แผนการลดต้นทุนการผลิตสำหรับอุตสาหกรรมการประกอบแผ่นวงจรพิมพ์

นายณรงค์ศักดิ์ นันทกสิกร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2543

ISBN 974-347-200-2

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

COST REDUCTION PLAN FOR PRINTED CIRCUIT CABLE ASSEMBLING INDUSTRY

MR. NARONGSAK NANTHAGASIGORN

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the degree of Master of Engineering in Industrial Engineering

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2000

ISBN 974-347-200-2

หัวข้อวิทยานิพนธ์	แผนการลดต้นทุนการผลิตสำหรับอุตสาหกรรมการประกอบแผ่นวงจรพิมพ์
โดย	นายณรงค์ศักดิ์ นันทกสิกร
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร. สมศักดิ์ ปัญญาแก้ว)

คณะตรวจสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร. ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. วันชัย ริจิรวนิช)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปารเมศ ชุติมา)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ณรงค์ศักดิ์ นันทกสิกร : แผนการลดต้นทุนการผลิตสำหรับอุตสาหกรรมการประกอบแผ่นวงจรพิมพ์ (COST REDUCTION PLAN FOR PRINTED CIRCUIT CABLE ASSEMBLING INDUSTRY) : อ. ที่ปรึกษา : ผศ. สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน, 331 หน้า. ISBN 974-347-200-2

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอแผนการลดต้นทุนสำหรับอุตสาหกรรมการประกอบแผ่นวงจรพิมพ์ การวางแผนการลดต้นทุนเป็นเครื่องมือของฝ่ายบริหารโดยประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอนหลักๆ คือ ขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนของการวัด ข้อมูลที่ได้มาจากการคิดต้นทุนโดยการวิเคราห์กระบวนการ เป็นข้อมูลที่สะท้อนให้เห็นถึงภาวะการใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกระบวนการนั้น ๆ และทำการคำนวณหาปัจจัยที่ก่อให้เกิดต้นทุนด้วยเทคนิคทางวิศวกรรมอุตสาหการ คือ MTM-2 ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนของการวิเคราะห์ จะใช้เทคนิค MTM-2 ในการวิเคราะห์หาแหล่งที่มาของปัจจัยที่ก่อให้เกิดต้นทุนขึ้น และทำการวางแผนการลดต้นทุนโดยใช้เทคนิคแผนภูมิของแกนต์ เพื่อกำหนดต้นทุนที่จะเกิดขึ้นในช่วงเวลาต่าง ๆ ขั้นตอนที่ 3 ขั้นตอนของการปรับปรุง นำแผนการลดต้นทุนที่ทำไว้มาดำเนินการโดยการลดต้นทุนจะเป็นการประยุกต์ใช้เทคนิค MTM-2 และ แนวความคิดของโปรแกรม Six Sigma ขั้นตอนที่ 4 ขั้นตอนสุดท้ายคือขั้นตอนการควบคุม ทำการคิดต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงอีกครั้งเพื่อประเมินแผนการดำเนินการ

การประเมินผลทำได้โดยการนำแผนการลดต้นทุนการผลิตไปปฏิบัติจริงในโรงงานตัวอย่าง ซึ่งผลการปฏิบัติพบว่า การวางแผนการลดต้นทุนด้วยการวิเคราะห์กระบวนการจะให้ผลที่ดีและทำให้การวางแผนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถมองเห็นและเข้าใจโครงสร้างของต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกระบวนการนั้น ๆ และสามารถกำหนดระยะเวลาที่แน่นนอนในการลดต้นทุนการผลิตได้ จากการลดต้นทุนตามแผนของการวิจัย เปรียบเทียบก่อนปรับปรุงและหลังปรังปรุง พบว่าต้นทุนการผลิตต่อหน่วยลดลงจาก 190.93 บาทต่อหน่วย เป็น 190.61 บาทต่อหน่วย คิดเป็นอัตราการลดลง (190.93-190.61) / 190.93 = 0.16% สำหรับผลิตภัณฑ์ Vail และลดลงจาก 150.12 บาทต่อหน่วย เป็น 149.90 บาทต่อหน่วย คิดเป็นอัตราการลดลง (150.12-149.90) / 150.12 = 0.15 % สำหรับผลิตภัณฑ์ U8

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

ปีการศึกษา 2543 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

4071425921 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING
KEY WORD: COST REDUCTION PLAN
NARONGSAK NANTHAGASIGORN : COST REDUCTION PLAN FOR PRINTED CIRCUIT CABLE ASSEMBLING INDUSTRY. THESIS ADVISOR : ASIS. PROF. SUTHAS RATANAKUAKANGWAN, 331 PP.
ISBN 974-347-200-2X

The objective of this research is to propose the cost reduction plan for printed circuit cable assembly industry. The cost reduction plan is a tool for management, in this research consists of 4 major steps the first step; Measurement step will use a process analysis information in order to understand current situation of costing in each process which its cost driver is calculated by using engineering approach, Methods-Time Measurement technique (MTM-2), the second step; Analysis step has been used MTM-2 to find out the root cause of costing in each process and grant chart technique was applied for cost reduction plan and tracking in each period of time, the third step; Improve step is to implement plan to production line using Six Sigma philosophy combined with MTM-2 technique and the final step; Control step is to control actual cost by adjust cost per cost driver and re-calculate cost.

The bottom line from this research is not perfect product cost because this research has covered in portion of production only. The comparison between process analysis cost and actual cost are used as an accuracy indicator of cost reduction plan. An evaluation of planning by comparing between the targeted product cost and the actual cost occurred, the result indicates that the cost reduction using process analysis yields more efficient and make planning efficiency that it is helpful to understand the source of cost and be able to exactly determine product cost reduction plan. Following implementation of cost reduction plan, it has been found that for Vail product the unit cost has reduced from 190.93 baht per unit to 190.61 baht per unit or equivalent (190.93 – 190.61) / 190.93 = 0.16% and for U8 product the unit cost has reduced from 150.12 baht per unit to 149.90 baht per unit or equivalent (150.12-149.90) / 150.12 = 0.15%

Department Industrial Engineering Student's signature .....
Field of study Industrial Engineering Advisor's signature .....
Academic Year 2000 Co-advisor's signature .....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้สำเร็จลุล่วงลงไปได้ด้วยดี โดยความช่วยเหลืออย่างยิ่งของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่าง ๆ ของการวิจัยมาด้วยดีตลอด รวมทั้งได้รับการตรวจสอบแก้ไขเพื่อความสมบูรณ์และความถูกต้องของวิทยานิพนธ์จาก ศาสตราจารย์ ดร.ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ รองศาสตราจารย์ ดร. วันชัย ริจิรวนิช และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปารเมศ ชุติมา

ท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงแก่ บิดามารดา เหล่าคณาจารย์ทุกท่าน และ บริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด ที่ให้โอกาส กำลังใจ และวิชาความรู้ แก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

ณรงค์ศักดิ์ นันทกสิกร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ

กิตติกรรมประกาศ..... ฉ

สารบัญตาราง..... ญ

สารบัญภาพประกอบ..... ฑ

บทที่

1. บทนำ..... 1

1.1 ความเป็นมา ปัญหา และแนวทาง..... 1

1.2 วัตถุประสงค์..... 2

1.3 ขอบเขตการศึกษา..... 2

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย..... 2

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 3

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 4

2.1 แนวความคิดของการคิดต้นทุนตามฐานกิจกรรม..... 4

2.2 การคิดต้นทุนตามฐานกิจกรรม..... 8

2.3 การจัดการต้นทุนตามฐานกิจกรรม..... 19

2.4 การผลิตแบบมีประสิทธิภาพ..... 22

2.5 การวัดเวลาการทำงาน..... 23

2.6 โปรแกรม ซิกส์ ซิกส์มา..... 24

2.7 สรุป..... 24

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 26

2.9 รายการอ้างอิง..... 29

3. สำรวจและเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย..... 31

3.1 ผลิตภัณฑ์ตัวอย่างที่ผลิต..... 31

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ หน้า

3.2 ขั้นตอนการผลิต..... 33
3.3 ผังสายการผลิต..... 34
3.4 เครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการประกอบ..... 35
3.5 กระบวนการผลิต (Manufacturing Process) 41
3.6 กระบวนการเวลาการทำงาน และการวิเคราะห์กระบวนการ..... 61
3.7 วัตถุสิ้นเปลื้องที่ใช้ 63
3.8 การซ่อมบำรุงเครื่องจักร..... 65
3.9 สรุป..... 72

4. การคิดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการ..... 73
4.1 การระบุและคัดเลือกกระบวนการที่จะทำการลดต้นทุน 75
4.2 การระบุและเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน..... .. 78
4.3 ค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้น..... 84
4.4 คำนวณหาอัตราส่วนการใช้ทรัพยากรต่อหน่วยสำหรับแต่ละกระบวนการ ... 87
4.5 ต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการ..... 99
4.6 สรุป..... 106

5. แผนการลดต้นทุนการผลิตโดยการวิเคราะห์กระบวนการ..... . 107
5.1 สมมุติฐานที่ใช้ในงานวิจัย..... 108
5.2 การวางแผนการลดต้นทุนการผลิต..... 109
5.3 แบ่งประเภทกระบวนการ 110
5.4 เรียงลำดับต้นทุนที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการ..... 114
5.5 ระบุกิจกรรมที่จะนำมาวางแผนการลดต้นทุน..... 116
5.6 แผนการลดต้นทุน..... 119
5.7 คิดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการที่คาดว่าจะลดลงได้..... 151
5.8 ประเมินแผนการลดต้นทุน..... 156
5.9 สรุป..... 174

