่องปรับอากาศ กิจกรรมประสานงานจัดซื้อ เครื่องจักร อุปกรณ์ (กะ กลางวัน)	กิจกรรม งานตรวจสอบแผนงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของแผนก เครื่องปรับอากาศ พบว่าในส่วน ประสานงานจัดซื้อเครื่องจักร อุปกรณ์ (กะกลางวัน) มีแนวทางลดกิจกรรม(Activity Reduction) โดยการคำนวณ หาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด โดยใช้ EOQ(Economic Ordering Quantity) ตามตารางที่ 4.13

จากประวัติการสั่งซื้อ ปี 2006 พบปริมาณการสั่งซื้อ คอมเพรสเซอร์, คอลล์ร่อน , คอลล์
เย็น และท่อทองแดงที่มีปริมาณ ความถี่มาก จึงนำมาคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดโดยใช้
EOQ (Economic Ordering Quantity)

ตารางที่ 12 ตารางความถี่ในการสั่งซื้อ คอมเพรสเซอร์,คอลล์ร่อน , คอลล์เย็นและท่อทองแดงปี 2006

รายการสั่งซื้อ	ปริมาณใบสั่งซื้อ	ราคาเฉลี่ย	EOQ	จำนวนครั้งต่อปี
คอมเพรสเซอร์	26	8336.26	$4.01 \approx 5$	6.49
คอลล์ร่อน	8	7337.50	$2.37 \approx 3$	3.38
คอลล์เย็น	21	8155.48	$3.64 \approx 4$	5.77
ท่อทองแดง	13	1750.54	$6.18 \approx 7$	2.10

จากตารางที่ 4.11 สามารถคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ:Economic
Ordering Quantity)

จาก สูตร

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(O)(S)}{(C)(P)}}$$

EOQ = ปริมาณสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (หน่วย)

O = ต้นทุนในการสั่งซื้อต่อครั้ง (บาท) มาจาก ต้นทุนตามกิจกรรม ประสานงาน
จัดซื้อเครื่องจักร อุปกรณ์ + ต้นทุนการดำเนินงานแผนกจัดซื้อ

$$= 136.04 + 121.28 = 257.32 \text{ บาท}$$

S = ปริมาณอะไหล่ที่ใช้ (หน่วย/ปี)

C = ต้นทุนในการเก็บรักษาเป็นอัตราร้อยละเงินกู้ต่อมูลค่าของสินค้า = 10 %

P = มูลค่าสินค้าต่อหน่วย (บาท)

จากการ คำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ:Economic Ordering Quantity)

คอมเพรสเซอร์ = ซื้อครั้งละ 5 หน่วย คิดเป็น 7 ครั้งต่อปี

คอยล์ร้อน = ซื้อครั้งละ 3 หน่วย คิดเป็น 4 ครั้งต่อปี

คอยล์เย็น = ซื้อครั้งละ 4 หน่วย คิดเป็น 6 ครั้งต่อปี

ท่อทองแดง = ซื้อครั้งละ 7 หน่วย คิดเป็น 3 ครั้งต่อปี

จากแนวทางลดต้นทุน ตารางที่ 4.10 ทำให้ทราบกิจกรรม หลังปรับปรุง ตารางที่ 4.12

ตารางที่ 13 แสดงชั้นที่ 6 การเปรียบเทียบต้นทุนทางกิจกรรมก่อนและหลังปรับปรุง

กิจกรรม ดำเนินงานแผนก เครื่องเย็บ (กะกลางวัน)	ต้นทุน กิจกรรม ต่อหน่วย	กิจกรรมก่อนปรับปรุง		กิจกรรมหลังปรับปรุง					
		ตัวผลักดันกิจกรรม	ต้นทุนกิจกรรม	ตัวผลักดันกิจกรรมหลังปรับปรุง			ต้นทุนกิจกรรม รวมหลังปรับปรุง		
		ก.ย. 50		ต.ค. 50	พ.ย. 50	ธ.ค. 50	ต.ค. 50	พ.ย. 50	ธ.ค. 50
ประชุมแผนกประจำวัน	348.92	26.00	9,071.96	4.00	4.00	4.00	1,395.69	1,395.69	1,395.69
ควบคุมและ จดบันทึกการทำงาน เครื่องจักร	130.85	312.00	40,823.84	162.00	150.00	144.00	21,196.99	19,626.84	18,841.77
ทำแผน งานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน	118.93	73.00	8,682.08	54.00	37.00	90.00	6,422.36	4,400.51	10,703.94
ตรวจสอบงานขอใช้บริการ - update งาน	162.11	30.00	4,863.43	28.00	33.00	32.00	4,539.20	5,349.77	5,187.66
ประสานงานจัดซื้อเครื่องจักร อุปกรณ์	238.62	30.00	7,158.70	25.00	38.00	48.00	5,965.58	9,067.69	11,453.92
ลงบันทึกรายงานประจำวัน - ประวัติเครื่องจักร	191.59	23.00	4,406.56	24.00	28.00	29.00	4,598.15	5,364.51	5,556.10
งาน ซ่อมบำรุงตามใบขอใช้บริการ	1,341.13	23.00	30,845.95	24.00	28.00	29.00	32,187.07	37,551.59	38,892.71
เดินทาง เตรียม อะไหล่อุปกรณ์	191.59	23.00	4,406.56	24.00	28.00	29.00	4,598.15	5,364.51	5,556.10
		รวม	110,259.09				80,903.21	88,121.11	97,587.90
กิจกรรม ดำเนินงานแผนก เครื่องเย็บ (กะกลางคืน)	ต้นทุน กิจกรรม ต่อหน่วย	กิจกรรมก่อนปรับปรุง		กิจกรรมหลังปรับปรุง					
		ตัวผลักดันกิจกรรม	ต้นทุนกิจกรรม	ตัวผลักดันกิจกรรมหลังปรับปรุง			ต้นทุนกิจกรรม รวมหลังปรับปรุง		
		ก.ย. 50		ต.ค. 50	พ.ย. 50	ธ.ค. 50	ต.ค. 50	พ.ย. 50	ธ.ค. 50
ประชุมแผนกประจำวัน	348.92	26.00	9,071.96	4.00	4.00	4.00	1,395.69	1,395.69	1,395.69
ควบคุมและ จดบันทึกการทำงาน เครื่องจักร	271.38	312.00	84,671.66	162.00	150.00	144.00	43,964.13	40,707.53	39,079.23
ลงบันทึกรายงานประจำวัน - ประวัติเครื่องจักร	175.62	7.00	1,229.37	4.00	5.00	3.00	702.50	878.12	526.87
ทำความสะอาด เครื่องจักร แผนก	348.92	26.00	9,071.96	27.00	25.00	24.00	9,420.89	8,723.04	8,374.12
งาน ซ่อมบำรุงตามใบขอใช้บริการ	1,053.74	7.00	7,376.20	4.00	5.00	3.00	4,214.97	5,268.72	3,161.23
เดินทาง เตรียม อะไหล่อุปกรณ์	175.62	7.00	1,229.36	4.00	5.00	3.00	702.49	878.12	526.87
		รวม	112,650.52				60,400.67	57,851.21	53,064.01