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ หน้า

6. สรุปและข้อเสนอแนะ..... 175

6.1 สรุปผลการวิจัย..... 175

6.2 ข้อเสนอแนะ..... 177

รายการอ้างอิง..... 178

ภาคผนวก..... 180

ก. รายละเอียดการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน..... 181

ข. ทฤษฎีเทคนิค MTM-2..... 248

ค. วิเคราะห์การทำงานโดยเทคนิค MTM-2 (ก่อนปรับปรุง)..... 272

ง. วิเคราะห์การทำงานโดยเทคนิค MTM-2 (หลังปรับปรุง)..... 293

จ. แสดงการคำนวณการลดต้นทุนนตามแผนขั้นตอนต่างๆ 300

ฉ. รายละเอียดการประยุกต์ใช้แนวความคิดของซิกส์ ซิกส์มาและ MTM-2..... 316

ช. แบบฟอร์มที่ใช้ในการสำรวจ..... 326

ประวัติผู้เขียน..... 331

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1 แสดงการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องจักรในสายการผลิต…….. ……. 40
2 แสดงค่าพิกัดต่างของเครื่องล้างตัวงาน……. 52
3 แสดงข้อเกณฑ์ข้อบกพร่องจากตัวงานที่ทำการตรวจสอบ …… …….. 57
4 แสดงค่าพิกัด (parameter) ของเครื่องทดสอบงาน…… 59
6 แสดงกำลังการผลิตต่อชั่วโมง สำหรับ U8 ของแต่ละกิจกรรม…… 62
7 แสดงกำลังการผลิตต่อชั่วโมง สำหรับ Vail ของแต่ละกิจกรรม…….. 62
8 แสดงวัตถุดิบสิ้นเปลืองที่ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ U8…… 63
9 แสดงวัตถุดิบสินเปลืองที่ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ VAIL…… …… 64
10 สรุปเวลาและค่าจ่ายที่ใช้ไปในการเตรียมเครื่องจักรต่อสัปดาห์……..…… 71
11 สรุปเวลาและค่าใช้จ่ายที่ใช้ไปการซ่อมบำรุงเครื่องจักรรายสัปดาห์……. 71
12 สรุปค่าใช้จ่ายที่ใช้ไปในการในการเตรียมและซ่อมบำรุงเครื่องจักรรายสัปดาห์…….. 72
13 แสดง ตัวอย่างตารางระบุประเภทของปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน…….. 76
14 แสดงการคัดเลือกและระบุระดับของกิจกรรม สำหรับ แผนกผลิต……. 77
15 แสดงการคัดเลือกและระบุระดับของกิจกรรม สำหรับ แผนกซ่อมบำรุง…….. 77
16 แสดงตัวอย่างผลสรุปการคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกิจกรรม……. 80
17 สรุปการคัดเลือกปัจจัยที่ก่อให้เกิดต้นทุนสำหรับ แผนกผลิต……. 81
18 สรุปการคัดเลือกปัจจัยที่ก่อให้เกิดต้นทุนสำหรับ แผนกซ่อมบำรุง…….. 81
19 ตัวอย่างการแบบฟอร์มแสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน…… 82
20 ตัวอย่างการแสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ ……. 83
21 แสดงราคาต่อหน่วยของวัตถุดิบของ U8…… . 84
22 แสดงราคาต่อหน่วยของวัตถุดิบของ Vail…… … … 84
23 แสดงวัตถุดิบสิ้นเปลืองที่ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ U8…… 85
24 แสดงวัตถุดิบสินเปลืองที่ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ Vail…….. 86
25 แสดงการวิเคราะห์กระบวนการด้วยเทคนิค MTM-2 สำหรับกระบวนการการปาดตะกั่ว…. 89
26 แสดงการให้ค่าเปอร์เซนความเมื่อยล้าของบุคคลในแต่ละกระบวนการ…….. 90
27 แสดงการคำนวณหาค่าใช้จ่ายต่อกระบวนการสำหรับสายการผลิต…… 94

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

28 แสดงเวลาที่ใช้ไปในการเตรียมเครื่องจักรผลิตภัณฑ์ Vail และ U8..... 95
29 แสดงเวลาที่ใช้ไปในการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันรายสัปดาห์ของผลิตภัณฑ์ Vail และ U8..... 96
30 สรุปเวลาที่ใช้ไปในการเตรียมเครื่องจักรต่อสัปดาห์ของผลิตภัณฑ์ Vail และ U8..... 96
31 สรุปค่าใช้จ่ายที่ใช้ไปในการซ่อมบำรุงเครื่องจักรต่อสัปดาห์ของผลิตภัณฑ์ Vail และ U8.... 97
32 แสดงอัตราค่าใช้จ่ายต่อหน่วยในแต่ละกระบวนการ..... 98
33 สรุปค่าใช้จ่ายที่ใช้ไปในการเตรียมเครื่องจักรต่อสัปดาห์ของผลิตภัณฑ์ Vail และ U8..... 101
34 สรุปค่าใช้จ่ายที่ใช้ไปในการซ่อมบำรุงเครื่องจักรต่อสัปดาห์ของผลิตภัณฑ์ Vail และ U8... 101
35 แสดงอัตราค่าใช้จ่ายต่อหน่วยในแต่ละกระบวนการเตรียมเครื่องจักรในการผลิต
และการซ่อมบำรุงเครื่องจักรประจำสัปดาห์..... 102
36 แสดงต้นทุนที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการสำหรับผลิตภัณฑ์ Vail..... 103
37 แสดงต้นทุนที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการสำหรับผลิตภัณฑ์ U8..... 104
38 แสดงการเปรียบเทียบต้นทุนที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการของผลิตภัณฑ์ Vail และU8 105
39 แสดงต้นทุนของผลิตภัณฑ์ U8 แบ่งตามลักษณะกระบวนการ..... 111
40 แสดงต้นทุนของผลิตภัณฑ์ Vail แบ่งตามลักษณะกระบวนการ..... 112
41 แสดงการเรียงลำดับต้นทุนที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการสำหรับผลิตภัณฑ์ Vail..... 113
42 แสดงการเรียงลำดับต้นทุนที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการสำหรับผลิตภัณฑ์ U8..... 114
43 แสดงการเลือกกระบวนการเพื่อวางแผนการผลิตสำหรับผลิตภัณฑ์ Vail..... 115
44 แสดงการเลือกกระบวนการเพื่อวางแผนการผลิตสำหรับผลิตภัณฑ์ U8..... 117
45 แสดงแผนการลดต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์ Vail..... 118
46 แสดงการคำนวณหาค่าใช้จ่ายต่อกระบวนการสำหรับสายการผลิต
เมื่อแผนขั้นตอนที่ 1 เสร็จสิ้น..... 120
47 แสดงต้นทุนที่จะลดลงได้เมื่อแผนขั้นตอนที่ 1 เสร็จสิ้น สำหรับผลิตภัณฑ์ Vail..... 121
48 แสดงการคำนวณหาค่าใช้จ่ายต่อกระบวนสำหรับสายการผลิต
เมื่อแผนขั้นตอนที่ 2 เสร็จสิ้น..... 122
49 แสดงต้นทุนที่จะลดลงได้เมื่อแผนขั้นตอนที่ 2 เสร็จสิ้น สำหรับผลิตภัณฑ์ Vail..... 123

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

50 แสดงการคำนวณหาค่าใช้จ่ายต่อกระบวนการสำหรับสายการผลิต
เมื่อแผนขั้นตอนที่ 2 เสร็จสิ้น..... 124
51 แสดงต้นทุนที่จะลดลงได้เมื่อแผนขั้นตอนที่ 3 เสร็จสิ้น สำหรับผลิตภัณฑ์ Vail..... 125
52 แสดงการวิเคราะห์การทำงานด้วยเทคนิค MTM-2..... 126
53 แสดงการคำนวณหาค่าใช้จ่ายต่อกระบวนการสำหรับสายการผลิต
เมื่อแผนขั้นตอนที่ 4 เสร็จสิ้น..... . 128
54 แสดงต้นทุนที่จะลดลงได้เมื่อแผนขั้นตอนที่ 4 เสร็จสิ้น สำหรับผลิตภัณฑ์ Vail..... .. 130
55 แสดงการคำนวณหาค่าใช้จ่ายต่อกระบวนการสำหรับสายการผลิต
เมื่อแผนขั้นตอนที่ 5 เสร็จสิ้น..... . 131
56 แสดงต้นทุนที่จะลดลงได้เมื่อแผนขั้นตอนที่ 5 เสร็จสิ้น สำหรับผลิตภัณฑ์ Vail..... 132
57. แสดงการคำนวณหาค่าใช้จ่ายต่อกระบวนการสำหรับสายการผลิต
เมื่อแผนขั้นตอนที่ 6 เสร็จสิ้น..... 133
58 แสดงต้นทุนที่จะลดลงได้เมื่อแผนขั้นตอนที่ 6 เสร็จสิ้น สำหรับผลิตภัณฑ์ Vail..... 134
59 แสดงสรุปแผนการลดต้นทุนของผลิตภัณฑ์ Vail..... 135
60 แสดงแผนการลดต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์ U8..... . 136
61 แสดงการคำนวณหาค่าใช้จ่ายต่อกระบวนการสำหรับสายการผลิต
เมื่อแผนขั้นตอนที่ 1 เสร็จสิ้น..... .. 138
62 แสดงต้นทุนที่จะลดลงได้เมื่อแผนขั้นตอนที่ 1 เสร็จสิ้น สำหรับผลิตภัณฑ์ U8..... 139
63 แสดงการคำนวณหาค่าใช้จ่ายต่อกระบวนการสำหรับสายการผลิต
เมื่อแผนขั้นตอนที่ 2 เสร็จสิ้น..... . 140
64 แสดงต้นทุนที่จะลดลงได้เมื่อแผนขั้นตอนที่ 2 เสร็จสิ้น สำหรับผลิตภัณฑ์ U8..... 141
65 แสดงการคำนวณหาค่าใช้จ่ายต่อกระบวนการสำหรับสายการผลิต
เมื่อแผนขั้นตอนที่ 3 เสร็จสิ้น..... 142
66 แสดงต้นทุนที่จะลดลงได้เมื่อแผนขั้นตอนที่ 3 เสร็จสิ้น สำหรับผลิตภัณฑ์ U8..... 143
67 แสดงการคำนวณหาค่าใช้จ่ายต่อกระบวนการสำหรับสายการผลิต
เมื่อแผนขั้นตอนที่ 4 เสร็จสิ้น..... 144

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

68 แสดงต้นทุนที่จะลดลงได้เมื่อแผนขั้นตอนที่ 4 เสร็จสิ้น สำหรับผลิตภัณฑ์ U8..... 145
69 แสดงการคำนวณหาค่าใช้จ่ายต่อกระบวนการสำหรับสายการผลิต
เมื่อแผนขั้นตอนที่ 4 เสร็จสิ้น..... . 146
70 แสดงต้นทุนที่จะลดลงได้เมื่อแผนขั้นตอนที่ 5 เสร็จสิ้น สำหรับผลิตภัณฑ์ U8..... .. 147
71 แสดงการคำนวณหาค่าใช้จ่ายต่อกระบวนการสำหรับสายการผลิต
เมื่อแผนขั้นตอนที่ 5 เสร็จสิ้น..... . 148
72 แสดงสรุปแผนการลดต้นทุนของผลิตภัณฑ์ Vail..... .. 149
73 แสดงการเปรียบเทียบ Cost / Cost Driver แต่ละกระบวนการสำหรับผลิตภัณฑ์ Vail..... 151
74 แสดงการเปรียบเทียบ Cost / Cost Driver แต่ละกระบวนการสำหรับผลิตภัณฑ์ U8..... 152
75 แสดงต้นทุนที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการสำหรับผลิตภัณฑ์ Vail..... 153
76 แสดงต้นทุนที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการสำหรับผลิตภัณฑ์ U8..... 154
77 แสดงการเปรียบเทียบต้นทุนที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการของผลิตภัณฑ์ Vail และ U8... 155
78 แสดงค่า DPPM ในแต่ละโหมดของการทดสอบทางอิเล็คโทรนิคของผลิตภัณฑ์ Vail..... 157
79 แสดงค่าการศึกษา การทำงานด้วยเทคนิค MTM-2 สำหรับผลิตภัณฑ์ Vail..... 159
80 แสดงค่าการศึกษา การทำงานด้วยเทคนิค MTM-2 สำหรับผลิตภัณฑ์ Vail..... 160
81 แสดงการเปรียบเทียบ Cost / Cost Driver แต่ละกระบวนการสำหรับผลิตภัณฑ์ Vail..... 163
82 แสดงการเปรียบเทียบ Cost / Cost Driver แต่ละกระบวนการสำหรับผลิตภัณฑ์ U8..... 164
83 แสดงการคำนวณต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงสำหรับผลิตภัณฑ์ Vail..... 165
84 แสดงการคำนวณต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงสำหรับผลิตภัณฑ์ U8..... 165
85 แสดงต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงในแต่ละกระบวนการสำหรับผลิตภัณฑ์ Vail..... 166
86 แสดงต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงในแต่ละกระบวนการสำหรับผลิตภัณฑ์ U8 167
87 แสดงการเปรียบเทียบต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงในแต่ละกระบวนการของผลิตภัณฑ์ Vail และ U8...168
88 แสดงผลสรุปผลการประเมินแผนการลดต้นทุนการผลิตโดยใช้ ABM.....169
89 แสดงผลสรุปผลการประเมินแผนการลดต้นทุนการผลิตโดยใช้ ABM.....171
90 แสดงผลสรุปผลการประเมินแผนการลดต้นทุนการผลิต (% แตกต่างจากแผน) 173
91 แสดงผลสรุปผลการประเมินแผนการลดต้นทุนการผลิต 173

สารบัญภาพประกอบ

รูปที่ หน้า

1 วิธีการบัญชีต้นทุนแบบเดิม..... 4
2 วิธีการบัญชีต้นทุนตามฐานกิจกรรม..... 5
3 แนวความคิดของระบบบัญชีต้นทุนตามฐานกิจกรรม..... 7
4 แนวความคิดของระบบบัญชีต้นทุนตามฐานกิจกรรม..... 7
5 แสดงขั้นตอนการวางระบบการคิดต้นทุนตามฐานกิจกรรม..... 20
6 แสดงขั้นตอนการวางระบบการจัดการตามฐานกิจกรรม..... 23
7 แสดงความสัมพันธ์ของ ABC ABM Lean Mfg MTM-2 และ ซิกส์ ซิกส์มา..... 25
8 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์แบบใช้ Pre Amp แบบ QFP (Quad Flat Pack)..... 32
9 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์แบบที่ใช้ Pre- Amp แบบ SOP (Small Outline Pack)..... 32
10 แสดงแผนภูมิกระบวนการผลิต..... 33
11 แสดงแผนผังการวางเครื่องจักรในสายการผลิต..... 34
12 แสดงเครื่องปาดตะกั่วแบบธรรมดา (Manual)..... 35
13 แสดงเครื่องปาดตะกั่วแบบกึ่งอัตโนมัติ (Semi-Automation)..... 36
14 แสดงเครื่องปาดตะกั่วแบบอัตโนมัติ (Automation)..... 36
15 แสดงเครื่องวางส่วนประกอบ (Pick and Place Machine)..... 37
16 แสดงเครื่อง Reflow Soldering Machine..... 37
17 แสดงเครื่อง Solvent Cleaning Machine..... 38
18 แสดงเครื่องอบงาน (Baking Oven)..... 38
19 แสดงกล้องขยาย (Microscope)..... 39
20 แสดงเครื่องทดสอบทางอิเลคโทรนิค (Functional Test Fixture)..... .. 39
21แสดงเครื่องพับตัวงาน (Bending Fixture)..... 40
22 แสดงตะกั่ว (Solder Paste)..... .. 42
23 แสดงถุงมือ (Glove)..... .. 43
24 แสดง Air Gun..... 45
25 แสดง Stencil ของ Vail..... 45
26 แสดง Stencil ของ U8..... . 45

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

รูปที่ หน้า

27 แสดง Vail Vacuum Nest..... 46
28 แสดง U8 Vacuum Nest..... 46
29 แสดงการทำงานของ Printer Machine..... 46
30 แสดง Magnifier (Microscope)..... 47
31 แสดง Tweezer..... 48
32 แสดง Tape Feeder..... 48
33 แสดง Pick and Place Machine..... 48
34 แสดง U8 Pick and Place Pallet..... 49
35 แสดง VAIL Pick and Place Pallet..... 49
36 แสดง In-process tray..... 51
37 แสดง Reflow Oven..... 51
38 แสดงเครื่องล้าง (Aqueous Cleaning Machine)..... 53
39 แสดงตะกล้าล้างงาน U8 (Cleaning Basket)..... 53
40 แสดงตะกล้าล้างงาน Vail (Cleaning Basket)..... 54
41 แสดง Glove for Oven..... 55
42 แสดง Oven Bake..... 55
43 แสดง Functional Test Fixture..... 58
44 แสดง Generic Printed Circuit Cable Tester (GPCCTester)..... 58
45 แสดง การพับตัวงาน..... 60
46 แสดงการแบ่งประเภทความรับผิดชอบของการซ่อมบำรุง..... 65
47 แสดงขั้นตอนการวางระบบการคิดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการ..... 74
48 แสดงขั้นตอนการวางระบบการลดต้นทุนโดยโดยการวิเคราะห์กระบวนการ..... 109
49 แสดงสรุปแผนการลดต้นทุนของผลิตภัณฑ์ Vail..... 137
50 แสดงสรุปแผนการลดต้นทุนของผลิตภัณฑ์ U8..... 150
51 แสดงสรุปแผนการลดต้นทุนของผลิตภัณฑ์ Vail เปรียบเทียบกับต้นทุนที่เกิดขึ้นจริง..... 170
52 แสดงสรุปแผนการลดต้นทุนของผลิตภัณฑ์ U8 เปรียบเทียบกับต้นทุนที่เกิดขึ้นจริง..... 172

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา ปัญหา และแนวทาง

ถ้าผู้บริหารกิจการต้องการใช้ข้อมูลทางบัญชีที่มีอยู่ในปัจจุบันเพื่อที่จะนำมาช่วยในการบริหาร และตัดสินใจด้วยจุดประสงค์เพื่อใช้ในการปรับปรุงโรงงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและเพื่อความอยู่รอดของบริษัท โดยต้องการใช้ข้อมูลจากบัญชีเพื่อสะท้อนให้เห็นต้นทุนจากการดำเนินกิจกรรมภายในโรงงาน ข้อมูลที่มีอยู่ในระบบบัญชีต้นทุนในปัจจุบันนี้ไม่สามารถที่จะนำมาพิจารณาได้เนื่องจากระบบบัญชีต้นทุนแบบเดิมไม่ได้แสดงหรือระบุให้เห็นว่า

1.1.1 ต้นทุนและค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในกิจการด้านต่าง ๆ ของบริษัทส่วนไหนจำเป็น ส่วนไหนสิ้นเปลือง

1.1.2 หากมีการเปลี่ยนแปลงประเภทธุกิจที่ทำหรือมีการเปลี่ยนแแปลงวิธีการทำงาน ต้นทุนการดำเนินงานจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร

1.1.3 ทำอย่างไรให้สินค้าหรือบริการที่มีอยู่เดิม และที่กำลังจะออกใหม่มีต้นทุนที่ต่ำที่สุด

1.1.4 ต้นทุนที่แท้จริง และความสามารถในการทำกำไรของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด

1.1.5 ปัจจัยที่มีส่วนผลักดันให้เกิดต้นทุน และวิธีควบคุมปัจจัยเหล่านั้น

1.1.6 ผลกระทบของการตัดสินใจที่มีต่อต้นทุนการดำเนินงาน

1.1.7 วิธีการกำจัดสิ่งสิ้นเปลืองในการดำเนินงาน

1.1.8 ความต้องการของตลาด และวิธีการวัดผลการปฏิบัติงานที่สอดคล้องกัน

โดยทั่วไปแล้วการบริหารงานโดยใช้ระบบการคิดต้นทุนด้วยระบบบัญชีต้นทุนแบบเดิม ที่เป็นอยู่ในปัจจุบันนี้จะเน้นข้อมูลทางด้านการเงินภายในกิจการเป็นสำคัญ และมุ่งความสนใจไปยังต้นทุนซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต ต้นทุนสินค้าหรือผลิตภัณฑ์จะคำนวณโดยระบุต้นทุนทางตรง อันได้แก่ วัตถุดิบ ค่าแรงงาน และปันส่วนค่าใช้จ่ายการผลิตโดยใช้สมมุติฐว่าค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจะมีความสัมพันธ์กับปริมาณการผลิต สำหรับข้อมูลในส่วนของการควบคุมการดำเนินงานนั้นจะอยู่ในรูปของการกำหนดมาตราฐาน และหาผลต่างระหว่างข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงกับค่ามาตรฐาน