ตารางที่ 13(ต่อ)

กิจกรรม ดำเนินงานแผนก ปรับอากาศ (กะกลางวัน)	ต้นทุน กิจกรรม ต่อหน่วย	กิจกรรมก่อนปรับปรุง		กิจกรรมหลังปรับปรุง					
		ตัวผลักต้นทุนกิจกรรม	ต้นทุนกิจกรรม	ตัวผลักต้นทุนกิจกรรมหลังปรับปรุง			ต้นทุนกิจกรรม รวมหลังปรับปรุง		
		ก.ย. 50		ต.ค. 50	พ.ย. 50	ธ.ค. 50	ต.ค. 50	พ.ย. 50	ธ.ค. 50
ประชุมแผนกประจำวัน	347.30	26.00	9,029.91	4.00	4.00	4.00	1,389.22	1,389.22	1,389.22
ควบคุมและ จดบันทึกการทำงาน เครื่องจักร	101.30	312.00	31,604.70	162.00	150.00	144.00	16,410.13	15,194.57	14,586.78
ตรวจสอบงานขอใช้บริการ - update งาน	102.03	50.00	5,101.46	26.00	47.00	27.00	2,652.76	4,795.37	2,754.79
ประสานงานจัดซื้อเครื่องจักรอุปกรณ์	257.32	71.00	18,269.64	45.00	70.00	39.00	11,579.35	18,012.32	10,035.43
ลงบันทึกรายงานประจำวัน - ประวัติเครื่องจักร	112.54	46.00	5,176.77	21.00	37.00	21.00	2,363.31	4,163.93	2,363.31
งาน ซ่อมบำรุงตามใบขอใช้บริการ	900.31	46.00	41,414.18	21.00	37.00	21.00	18,906.47	33,311.41	18,906.47
เดินทาง เตรียม อะไหล่อุปกรณ์	337.62	46.00	15,530.32	21.00	37.00	21.00	7,089.93	12,491.78	7,089.93
		รวม	126,126.98				60,391.16	89,358.58	57,125.93
กิจกรรม ดำเนินงานแผนก ปรับอากาศ (กะกลางคืน)	ต้นทุน กิจกรรม ต่อหน่วย	กิจกรรมก่อนปรับปรุง		กิจกรรมหลังปรับปรุง					
		ตัวผลักต้นทุนกิจกรรม	ต้นทุนกิจกรรม	ผลักต้นทุนกิจกรรมหลังปรับปรุง			ต้นทุนกิจกรรม รวมหลังปรับปรุง		
		ก.ย. 50		ต.ค. 50	พ.ย. 50	ธ.ค. 50	ต.ค. 50	พ.ย. 50	ธ.ค. 50
ประชุมแผนกประจำวัน	347.30	26.00	9,029.91	4.00	4.00	4.00	1,389.22	1,389.22	1,389.22
ควบคุมและ จดบันทึกการทำงาน เครื่องจักร	235.40	312.00	73,443.29	162.00	150.00	144.00	38,134.02	35,309.28	33,896.90
ทำแผน งานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน	115.51	115.00	13,284.01	110.00	109.00	77.00	12,706.44	12,590.93	8,894.51
ลงบันทึกรายงานประจำวัน - ประวัติเครื่องจักร	72.84	4.00	291.35	5.00	10.00	6.00	364.19	728.37	437.02
ทำความสะอาด เครื่องจักร แผนก	347.30	26.00	9,029.91	27.00	25.00	24.00	9,377.22	8,682.61	8,335.30
งาน ซ่อมบำรุงตามใบขอใช้บริการ	546.28	4.00	2,185.12	5.00	10.00	6.00	2,731.40	5,462.81	3,277.68
เดินทาง เตรียม อะไหล่อุปกรณ์	182.09	4.00	728.37	5.00	10.00	6.00	910.47	1,820.94	1,092.56
		รวม	360,245.93				65,612.96	65,984.15	57,323.21

จากตารางที่ 13 ตารางเปรียบเทียบต้นทุนกิจกรรมก่อนและหลังปรับปรุง พบว่าเมื่อดำเนินการลดกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (Non-Value Added Activity) ตามตารางที่ 9 แสดงแนวทางในการลดต้นทุนกิจกรรมของแผนกเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ จะทำให้ต้นทุนการดำเนินงานลดลงจาก เดือน กันยายน เช่น กิจกรรม ดำเนินงานแผนก เครื่องเย็น (กะกลางวัน) เดือน กันยายน มีต้นทุนดำเนินงาน 110,259.09 บาท หลังปรับปรุงใน เดือน ตุลาคม มีต้นทุน 80,903.21บาท ลดลงจากเดิม 29,355.88 บาท เป็นต้น

กิจกรรมหลังปรับปรุง มีการปรับลดกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (Non-Value Added Activity) ตามตารางที่ 9 จะพบว่าพนักงานมีเวลาว่างมากขึ้น ทางแผนกจัดตั้ง กลุ่มสร้างเสริมคุณภาพ (QCC: Quality Control Circle) เข้าร่วมกับ แผนกเพิ่มผลผลิต ของโรงงาน เพื่อนำเวลาที่สูญเปล่าที่เกิดจากการลดกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (Non-Value Added Activity) มาสร้างกิจกรรมใหม่ ที่เป็น กิจกรรมที่เพิ่มค่า (Value Added Activity)