ซึ่งการวิเคราะห์ผลต่างจะให้ข้อมูลเกี่ยวกับการปฏิบัติงานโดยเทียบกับมาตราฐานที่กำหนดไว้ ซึ่งการบริหารงานในลักษณะนี้จะเน้นการควบคุมต้นทุนการผลิตมากกว่าการทำให้บรรลุเป้าหมายของบริษัท ระบบบัญชีดังกล่าวเหมาะสมกับการดำเนินงานภายใต้สภาวะการตลาดที่ค่อนข้างมั่นคง และแน่นอน (กระบวนการผลิตเป็นการผลิตในปริมาณมากและไม่มีการเปลี่ยนแปลงในรูปแบบของสินค้ามากนัก) แต่ลักษณะดังกล่าวนี้ไม่ใช่เป็นลักษณะที่บริษัทต่าง ๆ กำลังเผชิญอยู่ในสภาวะปัจจุบัน และทุกบริษัทล้วนแสวงหาแนวทางในการพัฒนาเพื่อให้สามารถแข่งขันได้ในตลาด จากปัญหาที่กล่าวมาแล้วข้างต้นจึงเป็นมูลเหตุให้ทำวิจัยในเรื่องนี้โดยการประยุกต์การวิเคราะห์กิจกรรมเพื่อลดต้นทุนการผลิต และเพื่อเพิ่มศักยภาพให้สามารถที่จะแข่งขันได้ในอุตสาหกรรมประเภทเดียวกัน แนวทางแก้ไขจะประยุกต์ใช้การคิดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการ ในสายการผลิตเพื่อระบุให้ได้ว่ากระบวนการใดเป็นตัวที่ก่อให้เกิดต้นทุนและต้นทุนที่แท้จริงคือเท่าใด และเพื่อช่วยในการตัดสินใจในการลดต้นทุนได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นระบบ หลังจากนั้นจึงทำการกำหนดแผนการลดต้นทุน

1.2 <u>วัตถุประสงค์</u>

เพื่อออกแบบแผนต้นแบบสำหรับการลดต้นทุนการผลิต

1.3 <u>ขอบเขตการศึกษา</u>

การวิจัยในครั้งนี้จะครอบคลุมในส่วนของการวิเคราะห์ ออกแบบระบบการคิดค้นโดยการวิเคราะห์กระบวนการเพื่อนำไปเป็นต้นแบบ โดยจะออกแบบแผนการลดต้นทุนสำหรับสายการผลิตเพียงสายการผลิตสายเดียวเท่านั้น ซึ่งจะเกี่ยวข้องเฉพาะแผนกผลิต และแผนกซ่อมบำรุง

1.4 <u>ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย</u>

1.4.1 ค้นคว้าทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยและสำรวจงานวิจัย
1.4.2 ศึกษาขั้นตอน และกระบวนการผลิตที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน
1.4.3 ศึกษา และวิเคราะห์กระบวนการ
1.4.4 ศึกษาการลดต้นทุนด้วยการวิเคราะห์กระบวนการ
1.4.5 ผสมผสานการวิเคราะห์กระบวนการเข้ากับแผนการลดต้นทุน

1.4.6 สรุปผลที่ได้จากการวิจัย และเสนอแนะ

1.4.7 จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การวิเคราะห์ต้นทุนและกระบวนการไปพร้อม ๆ กันทำให้ผู้บริหารทราบว่าทำไมจึงเกิดต้นทุนขึ้น และทำให้ประเมินได้ว่าวัตถุประสงค์ในการทำกระบวนการนั้นให้สอดคล้องกับต้นทุนที่ใช้ในการทำกระบวนการนั้นหรือไม่ และนอกจากนั้นยังสามารถเชื่อมโยงต้นทุนเข้ากับผู้ที่มีส่วนรับผิดชอบในการใช้ทรัพยากรที่เกิดขึ้น ทำให้การใช้ทรัพยากรมีประสิทธิผล และประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการทำการวิจัยคือ

1.5.1จัดสร้างมาตราฐานของระบบบัญชีต้นทุนตามกระบวนการเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับสายการผลิตเท่านั้น เพื่อใช้เป็นแนวทางให้กับโรงงานตัวอย่างสำหรับผลิตภัณฑ์อื่นหรือโรงงานที่ลักษณะคล้ายคลึงกันสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้

1.5.2 ทำให้ทราบต้นทุนข้อมูลการผลิตของแต่ละงานได้แม่นยำขึ้น

1.5.3 เป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อช่วยในการวางแผน และการตัดสินใจในธุรกิจสำหรับผู้บริหาร

1.5.4 แผนสำหรับลดต้นทุนการผลิตโดยใช้การวิเคราห์กระบวนการ

1.5.5นำเสนอทางเลือกการตัดสินใจสำหรับการควบคุมต้นทุนการผลิตโดยการวิเคราะห์กระบวนการ

1.5.6 เป็นต้นแบบในการพัฒนาองค์กรหรืออุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องต่อไป

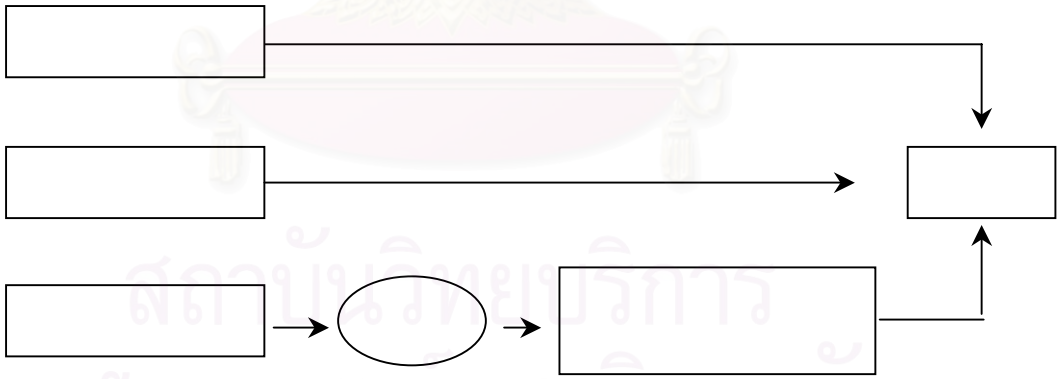
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

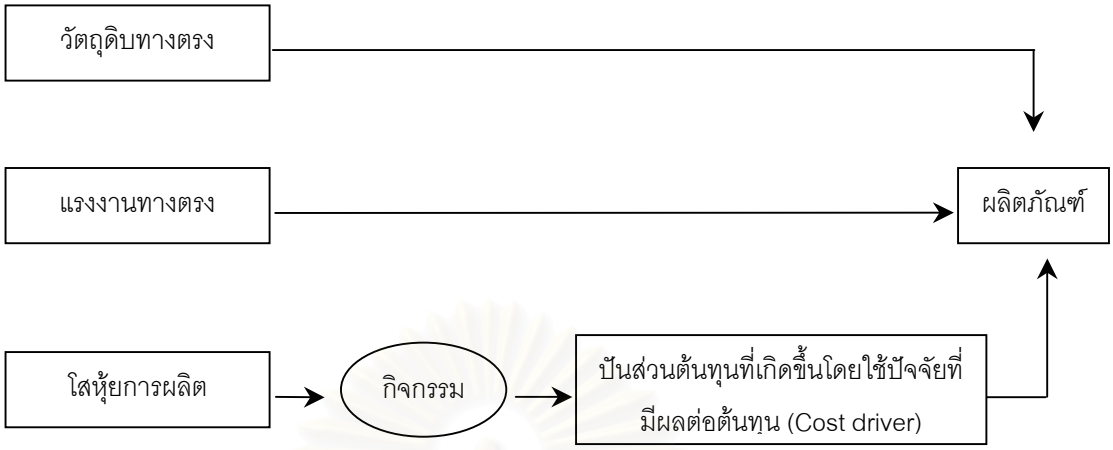
2.1 แนวความคิดของการคิดต้นทุนตามฐานกิจกรรม

ระบบการคิดต้นทุนตามฐานกิจกรรม (Activity-Based Costing) คือส่วนหนึ่งของการบริหารต้นทุน ระบบการคิดต้นทุนตามฐานกิจกรรมนี้เป็นแนวคิดพื้นฐานของการรวบรวมต้นทุนทั้งหมดซึ่งรวมถึงต้นทุนทางตรง และต้นทุนทางอ้อม ทั้งของผลิตภัณฑ์ และการบริการ ระบบต้นทุนตามฐานกิจกรรมนี้จะแตกต่างจากการคิดต้นทุนแบบเดิมอยู่สองประการด้วยกันคือ ประการแรก ศูนย์รวมของต้นทุน (Cost Pool) ซึ่งจะถูกกำหนดโดยกิจกรรมมากกว่าที่จะใช้ศูนย์กลางของต้นทุนการผลิต ประการที่สอง กิจกรรมที่เป็นตัวก่อให้เกิดต้นทุนหรือปัจจัยที่ก่อให้เกิดต้นทุน (Cost Driver) ซึ่งถูกใช้เพื่อเป็นตัวกำหนดต้นทุนของกิจกรรม ด้วยเหตุผลสองประการนี้เองที่ทำให้โครงสร้างของระบบการคิดต้นทุนตามฐานกิจกรรมแตกต่างไปจากระบบการคิดต้นทุนแบบเดิม



รูปที่ 1 วิธีการบัญชีต้นทุนแบบเดิม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 2 วิธีการบัญชีต้นทุนตามฐานกิจกรรม

วัตถุดิบทางตรงและแรงงานทางตรงจะถูกนำไปคิดต้นทุนของผลิตภัณฑ์เช่นเดียวกับระบบต้นทุนแบบเดิม ต้นทุนของวัตถุดิบทางตรงจะเป็นต้นทุนส่วนที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปจากต้นทุนทั้งหมดของผลิตภัณฑ์ แต่ขณะที่ต้นทุนของแรงงานทางตรงจะมีสัดส่วนที่จะลดลงของต้นทุนทั้งหมดแต่ขณะที่ค่าใช้จ่ายโรงงาน ค่าทางการตลาด วิศวกรรม และต้นทุนด้านบริหาร ได้กลายมาเป็นส่วนที่จะต้องมีค่าใช้จ่ายมากขึ้นจะเห็นว่าค่าใช้จ่ายเหล่านี้ไม่ได้ถูกรวมเข้าไปไว้ในต้นทุนของผลิตภัณฑ์สำหรับการคิดต้นทุนของผลิตภัณฑ์สำหรับการคิดต้นทุนแบบเดิม ในการบริหารต้นทุนและการคิดต้นทุนตามฐานกิจกรรมจะแสดงให้เห็นว่าต้นทุนต่าง ๆ ที่ไม่สามารถที่จะนำไปใช้เป็นต้นทุนในระบบการคิดต้นทุนแบบเดิมได้ สามารถที่จะนำไปเป็นต้นทุนในส่วนใดส่วนหนึ่งของกระบวนการผลิต การบริการหรือการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีก็ได้

ระบบการคิดต้นทุนตามฐานกิจกรรมจะแสดงให้เห็นถึงการใช้ทรัพยากรของบริษัทสำหรับดำเนินการหรือกระทำกิจกรรมใด ๆ ซึ่งกิจกรรมนั้น ๆ จะเป็นตัวที่ก่อให้เกิดต้นทุนขึ้นมา และต้นทุนเหล่านั้นจะถูกจำแนกไปตามผลิตภัณฑ์ ลูกค้า และบริการ การเชื่อมข้อมูลระหว่างต้นทุนของทรัพยากรกับกิจกรรมที่กระทำ และผลลัพธ์ที่ได้ แนวความคิดนี้ถือเป็นแนวความคิดที่สำคัญอย่างยิ่งที่จะช่วยในการตัดสินใจของผู้บริหาร ให้สามารถทำการตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง และแม่นยำโดยอาศัยข้อมูลจากระบบการคิดต้นทุนตามฐานกิจกรรม ด้วยแนวความคิดนี้เองที่เป็นสิ่งที่แตกต่างระหว่างแนวความคิดระบบการคิดต้นทุนแบบเดิม และระบบต้นทุนตามฐานกิจกรรม และแนวความคิดของการคิดต้นทุนตามฐานกิจกรรม จะเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างมากสำหรับการจัดการตามฐานกิจกรรม เนื่องจากว่าระบบต้นทุนตามฐานกิจกรรมนี้จะเป็นระบบที่เหมาะสมกับการวางแผนการบริหาร การทำงบประมาณ และควบคุมการบริหาร ได้มากกว่าระบบต้นทุนแบบเดิม วิธีการคิด

ต้นทุนแบบเดิมนั้นจะกำหนดให้ต้นทุนที่เกิดขึ้นแบ่งออกเป็นสองส่วนใหญ่ ๆ คือ ส่วนที่เป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์นั้นจริง ๆ และอีกส่วนคือต้นทุนทางอ้อมซึ่งต้นทุนทางอ้อมนี้จะใช้การคำนวณตามปริมาณที่ทำการผลิต เช่น ชั่วโมงแรงงานทางตรง ค่าใช้จ่ายแรงงานทางตรง หรือชั่วโมงการทำงานของเครื่องจักร สำหรับบัญชีต้นทุนแบบเดิม ราคาขายของผลิตภัณฑ์จะมาจากต้นทุนรวมกับผลกำไร และโดยผลกำไรที่เพิ่มเข้าไปในต้นทุนของผลิตภัณฑ์จะถูกกำหนดโดยข้อจำกัดทางตลาดนั่นเอง จะพบว่าในระบบบัญชีต้นทุนแบบเดิมจะไม่พยายามที่จะลดต้นทุนในส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องกับการผลิต โดยสรุปก็คือ ระบบบัญชีต้นทุนแบบเดิมจะเน้นที่ผลิตภัณฑ์ และปริมาณการผลิตเป็นสำคัญ ดังนั้นค่าใช้จ่ายการผลิตที่เกิดขึ้นจะถูกปันส่วนเข้าเป็นต้นทุนผลิตภัณฑ์โดยสมมุติฐานว่า ผลิตภัณฑ์ และปริมาณการผลิตเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดต้นทุน ด้วยเหตุนี้การคำนวณต้นทุนผลิตภัณฑ์จึงนิยมใช้ปริมาณการผลิตเป็นเกณฑ์ในการปันส่วนค่าใช้จ่ายการผลิต ในทางตรงกันข้ามระบบการคิดต้นทุนตามฐานกิจกรรม จะเน้นกิจกรรมการผลิต และปันส่วนต้นทุนกิจกรรมเข้าเป็นต้นทุนผลิตภัณฑ์ตามปริมาณการใช้กิจกรรม เช่น จำนวนชิ้นส่วนที่ใช้ไปหรือจำนวนชั่วโมงที่ใช้ ช่วยในการคำนวณต้นทุนผลิตภัณฑ์มีความถูกต้องยิ่งขึ้น และที่สำคัญ คือการวิเคราะห์ต้นทุนและกิจกรรมไปพร้อมกันทำให้ผู้บริหารทราบว่าทำไมจึงเกิดต้นทุนขึ้น ทำให้ประเมินได้ว่าวัตถุประสงค์ในการทำกิจกรรมนั้นสอดคล้องกับต้นทุนที่ใช้ไปในการทำกิจกรรมนั้นหรือไม่ และยังจะสามารถเชื่อมโยงต้นทุนที่เกิดขึ้นเข้ากับผู้ที่รับผิดชอบในการใช้ทรัพยากรที่เกิดขึ้นทำให้สามารถสั่งการควบคุมต้นทุนให้มีประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น

2.1.1 แนวความคิดของการคิดต้นทุนตามฐานกิจกรรมนี้สามารถแบ่งเป็นข้อย่อยได้ดังนี้

2.1.1.1 เกิดขึ้นในยุคที่วัตถุดิบ และแรงงานไม่ใช่ปัจจัยหลักสำคัญ การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว และธุรกิจมักจะมีผลิตภัณฑ์เป็นจำนวนมากมายหลายชนิด

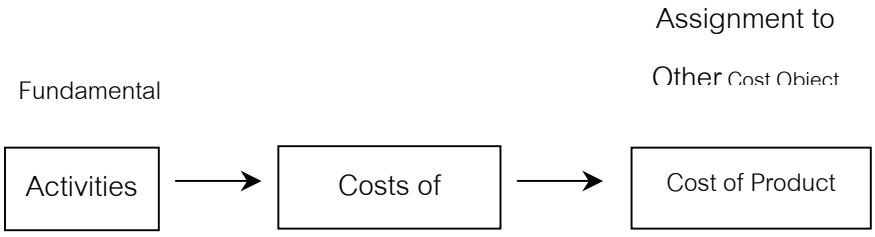
2.1.1.2 วัตถุประสงค์พื้นฐาน คือ การติดตามต้นทุนตามกิจกรรมต่าง ๆ โดยต้นทุนผลิตภัณฑ์หมายถึง ต้นทุนรวมในการทำกิจกรรมทั้งหมด

2.1.1.3 การควบคุมต้นทุนเน้นแหล่งที่เกิดต้นทุนเป็นสำคัญ โดยไม่จำเป็นว่าต้นทุนจะเกิดขึ้นในหน่วย/แผนก/ฝ่ายใด

2.1.1.4 ยึดหลักว่า กิจกรรมเป็นตัวก่อให้เกิดต้นทุน

2.1.1.5 แบ่งย่อยองค์กรออกเป็นกิจกรรมที่กระทำกิจกรรมนั้น ๆ เพื่อมุ่งสร้างความเป็นเลิศของธุรกิจ โดยปรับปรุงการปฏิบัติงานเพื่อตอบสนองความพอใจของลูกค้าอย่างต่อเนื่อง

2.1.1.6 ส่วนใหญ่เน้นเรื่องข้อมูลที่จะทำให้เห็นภาพโดยรวมว่าต้นทุน และกำไรมีความสัมพันธ์กับกิจกรรมในทุกส่วนอย่างไร



รูปที่ 3 แนวความคิดของระบบบัญชีต้นทุนตามฐานกิจกรรม

2.1.2 แนวความคิดระบบต้นทุนแบบเดิม (Traditional Costing) นี้สามารถแบ่งเป็นข้อย่อยได้ดังนี้

2.1.2.1 ถูกออกแบบมาในช่วงที่ปัจจัยการผลิตหลักยังคงเป็นวัตถุดิบ และแรงงานโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีมากนัก

2.1.2.2 วัตถุประสงค์พื้นฐาน คือ การกำหนดมูลค่าสินค้าคงเหลือเพื่อแสดงในงบกำไรขาดทุน

2.1.2.3 การควบคุมต้นทุนเน้น ณ จุดที่องค์ประกอบต้นทุน (คือวัตถุดิบและแรงงาน) เกิดขึ้นได้แก่ หน่วย แผนก และฝ่าย

2.1.2.4 ตั้งสมมุติฐานว่าปริมาณเป็นตัวให้เกิดต้นทุน

2.1.2.5 แบ่งย่อยการบริหารองค์กรออกเป็นหน่วยความรับผิดชอบเฉพาะ และวัดผลการปฏิบัติงานโดยเทียบต้นทุนที่เกิดขึ้นกับต้นทุนในงบประมาณ

2.1.2.6 ส่วนใหญ่เน้นข้อมูลแต่เฉพาะในส่วนกำไรจากการดำเนินงาน และฝ่ายผลิต

เพื่อให้มองเห็นภาคที่ชัดเจนยิ่งขึ้นถึงหลักการของการคิดต้นทุนตามฐานกิจกรรมสามารถแสดงให้เห็นโดยใช้ตัวอย่างง่าย ๆ เพื่อจะได้มองเห็นภาพที่ชัดเจนยิ่งขึ้นดังต่อไปนี้

ชื่อ	รายการอาหาร			รวม
	อาหาร	ของหวาน	เครื่องดื่ม	
นาย ก	55	25	15	95
นาย ข	60	30	25	115
นาย ค	200	85	55	340
				550

รูปที่ 4 แนวความคิดของระบบบัญชีต้นทุนตามฐานกิจกรรม

จากค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการที่แต่ละคนใช้ไปในการรับประทานอาหารมื้อนี้จะมีภาระค่าใช้จ่ายไม่เท่ากันแต่ละคนก็ควรที่จะรับผิดชอบต่อค่าอาหารที่ได้บริโภคไปไม่เท่ากัน ไม่ควรที่จะนำค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมดมาทำการหารเฉลี่ยกัน เฉกเช่นเดียวกันกับแนวความคิดของการคิดต้นทุนตามฐานกิจกรรม

2.2 <u>การคิดต้นทุนตามฐานกิจกรรม</u>

2.2.1 การจำแนกประเภทของกิจกรรม

การจำแนกประเภทกิจกรรมสามารถจำแนกได้ 4 ประเภทคือ

2.2.1.1 กิจกรรมระดับหน่วย ได้แก่ กิจกรรมที่เกิดขึ้นสำหรับแต่ละหน่วยผลิต เช่น การตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วนทุกส่วน การใช้พลังงานในการเดินเครื่องจักร การใช้วัตถุดิบทางตรง กิจกรรมประเภทนี้จะแปรผันโดยตรงกับจำนวนหน่วยผลิต