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การศึกษากการวิเคราะห์ต้นทุนตามกิจกรรมของระบบการจัดการงานซ่อมบำรุงของเครื่องทำความเย็นในโรงงานตัวอย่าง เริ่มต้นจากผู้ศึกษาได้ทำการประชุมเพื่อระดมความคิดเห็นร่วมกันในแผนกเครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศพร้อมทั้งสัมภาษณ์หัวหน้างานระดับปฏิบัติงาน เพื่อร่วมกำหนดกำหนดกิจกรรม ในแผนกหลังจากได้สรุปกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ศึกษาได้รวบรวมกิจกรรมเข้าสู่งานแต่ละงาน จากนั้นจึงได้ทำการรวบรวมข้อมูลต้นทุนทางบัญชีแยกประเภทต่างๆลงสู่ศูนย์ความรับผิดชอบแต่ละศูนย์ ก่อนป็นส่วนลงสู่งานในแต่ละศูนย์

หลังจากนั้นจึงได้ทำการวิเคราะห์ตัวผลักดัน(Activity Driver)ในแต่ละงานกิจกรรมโดยการสัมภาษณ์ และศึกษาการทำงานเพื่อกำหนดตัวผลักดันกิจกรรม โดยข้อมูลที่สามารถระบุหรือกำหนดตัวผลักดันกิจกรรม ของแผนกเครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศได้เก็บรวบรวมไว้อย่างชัดเจน เช่น ตัวผลักดันกิจกรรมในส่วนของการแผนกเครื่องปรับอากาศ ในปี 2549 มีจำนวนงานซ่อมบำรุง 514 งาน มีจำนวนใบสั่งซื้อ 771 รายการสั่งซื้อ มีจำนวนรายการแผน PM 1362 รายการ ในการคำนวณต้นทุนกิจกรรม ผู้ศึกษาได้ขอข้อมูลกับทางแผนกบัญชี โดยข้อมูลที่ได้รับจากทางบัญชีสามารถแยกการใช้จ่ายของแผนก เครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศ ออกจากแผนกอื่นได้อย่างชัดเจน เช่น ค่าใช้จ่าย ปี 2549 แผนกเครื่องทำความเย็นมีค่าใช้จ่าย 2,528,984.32 บาท แผนกเครื่องปรับอากาศมีค่าใช้จ่าย 2,517,262.05 บาท จึงทำให้สามารถคำนวณค่าใช้จ่ายของแต่ละส่วนงานแยกตามกิจกรรมและสามารถระบุตัวผลักดันต้นทุน ทำให้ทราบถึงต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรม ทำให้ผู้ศึกษาทราบถึงการดำเนินกิจกรรม แต่ละกิจกรรมมีต้นทุนต่างกันอย่างไร และนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ หา กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า(Non-Value Added Activity) โดยมีวิธีในการลดต้นทุนกิจกรรม 4 วิธี คือ

1. การกำจัดกิจกรรม(Activity Elimination) คือการตัดกิจกรรมที่ไม่มีความจำเป็นต้องทำ
2. การลดกิจกรรม(Activity Reduction) คือการลดกิจกรรม โดยการลดต้นทุนในการทำกิจกรรมหรือเพิ่มจำนวนตัวผลักดัน
3. การทำกิจกรรมร่วมกัน(Activity Sharing) คือการยุบรวมกิจกรรมที่สามารถทำร่วมกันได้

4. การเลือกทำกิจกรรมใหม่(Activity Selection)คือการทำกิจกรรมใหม่ที่แทน กิจกรรมที่ทำในปัจจุบัน

โดยผู้ศึกษาได้นำ เครื่องมือ QC 7 TOOLS มาช่วยในการหาสาเหตุที่ทำให้เกิดต้นทุนตามกิจกรรมในแผนก เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ ซึ่งแบ่งเป็น 4 กิจกรรมหลักคือ

1. กิจกรรม ควบคุมและจัดบันทึกการทำงานเครื่องจักร สาเหตุที่ทำให้เกิดต้นทุนกิจกรรมควบคุมและจัดบันทึกการทำงานเครื่องจักร เกิดจากกำหนดความถี่ในการจัดบันทึกมากเกินไป
2. กิจกรรม งานซ่อมบำรุงเครื่องจักร สาเหตุที่ทำให้เกิดต้นทุนงานซ่อมบำรุงเครื่องจักร เกิดจาก

การซ่อมบำรุงขาดประสิทธิภาพ และสาเหตุที่ทำให้ การซ่อมบำรุงขาดประสิทธิภาพ เกิดจากการขาดการฝึกอบรม,มีปริมาณงานในการซ่อมบำรุงมากเกินไปทำให้รับดำเนินงานทำให้เสียเวลามาซ่อมบำรุงอีกหลายครั้ง

3. กิจกรรม งานตรวจสอบแผนงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน สาเหตุที่ทำให้เกิดต้นทุนกิจกรรมงานตรวจสอบแผนงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน เกิดจากจำนวนรายการในการตรวจสอบ PM มากทางแผนกจึงทำการลดกิจกรรม

4. กิจกรรม ประสานงานจัดซื้อเครื่องจักร อุปกรณ์ สาเหตุที่ทำให้เกิดต้นทุนกิจกรรม การประสานงานจัดซื้อเครื่องจักร อุปกรณ์ เกิดจาก

การคำนวณอุปกรณ์อะไหล่ไม่เพียงพอต่อการใช้งาน ทำให้ทางแผนกต้องเสียเวลาในการสั่งซื้ออะไหล่ที่จะนำมาใช้

ผู้ขายอะไหล่ เข้ามาติดต่อประสานงานมากเกินไป ทำให้ทางแผนกต้องเสียเวลาในการดำเนินกิจกรรม ประสานงานกับผู้ขายอะไหล่

ทางผู้ศึกษาจึงนำเสนอสาเหตุที่ได้ไปดำเนินงาน แก้ไขปรับปรุงงานและเก็บข้อมูลช่วงเดือน ตุลาคม, พฤศจิกายน และธันวาคม ปี2550 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง สามารถนำมาลดต้นทุน ในแผนกได้ สรุปผลตารางที่ 14

ตารางที่ 14 สรุปผลการเปรียบเทียบต้นทุนกิจกรรมก่อนและหลังปรับปรุง แผนกเครื่องเย็นและ แผนก ปรับอากาศ