2.2.1.2 กิจกรรมระดับ Batch ได้แก่ กิจกรรมที่ทำหรือเกิดขึ้น 1 ครั้งสำหรับแต่ละ Batch ผลิตภัณฑ์ที่ผลิต เช่น การขนย้ายวัตถุดิบ การตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วน (เฉพาะหน่วยแรกและหน่วยสุดท้าย) การสั่งซื้อชิ้นส่วน กิจกรรมเหล่านี้จะแปรผันโดยตรงกับจำนวน Batch และจะไม่มีความสัมพันธ์กับจำนวนหน่วยในแต่ละ Batch

2.2.1.3 กิจกรรม Product-sustaining หรือ service-sustaining ได้แก่ กิจกรรมโดยรวมเพื่อช่วยเสริมตามความจำเป็นให้การผลิต และขายสินค้าแต่ละชนิดได้ กิจกรรมเหล่านั้นมีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับสินค้านั้น ๆ เช่น การควบคุมงานของหัวหน้างาน การจัดทำใบเบิกวัตถุดิบ การตรวจสอบ และแก้ไขเครื่องจักร การออกแบบผลิตภัณฑ์ กิจกรรมเหล่านี้จะไม่มีความสัมพันธ์ใด ๆ กับจำนวน Unit หรือ จำนวน Batch แต่จะเพิ่มขึ้นตามความหลากหลายของผลิตภัณฑ์

2.2.1.4 กิจกรรม Facility-sustaining ได้แก่ กิจกรรมที่เกิดขึ้นโดยรวมที่เป็นประโยชน์ต่อกระบวนการการผลิตหรือโรงงานเพื่อให้การดำเนินงานโดยทั่วไปเป็นไปได้ และไม่มีความสัมพันธ์ใด ๆ กับจำนวนหน่วยผลิต จำนวน Batch จำนวนผลิตภัณฑ์ หรือ ความหลากหลายของสินค้า เช่น การให้แสงสว่างในโรงงาน การรักษาความสะอาดของโรงงาน การรักษาความปลอดภัยของโรงงาน การเสื่อมราคาของโรงงาน การบริหารโรงงาน การตกแต่งสวน เป็นต้น กิจกรรมเหล่านี้เป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นร่วมกันของผลิตภัณฑ์หลากชนิด ดังนั้นต้นทุนกิจกรรมที่เกิดขึ้นจะเป็นต้นทุนรวมของผลิตภัณฑ์ทุกชนิดที่เกิดขึ้นในโรงงาน ซึ่งสามารถที่จะปันส่วนเข้าไปเป็นต้นทุนของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดได้โดยใช้ดุลยพินิจส่วนตัวเท่านั้น

จะเห็นได้ว่าลักษณะของกิจกรรมไม่ได้เป็นตัวกำหนดหรือบ่งชี้ว่ากิจกรรมนั้นจะเป็นกิจกรรมประเภทใดใน 4 ประการที่กล่าวมาเสมอไป เช่น การตรวจสอบคุณภาพงานจะจัดเป็นประเภทใดต้องขึ้นอยู่กับว่ามีการตรวจสอบคุณภาพบ่อยครั้งแค่ไหน ทำไมต้องมีการตรวจสอบคุณภาพและวิธีการตรวจสอบคุณภาพเป็นอย่างไร ถ้าการตรวจสอบคุณภาพเฉพาะหน่วยแรก และหน่วยสุดท้ายจะจัดเป็นกิจกรรมระดับ Batch แต่ถ้าเป็นการตรวจสอบคุณภาพทุกหน่วยจะจัดเป็นกิจกรรมระดับหน่วย เป็นต้น

2.2.2 การวางระบบการคิดต้นทุนตามฐานกิจกรรม

การวางระบบจะมีความซับซ้อนมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ ซึ่งรวมถึงวัตถุประสงค์ของผู้บริหารในการนำเอาระบบต้นทุนนั้นไปใช้ และส่วนผสมของผลิตภัณฑ์ของกิจกรรม หากผู้บริหารกำหนดวัตถุประสงค์ไว้เพียงเพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ในการบริหารงาน หรือเพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของบุคลากรในบางหน่วยงาน การใช้ปัจจัยที่ก่อให้เกิดต้นทุนเพียงไม่กี่ชนิดย่อมเพียงพอ การวางระบบอาจทำแต่เฉพาะในหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่งก็ได้ และไม่จำเป็นต้องวางระบบสำหรับทั้งกิจการ ในกรณีถ้าวัตถุประสงค์ของการนำเอาระบบมาใช้มีความซับซ้อนมากขึ้น เช่น ต้องการข้อมูลต้นทุนผลิตภัณฑ์ที่สอดคล้องกับกิจกรรมในการผลิตเพื่อใช้เป็นแนวทางในการลดต้นทุนของกิจการ ปรับปรุงกระบวนการผลิต การปรับเปลี่ยนแบบผลิตภัณฑ์ และการพัฒนาประสิทธิภาพในการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง จำเป็นต้องใช้ปัจจัยที่ก่อให้เกิดต้นทุนมากขึ้ นและประยุกต์ใช้บัญชีต้นทุนตามกิจกรรมกับทุกกิจกรรม ไม่ว่ากิจกรรมที่เกี่ยวกับการผลิต กิจกรรมการตลาด กิจกรรมด้านการขาย กิจกรรมทางด้านการเงิน กิจกรรมการบริหาร และกิจกรรมการขนส่ง

การวางระบบการคิดต้นทุนตามฐานกิจกรรมควรกำหนดวัตถุประสงค์ว่าระบบจะต้องก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่กิจการ โดยมีต้นทุนรวมในการนำเอาระบบมาใช้ต่ำสุด โดยมี 9 ขั้นตอนหลักในการวางระบบประกอบด้วย

2.2.2.1 ระบุว่าจะหาต้นทุนของผลิตภัณฑ์ใด ในงานวิจัยจะกำหนดเป้าหมายก่อนว่าจะเลือกคำนวณหาต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์ใด

2.2.2.2 การระบุต้นทุนทางตรงของผลิตภัณฑ์ ต้นทุนของราคาวัตถุดิบที่จะถูกนำไปใช้ในการผลิตสินค้านั่นเอง

2.2.2.3 การวิเคราะห์ และระบุประเภทของกิจกรรมที่จำเป็น การวิเคระห์ และระบุกิจกรรมเป็นการพิจารณาแบ่งการดำเนินงานขององค์กรออกเป็นกิจกรรมย่อย โดยที่แต่ละกิจกรรมก่อ

ให้เกิดผลลัพธ์ในลักษณะที่สามารถระบุหรือเข้าใจได้ ผลลัพธ์ในที่นี้ คือ สิ่งที่จะถูกไปคิดต้นทุนที่ผ่านไปตามกิจกรรมต่าง ๆ เช่น ผลิตภัณฑ์ บริการ ลูกค้า โครงการ หน่วยธุรกิจ ฯลฯ ตัวอย่างเช่น ผลลัพธ์ที่ได้ของการประกอบชิ้นงานอาจจะอยู่ในรูปของราคาต่อหน่วยของผลิตภัณฑ์ เป็นต้น ผลลัพธ์ทั้งหมดจะเป็นประโยชน์ในการปันส่วน

ต้นทุนกิจกรรมอันเกี่ยวข้องกับผลลัพธ์นั้น ในกรณีที่ไม่สามารถระบุผลลัพธ์ที่ได้ได้อย่างครบถ้วน ต้นทุนทรัพยากรที่ใช้ไปในแต่ละกิจกรรมจะปันส่วนเข้าเป็นต้นทุนของผลลัพธ์เฉพาะในส่วนที่ระบุได้ ทำให้ข้อมูลต้นทุนผลิตภัณฑ์ไม่ใกล้เคียงความเป็นจริง ตัวอย่างเช่น กิจกรรมการค้นคว้า และพัฒนาผลิตภัณฑ์ในอนาคต และในอดีต จะไม่มีความสัมพันธ์ใด ๆ กับสินค้าปัจจุบัน ต้นทุนของกิจกรรมดังกล่าวจึงควรแยกออกจากต้นทุนกิจกรรมที่จะปันส่วนเข้าเป็นต้นทุนสินค้าปัจจุบันหรือหากไม่ได้ระบุผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นแม่แบบหรือผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง เป็นผลลัพธ์ไว้แต่แรก ต้นทุนดังกล่าวก็จะปันส่วนเข้าเป็นต้นทุนสินค้าปัจจุบัน ทำให้ต้นทุนสินค้าปัจจุบันบิดเบือนไปจากความเป็นจริง ตัวอย่างเช่น การค้นคว้า และพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่จะผลิตในอนาคต ไม่ได้เกิดขึ้นเพื่อให้ผลิตสินค้าในปัจจุบันได้ จึงไม่ควรปันส่วนค่าใช้จ่ายของกิจกรรมดังกล่าวเข้าเป็นต้นทุนสินค้าปัจจุบัน นอกจากนี้แล้วกิจกรรมที่ได้ระบุขึ้นควรเป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจของผู้บริหาร และขอบเขตของกิจกรรมที่ระบุขึ้นนั้นควรสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ได้วางไว้ การระบุกิจกรรมอาจทำได้หลายวิธี เช่น การพิจารณาจากกระบวนการแล้วกำหนดกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง เช่นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการผลิตอาจประกอบด้วยกิจกรรมต่าง ๆ ได้แก่ การขนย้ายวัตถุดิบ การขึ้นแบบ การประกอบชิ้นส่วนด้วยเครื่องจักร การประกอบชิ้นส่วนด้วยมือ การบัดกรี การทดสอบคุณภาพ การบริหารงานในโรงงาน เป็นต้น ข้อมูลเหล่านี้สามารถทราบได้จากการศึกษาความเกี่ยวเนื่องกันของระบบข้อมูลหรือความเกี่ยวเนื่องกันของการเกิดรายการ นอกจากวิธีการนี้แล้วยังสามารถระบุกิจกรรมได้โดยพิจารณาตามศูนย์ความรับผิดชอบ กล่าวคือหากมีการแบ่งย่อยศูนย์ความรับผิดชอบลงไปจนถึงระดับหนึ่งที่มีความละเอียดพอสมควรแล้ว ก็จะสามารถระบุกิจกรรมให้สอดคล้องกับศูนย์ความรับผิดชอบเหล่านั้นได้ง่ายขึ้น การระบุกิจกรรมในลักษณะนี้อาจเป็นจุดเริ่มต้นที่ค่อนข้างง่าย และสะดวกเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีอื่น ๆ ขั้นตอนของการระบุกิจกรรมไม่ได้เสร็จสิ้นเพียงเมื่อระบุกิจกรรมต่าง ๆ ได้เท่านั้น เพราะการระบุกิจกรรมในลักษณะที่กล่าวมาไม่ได้เป็นเครื่องบ่งชี้ว่าทุก ๆ กิจกรรมที่ได้ระบุนั้นเป็นกิจกรรมที่มีความจำเป็นหรือเป็นกิจกรรมที่กระทำอย่างมีประสิทธิภาพ หลายกิจการที่นำเอาระบบการคิดต้นทุนตามฐานกิจกรรมไปใช้จะแบ่งกิจกรรมต่าง ๆ ออกเป็นกิจกรรมที่เพิ่มค่า (Value-Added Activity) หรือ กิจกรรมที่ไม่เพิ่มค่า (Nonvalue-Added Activity) โดยยึดความคาดหมายของลูกค้าหรือผู้ที่ได้รับประโยชน์โดยตรงจากกิจกรรมเป็นหลัก หรือแบ่งกิจกรรมออกเป็นกิจกรรมที่มีความจำเป็น (Necessary Activity) และกิจกรรมที่ไม่มีความ

จำเป็น (Unnecessary Activity) โดยพิจารณาประสิทธิภาพของการประกอบกิจกรรมเป็นสำคัญ ทั้งนี้เพื่อให้ได้ข้อมูลซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการจัดตามฐานกิจกรรม (Activity-Based Management) อันจะถูกกล่าวถึงต่อไป

2.2.2.4 การรวมกิจกรรมเข้าด้วยกัน กิจกรรมต่าง ๆ สำหรับแต่ละกิจกรรมที่เกิดขึ้นในโรงงานอาจมีเป็นจำนวนมากจนกระทั่งเป็นความสูญเปล่าทั้งในแง่ของเวลา และแรงงานหากจะใช้ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver) ที่ต่างกันไปในแต่ละกิจกรรม ข้อดี และข้อเสียระหว่างความถูกต้องของข้อมูลต้นทุนผลิตภัณฑ์กับค่าใช้จ่ายในการเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนที่เหมาะสม นั้นเป็นสิ่งที่สำคัญที่จะต้องพิจารณา แม้ว่าการระบุกิจกรรมในรายละเอียดเช่นนี้จะเป็นประโยชน์ในการระบุต้นทุนตาม Cost Element หรือตามรหัสบัญชีเข้าสู่กิจกรรม (Cost Mapping) และการบริหารกิจกรรม ประโยชน์ที่จะได้รับอาจมีน้อยมาก แต่ถ้าหากกำหนดวัตถุประสงค์ไว้เพียงเพื่อให้การคำนวณผลลัพธ์ และต้นทุนกิจกรรมให้มีความถูกต้องใกล้เคียงความเป็นจริง กล่าวคือยิ่งระบุกิจกรรมเพิ่มมากขึ้นเท่าไร ค่าใช้จ่ายในการหาปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver) ที่เหมาะสมก็จะเพิ่มสูงขึ้นเท่านั้น สาเหตุที่ทำให้ค่าใช้จ่ายในการหาปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสูงขึ้นตามจำนวนกิจกรรมที่ระบุอาจได้แก่

2.2.2.4.1 ระบุทรัพยากรที่ใช้ไปในแต่ละกิจกรรมและจำนวนครั้งที่กระทำกิจกรรมนั้นแยกตามประเภทของผลลัพธ์ในรายละเอียดมากจนเกินไป โดยเฉพาะในกรณีที่ผลลัพธ์ของกิจกรรมมีหลายประเภท การระบุกิจกรรมในรายละเอียดเช่นนี้ย่อมทำให้ภาระการจัดเก็บข้อมูลเพิ่มมากขึ้น และทำให้กิจกรรมมีค่าใช้จ่ายเพิ่มสูงขึ้นโดยไม่จำเป็น ตัวอย่างเช่น กิจการอาจมีกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับสินค้าแต่ละชนิดสูงถึง 100 กิจกรรม และหากกิจการการผลิตสินค้าทั้ง 5,000 ชนิด ก็จะต้องระบุความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมกับผลลัพธ์แต่ละชนิดเป็นจำนวนสูงถึง 5 แสนกิจกรรม

2.2.2.4.2 ยิ่งระบุกิจกรรมเพิ่มมากขึ้นเท่าไร การระบุความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมกับผลลัพธ์ก็จะทำได้ยากขึ้นเป็นลำดับ และทำให้มีค่าใช้จ่ายเพิ่มสูงขึ้นโดยไม่จำเป็น ตัวอย่างเช่น พนักงานเตรียมการผลิตอาจระบุได้อย่างแม่นยำว่าการเตรียมการผลิตสินค้าแต่ละครั้งจะใช้เวลาโดยเฉลี่ย 2 ชั่วโมง แต่ไม่อาจระบุได้อย่างชัดเจนถึงสัดส่วนเวลาที่ใช้ไปในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเตรียมการผลิตเพราะเวลาที่ใช้ไปในแต่ละกิจกรรมนั้นอาจมีความซ้ำซ้อนกัน การระบุสัดส่วนเวลาที่ใช้ไปในแต่ละกิจกรรมจะมีความถูกต้องใกล้เคียงความเป็นจริงก็ต่อเมื่อมีการติดตั้งเครื่องจับเวลา ซึ่งจะทำให้มีค่าใช้จ่ายสูงขึ้นตามมา ดังนั้น จึงจำเป็นที่จะต้องรวมกิจกรรมบางประเภทไว้ในกลุ่มต้นทุนกิจกรรม (Activity Cost Pool) เดียวกัน และใช้ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนร่วมกันเป็นเกณฑ์ในการปันส่วนต้นทุนกิจกรรมที่นำมารวมกันนั้นเข้าสู่ผลิตภัณฑ์ ยิ่งนำกิจกรรมมา

รวมกันมากขึ้นเท่าไร ความสามารถของปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนในการปันส่วนต้นทุนกิจกรรมได้อย่างถูก

ต้องใกล้เคียงความเป็นจริงย่อมลดลง ตัวอย่างเช่น ถ้ารวมกิจกรรมการขนย้ายวัตถุดิบ และกิจกรรมการเตรียมการผลิตเป็นกิจกรรมเดียวกัน และปันส่วนต้นทุนกิจกรรมที่นำมารวมกันนั้นเข้าเป็นต้นทุนผลิตภัณฑ์โดยใช้จำนวนชั่วโมงเตรียมการผลิตเป็นปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน สมมุติฐานของการปันส่วนในลักษณะนี้ คือ ระยะทางในการขนย้ายวัตถุดิบจะผันแปรโดยตรงกับระยะเวลาในการเตรียมการผลิต (ในความเป็นจริงระยะทางขนย้ายวัตถุดิบไม่จำเป็นต้องผันแปรโดยตรงกับระยะเวลาในการเตรียมการผลิตเสมอไป) แต่ผู้วางระบบใช้จำนวนครั้งของการเตรียมการผลิตเป็นปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน สมมุติฐาน คือ ระยะทางในการขนย้ายวัตถุดิบจะเท่ากันในแต่ละครั้งที่ทำการขนย้าย ไม่ว่าการเตรียมการผลิตสินค้าแต่ละชนิดจะใช้เวลาเท่ากันหรือไม่ อย่างไรก็ตาม หากระบุเป็นสองกิจกรรมแยกจากกัน และใช้ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนต่างกัน (ตัวอย่างเช่น จำนวนชั่วโมงเตรียมการผลิตและระยะทางขนย้ายวัตถุดิบหรือจำนวนครั้งของการเตรียมการผลิต) เป็นเกณฑ์ในการปันส่วนต้นทุนกิจกรรม ในกรณีเช่นนี้ก็ไม่จำเป็นต้องอาศัยสมมุติฐานใด ๆ เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างเวลาในการเตรียมการผลิตกับระยะทางขนย้ายวัตถุดิบ ระบบการบริหารต้นทุนที่ระบุปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนในลักษณะนี้จึงให้ข้อมูลต้นทุนผลิตภัณฑ์ที่มีความถูกต้องใกล้เคียงความเป็นจริงมากกว่าระบบการบริหารต้นทุนที่ใช้ปัจจัยทีมีผลต่อต้นทุนเพียงไม่กี่ชนิดเป็นเกณฑ์ในการปันส่วนต้นทุนของกิจกรรมต่าง ๆ ที่นำมารวมกัน แต่ก็มีข้อเสียคือ จะมีค่าใช้จ่ายในการหาปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสูงตามมา เพราะจะต้องอาศัยการจับเวลาที่ใช้ไปในการเตรียมการผลิต และการวัดระยะทางในการขนย้ายวัตถุดิบ

2.2.2.5 การระบุศูนย์กิจกรรม ศูนย์กิจกรรม (Activity Center) หมายถึง ส่วนของกระบวนการผลิต (Production Process) ซึ่งอาจรวมถึงแผนกบริการ ที่ผู้บริหารต้องการให้แสดงต้นทุนกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นแยกออกมาต่างหาก ตัวอย่างเช่น แผนกทดสอบงานอาจจัดเป็นศูนย์กิจกรรม “แผนกทดสอบงาน” ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบงานและการบรรจุ หรือ “แผนกทดสอบงานและบรรจุ” ก็ถือเป็นศูนย์กิจกรรมได้เช่นกัน การระบุศูนย์กิจกรรมในลักษณะนี้จะไม่มีผลต่อตัวเลขต้นทุนผลิตภัณฑ์ที่จะรายงานให้แก่ผู้บริหารแต่จะมีผลต่อรายละเอียดข้อมูลต้นทุนผลิตภัณฑ์ กล่าวคือระบบการคิดต้นทุนตามฐานกิจกรรมนี้อาจรายงานต้นทุนผลิตภัณฑ์ในลักษณะยอดรวม 5,000 บาท หรือรายงานต้นทุนผลิตภัณฑ์แยกตามศูนย์กิจกรรม โดยแบ่งออกเป็นต้นทุนของแผนก ผลิต 3,500 บาท และ ต้นทุนของแผนกรับของ 1,500 บาท การรายงานในลักษณะนี้จะให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์แก่ผู้บริหารในการควบคุมกิจกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละศูนย์กิจกรรมได้ดียิ่งขึ้น