ต้นทุนกิจกรรม ดำเนินงาน	ก่อน ปรับปรุง	หลังปรับปรุง				ค่าจ้าง OUTSOURCE
	ก.ย. 50	ต.ค. 50	พ.ย. 50	ธ.ค. 50	ต่อเดือน	
งานแผนก เครื่องเย็น	222,909.61	141,303.88	145,972.32	150,651.90	401,000.00	
งานแผนก ปรับอากาศ	486,372.90	126,004.12	155,342.73	114,449.14		
รวม	709,282.51	267,308.00	301,315.05	265,101.04		

จากตารางที่ 14 เปรียบเทียบต้นทุนกิจกรรม ก่อนและหลังปรับปรุง สามารถลดต้นทุน ได้ ไม่ต่ำกว่า 400,000 บาท ต่อเดือนแต่ถ้านำมาเปรียบเทียบกับค่าจ้าง SUPPLIER OUTSOURCE พบว่ายังมีต้นทุนหลังปรับปรุงที่ต่ำกว่าการ จ้าง SUPPLIER OUTSOURCE

ข้อเสนอแนะในการจัดทำระบบบัญชีต้นทุนกิจกรรม

1. ในปรับปรุงการลดต้นทุนตามกิจกรรมงานซ่อมบำรุง จำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้บริหาร จะต้องหา กิจกรรมใหม่ที่เป็นกิจกรรมที่เพิ่มค่า (Value Added Activity) เข้ามาทดแทน กิจกรรมเก่าที่ไม่เพิ่มคุณค่า (Non-Value Added Activity) เนื่องจากเมื่อดำเนินการลดกิจกรรมเก่าที่ไม่เพิ่มคุณค่า พนักงานจะมีเวลาว่างมากขึ้น

2. ในส่วนงานซ่อมบำรุงของเครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศ ระบบทางด้าน เครื่องปรับอากาศส่วนใหญ่ เป็นระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน การบำรุงรักษาจึงมีปริมาณงานที่ ซ่อมมากกว่า เครื่องปรับอากาศแบบส่วนกลาง (Chiller) การเปลี่ยนระบบปรับอากาศจากระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน เป็นระบบปรับอากาศแบบส่วนกลางจึงเป็นการลดต้นทุนการบำรุงรักษา ระบบปรับอากาศได้อีกทางหนึ่ง

3. การที่โรงงานอื่นๆ จะนำระบบบัญชีต้นทุนตามกิจกรรมมาใช้ จำเป็นอย่างยิ่งที่ ผู้บริหารจะต้องส่งเสริมให้พนักงานมีความเข้าใจถึงการนำระบบดังกล่าวมาใช้ ทั้งนี้เพื่อลดความ ขัดแย้งและความไม่เข้าใจอันใดที่อาจเป็นปัญหาในการนำระบบมาใช้ในการปฏิบัติงานจริง เหมาะสมและกิจกรรมหรือบริการที่มีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

เกชา ชีระโกเมน.หนังสือความรู้เบื้องต้นวิศวกรรมงานระบบ กรุงเทพฯ :สำนักพิมพ์เอ็มแอนด์อี,2548

กะทียะ โอโชตานี.วิธีการแก้ปัญหาในงานตามแบบฉบับญี่ปุ่น .พิมพ์ครั้งที่8.

กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น),2546

พัทธนันท์ เวศวิฑูรย์.การประยุกต์ใช้ระบบต้นทุนตามกิจกรรมในอุตสาหกรรม:กรณีศึกษา โรงงาน

ทอผ้า.วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ,2547

ภัททริยา กิตติเจริญเกียรติ.การศึกษาแนวทางการบำรุงรักษาเครื่องจักรในโรงงานผลิตตัวเก็บประจุ.

วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลง
กรณ์มหาวิทยาลัย,2547

ชัยสิทธิ์ วุฒิพงษ์วรกิจ.การปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องผสมคอมปาวด์ใน

โรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ที่ทำด้วยยาง.วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ภาควิชา
วิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2547

ทักษิณ บุญมาศิริ.การประยุกต์ใช้ต้นทุนกิจกรรมมาใช้ในการคำนวณค่าใช้จ่ายในการผลิต ของบริษัท

อุตสาหกรรมถุงพลาสติกไทย จำกัด.วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทบริหารธุรกิจ
มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่,2547

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ภาคผนวก ก

ตารางที่ ก-1 PM MASTER PLAN_ปี 2549 ระบบเครื่องปรับอากาศ

รหัสเครื่อง	ชื่อเครื่องจักร	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1ECL2003	Chiller ระบบปรับอากาศแบบShell and Tube	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6	1	1	1,3	1	1
1ECL2004	Chiller ระบบปรับอากาศแบบShell and Tube	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6	1	1	1,3	1	1
1ECL2005	Chiller ระบบปรับอากาศแบบShell and Tube	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6	1	1	1,3	1	1
1ECL2006	Chiller ระบบปรับอากาศแบบShell and Tube	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6	1	1	1,3	1	1
1ECL2007	Chiller ระบบปรับอากาศแบบShell and Tube	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6	1	1	1,3	1	1
1ECL2008	Trane Water Cooled Liquid Chiller	1	1,3	1	1	1,3,6,12	1	1	1,3	1	1	1,3,6	1
1ECL2009	Trane Water Cooled Liquid Chiller	1	1,3	1	1	1,3,6,12	1	1	1,3	1	1	1,3,6	1
1ERC2013	Refrigerated Screw compressor	1	1	1,3,6,12	1	1	1,3	1	1	1,3,6	1	1	1,3
1ERT2001	Contrainner (Cold Room P/F) 1	1	1,3	1	1	1,3,6,12	1	1	1,3	1	1,3	1,3,6	1
1ERT2002	ตู้เย็นห้อง Lab บำบัดน้ำเสีย	1	1,3	1	1	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6	1
1GAH2001	AIR HANDLING UNIT,AHU	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12	1	1	1,3	1	1
1GAH2002	AIR HANDLING UNIT,AHU	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12	1	1	1,3	1	1
1GAH2003	AIR HANDLING UNIT,AHU	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12	1	1	1,3	1	1
1GAH2004	AIR HANDLING UNIT,AHU	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12	1	1	1,3	1	1
1GAH2005	AIR HANDLING UNIT,AHU	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12	1	1	1,3	1	1
1FFC2031	FAN COIL UNIT(ชุดหนัง)	1,2,3,6	1	1,2	1,3	1,2	1	1,2,3,6,12	1	1,2	1,3	1,2	1
1FFC2032	FAN COIL UNIT(ชุดหนัง)	1,2,3,6	1	1,2	1,3	1,2	1	1,2,3,6,12	1	1,2	1,3	1,2	1
1FFC2033	FAN COIL UNIT(ชุดหนัง)	1,2,3,6	1	1,2	1,3	1,2	1	1,2,3,6,12	1	1,2	1,3	1,2	1

รหัสเครื่อง	ชื่อเครื่องจักร	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1FFC2035	FAN COIL UNIT(ชุดหิ้ง)	1,2,3,6	1	1,2	1,3	1,2	1	1,2,3,6,12	1	1,2	1,3	1,2	1
1FFC2036	FAN COIL UNIT(ชุดหิ้ง)	1,2,3,6	1	1,2	1,3	1,2	1	1,2,3,6,12	1	1,2	1,3	1,2	1
1FFC2037	FAN COIL UNIT(ชุดเลียด)	1,2,3,6	1	1,2	1,3	1,2	1	1,2,3,6,12	1	1,2	1,3	1,2	1
1FFC2038	FAN COIL UNIT(ชุดเลียด)	1,2,3,6	1	1,2	1,3	1,2	1	1,2,3,6,12	1	1,2	1,3	1,2	1
1FFC2039	FAN COIL UNIT(ชุดเลียด)	1,2,3,6	1	1,2	1,3	1,2	1	1,2,3,6,12	1	1,2	1,3	1,2	1
1FFC2040	FAN COIL UNIT(ชุดเลียด)	1,2,3,6	1	1,2	1,3	1,2	1	1,2,3,6,12	1	1,2	1,3	1,2	1
1FFC2041	FAN COIL UNIT(บรรจุ)	1,2,3,6	1	1,2	1,3	1,2	1	1,2,3,6,12	1	1,2	1,3	1,2	1
1FFC2042	FAN COIL UNIT(ชุดหิ้ง)	1,2,3,6	1	1,2	1,3	1,2	1	1,2,3,6,12	1	1,2	1,3	1,2	1
1FFC2043	FAN COIL UNIT(ชุดหิ้ง)	1,2,3,6	1	1,2	1,3	1,2	1	1,2,3,6,12	1	1,2	1,3	1,2	1
1FFC2044	FAN COIL UNIT(ชุดเลียด)	1,2,3,6	1	1,2	1,3	1,2	1	1,2,3,6,12	1	1,2	1,3	1,2	1
1FFC2045	FAN COIL UNIT(ชุดเลียด)	1,2,3,6	1	1,2	1,3	1,2	1	1,2,3,6,12	1	1,2	1,3	1,2	1
1FFC2046	FAN COIL UNIT(ชุดเลียด)	1,2,3,6	1	1,2	1,3	1,2	1	1,2,3,6,12	1	1,2	1,3	1,2	1
1FFC2047	FAN COIL UNIT(ชุดเลียด)	1,2,3,6	1	1,2	1,3	1,2	1	1,2,3,6,12	1	1,2	1,3	1,2	1
1FFC2048	FAN COIL UNIT(ชุดหิ้ง)	1,2,3,6	1	1,2	1,3	1,2	1	1,2,3,6,12	1	1,2	1,3	1,2	1
1FFC2049	FAN COIL UNIT(ชุดเลียด)	1,2,3,6	1	1,2	1,3	1,2	1	1,2,3,6,12	1	1,2	1,3	1,2	1
1FFC2050	FAN COIL UNIT(ชุดเลียด)	1,2,3,6	1	1,2	1,3	1,2	1	1,2,3,6,12	1	1,2	1,3	1,2	1
1FFC2051	FAN COIL UNIT(ชุดเลียด)	1,2,3,6	1	1,2	1,3	1,2	1	1,2,3,6,12	1	1,2	1,3	1,2	1
1FFC2052	FAN COIL UNIT(ชุดเลียด)	1,2,3,6	1	1,2	1,3	1,2	1	1,2,3,6,12	1	1,2	1,3	1,2	1
1FFC2053	FAN COIL UNIT(บรรจุ)	1,2,3,6	1	1,2	1,3	1,2	1	1,2,3,6,12	1	1,2	1,3	1,2	1
1FFC2054	FAN COIL UNIT(ชุดหิ้ง)	1,2,3,6	1	1,2	1,3	1,2	1	1,2,3,6,12	1	1,2	1,3	1,2	1
1FFC2055	FAN COIL UNIT(ชุดเลียด)	1,2,3,6	1	1,2	1,3	1,2	1	1,2,3,6,12	1	1,2	1,3	1,2	1

รหัสเครื่อง	ชื่อเครื่องจักร	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1FFC2057	FAN COIL UNIT(ชุดเล็ก)	1,2,3,6	1	1,2	1,3	1,2	1	1,2,3,6,12	1	1,2	1,3	1,2	1
1FFC2058	FAN COIL UNIT(ชุดเล็ก)	1,2,3,6	1	1,2	1,3	1,2	1	1,2,3,6,12	1	1,2	1,3	1,2	1
1FFC2060	FAN COIL UNIT(บรรจุ)	1,2	1	1,2,3,6	1	1,2	1,3	1,2	1	1,2,3,6,12	1	1,2	1,3
1FFC2061	FAN COIL UNIT(บรรจุ)	1,2	1	1,2,3,6	1	1,2	1,3	1,2	1	1,2,3,6,12	1	1,2	1,3
1EDW3021	เครื่องน้ำเย็น P/F	1	1	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6	1	1	1,3
1EDW3022	เครื่องน้ำเย็น P/F	1	1	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6	1	1	1,3
1EDW3026	เครื่องน้ำเย็น P/F	1	1	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6	1	1	1,3
1EDW3027	เครื่องน้ำเย็น บำบัดน้ำเสีย Lab	1	1	1,3	1	1	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6
1EDW3029	เครื่องน้ำเย็น Pouch P/F	1	1,3	1	1	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6	1
1GAD3001	AIR DRYER # 1	1,6	1	1	1	1	1	1,6	1	1	1	1	1
1GAD3002	AIR DRYER # 2	1,6	1	1	1	1	1	1,6	1	1	1	1	1
1GAD3003	AIR DRYER # 3	1	1	1	1,6	1	1	1	1	1	1,6	1	1
1GCT2008	Cooling Tower ระบบ ทำความเย็นใน LINE	1,3	1	1	1,3	1	1	1,3,12	1	1	1,3	1	1
1GCT2009	Cooling Tower ระบบ ทำความเย็นใน LINE	1,3	1	1	1,3	1	1	1,3,12	1	1	1,3	1	1
1GCT2012	Cooling Towerระบบปรับอากาศปลาแมว	1,3	1	1	1,3	1	1	1,3,12	1	1	1,3	1	1
1GCT2019	Cooling Tower Site Spray	1	1	1,3,12	1	1	1,3	1	1	1,3	1	1	1,3
1PES1019	ปั้มน้ำระบายความร้อน	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1PES1020	ปั้มน้ำระบายความร้อน	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1PES1021	ปั้มน้ำระบายความร้อน	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1PES1022	ปั้มน้ำระบายความร้อน	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1PES1023	ปั้มน้ำระบายความร้อน	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

รหัสเครื่อง	ชื่อเครื่องจักร	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1PES2058	ปั้มน้ำระบายความร้อน	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1PES2063	ปั้มน้ำระบายความร้อน	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1GAC3055	เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน	1	1	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6	1	1	1,3
1GAC3118	เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน	1	1,3	1	1	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6	1
รวมแผนงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน 1362 รายการ		178	73	115	109	112	77	214	73	115	110	109	77

ตารางที่ ก-2 PM MASTER PLAN_ปี 2549 ระบบเครื่องทำความเย็น ก่อนปรับปรุง

รหัสเครื่อง	ชื่อเครื่องจักร	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1ERC2001	Refrigerated compressor (A)	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12	1	1	1,3	1	1	1,3,6
1ERC2002	Refrigerated compressor (A)	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12	1	1	1,3	1	1	1,3,6
1ERC2003	Refrigerated compressor (A)	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12	1	1	1,3	1	1	1,3,6
1ERC2004	Refrigerated compressor (B)	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12	1	1	1,3	1	1	1,3,6
1ERC2005	Refrigerated compressor (B)	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12	1	1	1,3	1	1
1ERC2006	Refrigerated compressor (C)	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12	1	1	1,3	1	1
1ERC2007	Refrigerated compressor (C)	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12	1	1	1,3	1	1
1ERC2008	Refrigerated compressor (C)	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12	1	1	1,3	1	1
1CS01	ห้องเครื่องห้องเย็น A	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12	1	1	1,3	1	1
1CS02	ห้องเครื่องห้องเย็น B	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12	1	1	1,3	1	1
1CS03	ห้องเครื่องห้องเย็น C	1	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12	1	1	1	1
1CS22	ห้องเครื่องห้องเย็น DEF	1,3	1	1	1,3,6,12	1	1	1,3	1	1	1,3,6	1	1
1CS04	ห้องเย็น Ante A,B	1,3	1	1	1,3	1	1	1,3,12	1	1	1,3	1	1
1CS05	ห้องเย็น B1	1,3	1	1	1,3	1	1	1,3,12	1	1	1,3	1	1
1CS06	ห้องเย็น B2	1	1,3	1	1	1,3	1	1	1,3,12	1	1	1,3	1
CS07	ห้องเย็น Ante C	1	1,3	1	1	1,3	1	1	1,3,12	1	1	1,3	1

รหัสเครื่อง	ชื่อเครื่องจักร	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1CS09	ห้องเย็น C2	1	1,3	1	1	1,3	1	1	1,3,12	1	1	1,3	1
1CS10	ห้องเย็น A	1,3	1	1	1,3	1	1	1,3,12	1	1	1,3	1	1
1CS11	ห้องBLAST FREEZE	1,3	1	1	1,3	1	1	1,3,12	1	1	1,3	1	1
1CS14	ห้องเย็น D (Cold Storage)	1	1	1,3	1	1	1,3	1	1	1,3	1	1	1,3,12
1CS15	ห้องเย็น Ante D	1	1	1,3	1	1	1,3	1	1	1,3	1	1	1,3,12
1CS16	ห้องเย็น E (Cold Storage)	1	1	1,3	1	1	1,3	1	1	1,3	1	1	1,3,12
1CS17	ห้องเย็น F (Cold Storage)	1	1	1,3	1	1	1,3	1	1	1,3	1	1	1,3,12
1CS18	ห้องเย็น Ante E,F	1	1	1,3	1	1	1,3	1	1	1,3	1	1	1,3,12
1CS19	ห้องแช่แข็ง Rm.1	1	1	1,3	1	1	1,3	1	1	1,3	1	1	1,3,12
1CS20	ห้องแช่แข็ง Rm.2	1	1	1,3	1	1	1,3	1	1	1,3	1	1	1,3,12
1CS21	ห้องแช่แข็ง Rm.3	1	1	1,3	1	1	1,3	1	1	1,3	1	1	1,3,12
1CS22	ห้องเย็น G	1	1,3	1	1	1,3,12	1	1	1,3	1	1	1,3	1
1CS23	ห้องเย็น H	1	1,3	1	1	1,3,12	1	1	1,3	1	1	1,3	1
1ERC2014	Refrigerated Screw comp	1	1	1,3	1	1	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12
1ERC2015	Refrigerated Screw comp	1	1	1,3	1	1	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12
1ERC2019	Refrigerated Screw comp	1	1	1,3	1	1	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12
1ERC2020	Refrigerated Screw comp	1	1	1,3	1	1	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12

รหัสเครื่อง	ชื่อเครื่องจักร	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1ERC2022	Refrigerated Screw comp	1	1	1,3	1	1	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12
1ERC2023	Refrigerated Screw comp	1	1	1,3	1	1	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12
1ERC2024	Refrigerated Screw comp	1	1	1,3	1	1	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12
1ERC2025	Refrigerated Screw comp	1	1	1,3	1	1	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12
1GCT2003	Cooling Tower สปเปร์ยปลา	1,3	1	1	1,3	1	1	1,3,12	1	1	1,3	1	1
1GCT2004	Cooling Tower ห้องเย็น A	1,3	1	1	1,3	1	1	1,3,12	1	1	1,3	1	1
1GCT2005	Cooling Tower ห้องเย็น B	1,3	1	1	1,3	1	1	1,3,12	1	1	1,3	1	1
1GCT2006	Cooling Tower ห้องเย็น C	1,3	1	1	1,3	1	1	1,3,12	1	1	1,3	1	1
1DEV2001	Evaporative condensor (A)	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12	1	1	1,3	1	1	1,3,6
1DEV2002	Evaporative condensor (C)	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12	1	1	1,3	1	1
1DEV2003	Evaporative condensor (D)	1	1	1,3	1	1	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12
1DEV2004	Evaporative condensor (D)	1	1	1,3	1	1	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12
1YRT1005	ระบบห้องฟรีส Cold ABC	1,3	1	1	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12	1	1
1YRT1006	ระบบห้องฟรีส Cold DEFGH	1,3	1	1	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12	1	1
รวมแผนงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน 886 รายการ		74	57	73	71	58	94	89	62	73	72	55	108

ตารางที่ ก-3 PM MASTER PLAN_ปี 2549 ระบบเครื่องทำความเย็น หลังปรับปรุง

รหัสเครื่อง	ชื่อเครื่องจักร	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1ERC2001	Refrigerated compressor (A)	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12	1	1	1,3	1	1	1,3,6
1ERC2002	Refrigerated compressor (A)	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12	1	1	1,3	1	1	1,3,6
1ERC2003	Refrigerated compressor (A)	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12	1	1	1,3	1	1	1,3,6
1ERC2004	Refrigerated compressor (B)	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12	1	1	1,3	1	1	1,3,6
1ERC2005	Refrigerated compressor (B)	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12	1	1	1,3	1	1
1ERC2006	Refrigerated compressor (C)	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12	1	1	1,3	1	1
1ERC2007	Refrigerated compressor (C)	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12	1	1	1,3	1	1
1ERC2008	Refrigerated compressor (C)	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12	1	1	1,3	1	1
1CS01	ห้องเครื่องห้องเย็น A	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12	1	1	1,3	1	1
1CS02	ห้องเครื่องห้องเย็น B	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12	1	1	1,3	1	1
1CS03	ห้องเครื่องห้องเย็น C		1,3,6		1	1,3	1	1	1,3,6,12	1	1	1	1
1CS04	ห้องเย็น Ante A,B	3			3			3,12			3		
1CS05	ห้องเย็น B1	3			3			3,12			3		
1CS06	ห้องเย็น B2		3			3			3,12			3	
1CS07	ห้องเย็น Ante C		3			3			3,12			3	
1CS08	ห้องเย็น C1		3			3			3,12			3	
1CS09	ห้องเย็น C2		3			3			3,12			3	
1CS10	ห้องเย็น A	3			3			3,12			3		
1CS11	ห้องBLAST FREEZE	3			3			3,12			3		
1CS14	ห้องเย็น D (Cold Storage Room D)			3			3			3			3,12

รหัสเครื่อง	ชื่อเครื่องจักร	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1CS16	ห้องเย็น E (Cold Storage Room E)			3			3			3			3,12
1CS17	ห้องเย็น F (Cold Storage Room F)			3			3			3			3,12
1CS18	ห้องเย็น Ante E,F (Ante Room E,F)			3			3			3			3,12
1CS19	ห้องแช่แข็ง Rm.1			3			3			3			3,12
1CS20	ห้องแช่แข็ง Rm.2			3			3			3			3,12
1CS21	ห้องแช่แข็ง Rm.3			3			3			3			3,12
1CS22	ห้องเย็น G (Cold Storage Room G)		3			3,12			3			3	
1CS23	ห้องเย็น H (Cold Storage Room H)		3			3,12			3			3	
1ERC2014	Refrigerated Screw compressor	1	1	1,3	1	1	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12
1ERC2015	Refrigerated Screw compressor	1	1	1,3	1	1	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12
1ERC2019	Refrigerated Compressor,High Stage	1	1	1,3	1	1	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12
1ERC2020	Refrigerated Compressor,High Stage	1	1	1,3	1	1	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12
1ERC2021	Refrigerated Compressor,Single Stage	1	1	1,3	1	1	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12
1ERC2022	Refrigerated Compressor,Single Stage	1	1	1,3	1	1	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12
1ERC2023	Refrigerated Compressor,Single Swing	1	1	1,3	1	1	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12
1ERC2024	Refrigerated Compressor, Booster	1	1	1,3	1	1	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12
1ERC2025	Refrigerated Compressor, Booster	1	1	1,3	1	1	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12
1GCT2003	Cooling Tower สปรีย์ปลา	1,3	1	1	1,3	1	1	1,3,12	1	1	1,3	1	1
1GCT2004	Cooling Tower ห้องเย็น A	1,3	1	1	1,3	1	1	1,3,12	1	1	1,3	1	1
1GCT2005	Cooling Tower ห้องเย็น B	1,3	1	1	1,3	1	1	1,3,12	1	1	1,3	1	1
1GCT2006	Cooling Tower ห้องเย็น C	1,3	1	1	1,3	1	1	1,3,12	1	1	1,3	1	1

รหัสเครื่อง	ชื่อเครื่องจักร	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1DEV2002	Evaporative condensor (C)	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12	1	1	1,3	1	1
1DEV2003	Evaporative condensor,ห้องเย็น D,E,F	1	1	1,3	1	1	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12
1DEV2004	Evaporative condensor,ห้องเย็น D,E,F	1	1	1,3	1	1	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12
1YRT1005	ระบบห้องฟรีส Cold ABC	1,3	1	1	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12	1	1
1YRT1006	ระบบห้องฟรีส Cold DEFGH	1,3	1	1	1,3,6	1	1	1,3	1	1	1,3,6,12	1	1
รวมแผนงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน 668 รายการ		55	39	54	53	40	76	71	44	55	54	37	90

ตารางที่ ก-4 ตารางการตรวจเช็คห้องเย็น ห้องเย็นหลังปรับปรุง

		ตารางการตรวจเช็คห้องเย็น		SUP					
				ผู้ตรวจ					
No.	จุดที่ตรวจสอบ	วิธีการปฏิบัติ และค่ามาตรฐาน	สถานะ	ความถี่	1	2	3	4	5
1	พัดลมม่านอากาศห้องพักปลา	ตรวจสอบโดยขณะเปิดประตูพัดลมจะทำงานและจะหยุดทำงานเมื่อปิดประตู	ตรวจสอบ	3 เดือน					
2	ชุดลูกปืนรอรางเลื่อนประตู	ตรวจสอบพร้อมชโลมด้วยจารบี	ตรวจสอบ	3 เดือน					
3	พื้นและผนังปูน	ตรวจสอบและทำการแก้ไขหากพบการชำรุด	ตรวจสอบ	3 เดือน					
4	ผนัง ISO WALL	ตรวจสอบความเป็นฉนวน จะต้องไม่พบน้ำCondence	ตรวจสอบ	3 เดือน					
5	กันชน ประตู ผนัง ห้องเย็น	ตรวจสอบสภาพ สีสัน และทำการแก้ไขหากพบว่าชำรุด	ตรวจสอบ	3 เดือน					
6	ลวดสลิงจับยึดเพดาน ISOWALL	ตรวจสอบ ชโลมจารบี และ จัดการขันให้ตึงเหมือนกันทุกเส้น	ตรวจสอบ	3 เดือน					
7	โครงหลังคา ห้องเย็น	ตรวจสอบสภาพสนิมโครงหลังคา แจ้งหน่วยงานช่างอาคารเข้ามาแก้ไข	ตรวจสอบ	3 เดือน					
8	Calibration Temperature Gauge	จัดส่งหน่วยงานสอบเทียบเครื่องมือวัด	ตรวจสอบ	6 เดือน					
9	ทำความสะอาด เพดาน ISOWALL	จ้าง ผู้รับเหมาเข้ามาทำความสะอาด	ตรวจสอบ	1 ปี					

ภาคผนวก ข

ภาคผนวก ข

ตารางที่ ข-1 แสดง ปริมาณงานซ่อมบำรุงตามใบงานแจ้งซ่อมต่อเดือน

เดือน	ปี 2549		ปี 2550	
	แผนกปรับอากาศ	แผนกเครื่องเย็น	แผนกปรับอากาศ	แผนกเครื่องเย็น
มกราคม	46	19	31	22
กุมภาพันธ์	42	22	17	24
มีนาคม	42	25	51	27
เมษายน	43	26	51	31
พฤษภาคม	44	32	66	27
มิถุนายน	61	28	35	35
กรกฎาคม	49	30	48	33
สิงหาคม	33	31	81	36
กันยายน	47	26	50	30
ตุลาคม	30	25	26	28
พฤศจิกายน	44	29	47	33
ธันวาคม	33	32	27	32
รวม	514	325	530	358

ตารางที่ ข-2 แสดง จำนวนรายการใบสั่งซื้อต่อเดือน

เดือน	ปี 2549		ปี 2550	
	แผนก เครื่องปรับอากาศ	แผนก เครื่องทำความเย็น	แผนก เครื่องปรับอากาศ	แผนก เครื่องทำความเย็น
มกราคม	43	57	57	47
กุมภาพันธ์	55	46	68	40
มีนาคม	76	17	81	24
เมษายน	44	31	57	31
พฤษภาคม	115	36	37	36
มิถุนายน	70	47	66	45
กรกฎาคม	75	36	69	36
สิงหาคม	63	38	29	35
กันยายน	65	32	71	30
ตุลาคม	59	27	45	25
พฤศจิกายน	62	39	70	38
ธันวาคม	44	43	39	48
รวม	771	449	689	435

ภาคผนวก ค

ภาคผนวก ค

ตารางที่ ค-1 แสดง ค่าใช้จ่ายแผนกต่อเดือน ตั้งแต่ปี 2547-2549

เดือน	แผนกเครื่องปรับอากาศ			แผนกเครื่องทำความเย็น		
	2549	2548	2547	2549	2548	2547
มกราคม	85,172.44	172,734.05	190,333.36	166,364.37	88,276.58	27,551.53
กุมภาพันธ์	131,116.25	202,880.36	211,594.42	164,982.22	17,912.84	129,924.77
มีนาคม	146,326.99	202,742.73	234,784.51	88,590.42	282,517.04	185,190.21
เมษายน	106,358.40	212,212.50	254,671.63	162,414.64	200,293.97	49,398.07
พฤษภาคม	206,768.65	141,877.95	285,884.59	252,337.28	195,559.10	32,618.76
มิถุนายน	255,317.44	203,573.86	265,638.12	261,548.68	160,973.20	28,818.26
กรกฎาคม	311,724.21	121,657.74	216,255.36	243,186.95	213,759.02	6,561.55
สิงหาคม	197,702.43	140,391.14	227,570.65	183,218.61	155,850.50	54,590.85
กันยายน	299,946.33	110,409.56	159,814.36	123,181.40	225,273.46	69,809.43
ตุลาคม	197,764.54	69,290.47	182,287.93	102,213.47	471,770.47	62,420.78
พฤศจิกายน	290,765.14	117,043.71	219,710.93	205,184.94	416,662.98	87,820.57
ธันวาคม	300,021.50	295,154.81	532,871.71	564,039.07	357,141.23	55,396.89
รวม	2,528,984.32	1,989,968.88	2,981,417.57	2,517,262.05	2,785,990.39	790,101.67

ภาคผนวก ง

.

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล

นายทินกร ปิติกุล

ที่ทำงาน

บริษัท ไทยรวมสินพัฒนาอุตสาหกรรม จำกัด เลขที่30/2 หมู่ 1
ตำบลท่าทราย อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร 74000

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2545

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร
บัณฑิต สาขาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ
จังหวัดนครนายก

พ.ศ. 2549

ศึกษาต่อระดับปริญญาโท หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
และการจัดการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี
อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร จังหวัดนครปฐม

ประวัติทำงาน

พ.ศ. 2548 –

ปัจจุบัน บริษัท ไทยรวมสินพัฒนาอุตสาหกรรม จำกัด เลขที่30/2
หมู่ 1 ตำบลท่าทราย อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร 74000
ตำแหน่ง หัวหน้าแผนก เครื่องเย็บ