2.2.2.6 การเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver) ระบบการคิดต้นทุนตามฐานกิจกรรมมีข้อดีคือ สามารถเลือกใช้ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนที่ต่างกันไปในแต่ละขั้นได้ เช่น อาจใช้สัดส่วนเวลาที่ใช้ในการเตรียมการผลิตเป็นตัวผลักดันต้นทุนในขั้นที่ 1 และใช้จำนวนครั้งของการเตรียมการผลิตเป็นปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนในขั้นที่ 2 การปันส่วนในลักษณะนี้จะช่วยให้ทราบปริมาณการใช้ทรัพยากรที่เกิดขึ้นในแต่ละศูนย์กิจกรรม อันจะเป็นประโยชน์แก่ผู้บริหารในการตัดสินใจเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดความสูญเปล่าของกิจกรรม ต่าง ๆ ในแต่ละศูนย์กิจกรรม

เนื่องจากความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์กับกิจกรรมจะมีเป็นจำนวนมาก จึงจำเป็นที่จะต้องเลือกปัจจัยที่มีต่อต้นทุนมาใช้เท่าที่จำเป็น ทั้งนี้เพื่อให้มีค่าใช้จ่ายในการวัดปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนต่ำสุด ตัวอย่างเช่น กิจกรรม “การจัดทำคำสั่งผลิต” กิจกรรม “การจัดตารางการผลิต” กิจกรรม “การทดสอบคุณภาพชิ้นส่วนหน่วยแรก” และกิจกรรม “การขนย้ายวัตถุดิบ” สามารถยุบรวมเป็นกิจกรรมเดียวกัน และใช้ตัวผลักดันร่วมกัน เช่น การใช้จำนวนครั้งของการผลิตหรือ จำนวนล็อต (Lot) ของวัตถุดิบเป็นปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน ข้อมูลต้นทุนผลิตภัณฑ์จะมีความถูกต้อง และสอดคล้องกับกระบวนการผลิตมากน้อยเพียงใด จึงขึ้นอยู่กับปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนที่เลือกมาใช้เป็นเกณฑ์ในการปันส่วนต้นทุนกิจกรรมว่ามีความสัมพันธ์ที่เป็นเหตุเป็นผล (Causal Relationship) กับกิจกรรมมากน้อยเพียงใด นอกจากนี้ ในแต่ละกิจกรรม อาจมีตัวผลักดันที่เป็นไปได้หลายตัว ตัวอย่างเช่น อาจเลือกใช้จำนวนชั่วโมงของการเตรียมการผลิตหรือจำนวนครั้งของการเตรียมการผลิตเป็นปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกิจกรรมการเตรียมการผลิตก็ได้ ในกรณีที่ใช้จำนวนครั้งของการเตรียมการผลิตเป็นปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน สมมุติฐาน คือ การเตรียมการผลิตสินค้าแต่ละชนิดในแต่ละครั้งจะใช้ทรัพยากรในปริมาณที่เท่ากันไม่ว่าจะเป็นการเตรียมการผลิตสินค้าใดก็ตาม จึงมีผู้เรียกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนในลักษณะนี้ว่า Transaction Driver ซึ่งจะต้องอาศัยการวัดจำนวนครั้งที่กระทำกิจกรรมนั้นปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนชนิดนี้ควรนำมาใช้เมื่อสินค้าแต่ละชนิดใช้กิจกรรมในสัดส่วนใกล้เคียงกัน เช่น ใช้เวลาและความพยายามเท่าๆ กันไม่ว่าจะเป็นการจัดตารางการผลิตหรือการจัดทำคำสั่งซื้อวัสดุสำหรับสินค้าใดก็ตาม ในทางตรงกันข้าม หากใช้จำนวนชั่วโมงของการเตรียมการผลิตเป็นปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสมมุติฐาน คือ สินค้าแต่ละชนิดจะใช้ทรัพยากรในปริมาณต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเวลาที่ใช้ในการเตรียมการผลิต ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนในลักษณะนี้เรียกว่า Duration Driver ซึ่งจะต้องอาศัยการวัดสัดส่วนเวลาที่ใช้ไปในแต่ละกิจกรรม ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนนี้ควรนำมาใช้ในกรณีที่สินค้าแต่ละชนิดใช้กิจกรรมในปริมาณที่ต่างกัน จากขั้นตอนทั้งหมดที่ได้กล่าวมาขั้นตอนที่จะส่งผลกระทบต่อ กิจกรรมมากที่สุดเมื่อมีการเปลี่ยนมาใช้ระบบการคิดต้นทุนตามฐานกิจกรรม คือ การวิเคราะห์ และระบุปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน ในการเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน จะต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

จะใช้ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนมากน้อยเพียงใด
จะใช้ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนใดบ้าง

สิ่งเหล่านี้มีความเกี่ยวเนื่องกันในแง่ที่ว่าปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนที่เลือกมาใช้นั้นจะมีผลกระทบโดยตรงต่อจำนวนปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนที่จะเลือกมาใช้ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลต้นทุนผลิตภัณฑ์ที่มีความถูกต้องในระดับที่ต้องการ ระบบการคิดต้นทุนตามฐานกิจกรรมที่มีการออกแบบมาอย่างดีอาจใช้ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนเพียงไม่กี่ชนิดเป็นเกณฑ์ในการปันส่วนค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ตัวอย่างเช่น อาจใช้จำนวนครั้งของการเตรียมการผลิตหรือระยะทางในการขนย้ายชิ้นส่วนเป็นปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนของกิจกรรมย่อยทั้งหมดที่เกิดขึ้นในการเตรียมการผลิต อย่างไรก็ตาม การใช้ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนเพียงไม่กี่ตัวเป็นฐานในการปันส่วนต้นทุนกิจกรรมเข้าสู่ผลิตภัณฑ์อาจทำให้ต้นทุนผลิตภัณฑ์บิดเบือนไปจากความเป็นจริงได้ ดังนั้น ปัญหาสำคัญของการวางระบบ คือ จะต้องวางระบบอย่างประหยัดแก่กิจการมากที่สุด ในขณะเดียวกันก็ต้องให้ข้อมูลต้นทุนผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด

2.2.2.6.1 จำนวนปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนที่ควรใช้ จำนวนปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนขั้นต่ำสุดที่จะนำมาใช้ขึ้นอยู่กับระดับของความถูกต้องของข้อมูลต้นทุนผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ และความซับซ้อนของผลิตภัณฑ์ (กระบวนการผลิต และส่วนประกอบ) ความถูกต้องของข้อมูลต้นทุนผลิตภัณฑ์ที่ต้องการมีบทบาทสำคัญในแง่ที่ว่ายิ่งใช้ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนมากขึ้นเท่าไร ความถูกต้องของต้นทุนผลิตภัณฑ์ย่อมมากขึ้นเท่านั้น นั่นก็คือยิ่งต้องการให้ข้อมูลต้นทุนผลิตภัณฑ์มีความถูกต้องเพิ่มมากขึ้นเท่าไรก็จำเป็นต้องเพิ่มปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนมากขึ้นเท่านั้น ความซับซ้อนของผลิตภัณฑ์จะมีบทบาทในแง่ของการตัดสินใจว่าต้นทุนของกิจกรรมที่ต่างกันจะนำมารวมกันได้หรือไม่ โดยไม่ทำให้ต้นทุนผลิตภัณฑ์บิดเบือนไปในระดับที่ไม่สามารถยอมรับได้ การตัดสินใจว่าการใช้ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนเพียงไม่กี่ตัวเป็นเกณฑ์ในการปันส่วนต้นทุนกิจกรรมต่าง ๆ ที่นำมารวมกันจะเป็นที่ยอมรับได้หรือไม่นั้น จึงจำเป็นที่จะต้องพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

2.2.2.6.1.1 ความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ ระบบการบริหารต้นทุนแบบเดิมมาจะให้ข้อมูลต้นทุนผลิตภัณฑ์ที่บิดเบือน หากผลิตภัณฑ์ใช้กิจกรรมในระดับ Unit ในส่วนที่แตกต่างไปจากปริมาณการใช้กิจกรรมในลำดับอื่น ๆ (ได้แก่ กิจกรรมในระดับ Batch, Product และ Facility)

2.2.2.6.1.2 ความแตกต่างของปริมาณการผลิต (Production-Volume Diversity) ความแตกต่างของปริมาณการผลิตเกิดขึ้นเมื่อปริมาณการผลิตสินค้าแต่ละ

ชนิดมีจำนวนต่างกันในแต่ละ Batch หากสินค้าในแต่ละ Batch ต่างกันเป็นพัน ๆ หน่วย (ซึ่งถือว่าเป็นเรื่องปกติ) ขนาดของ Production Batch, Order Batch และ Shipping Batch จะแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด ระบบการคิดต้นทุนตามฐานกิจกรรมจะใช้ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนที่สะท้อนถึงความแตกต่างของปริมาณการผลิต ในขณะที่ระบบการบริหารต้นทุนแบบเดิมจะไม่คำนึงถึงความแตกต่างดังกล่าว

2.2.2.6.1.3 ความแตกต่างของขนาดของผลิตภัณฑ์ (Physical-Size Diversity)

2.2.2.6.1.4 ความซับซ้อนของผลิตภัณฑ์ (Complexity Diversity) (ผลิตภัณฑ์ที่มีความซับซ้อนอาจใช้กิจกรรมในระดับ Unit ในปริมาณที่มากกว่าผลิตภัณฑ์ที่มีความเรียบง่าย แต่ไม่จำเป็นต้องใช้กิจกรรมในลำดับอื่น ๆ ในปริมาณที่มากกว่าเสมอไป)

2.2.2.6.1.5 ความแตกต่างของวัตถุดิบ (Material Diversity) ผลิตภัณฑ์ที่ใช้วัตถุดิบที่ใช้เวลาตัดที่ยาวนานกว่าอาจใช้กิจกรรมอื่น ๆ ในระดับ Unit ในปริมาณที่น้อยกว่าผลิตภัณฑ์ที่ใช้วัตถุดิบที่ใช้เวลาตัดที่สั้นกว่า

การบิดเบือนของข้อมูลผลิตภัณฑ์อันเนื่องมาจากสาเหตุต่าง ๆ ที่ยกมาข้างต้นจะหมดไปเมื่อมีการนำเอาระบบการคิดต้นทุนตามฐานกิจกรรมมาใช้ เพราะระบบจะใช้ปัจจัยที่ก่อให้เกิดต้นทุนอย่างน้อย 1 ตัว เพื่อสะท้อนความแตกต่างในแต่ละประเด็นที่กล่าวมา ไม่ว่าจะเป็นความแตกต่างของปริมาณการผลิต ความแตกต่างของขนาดผลิตภัณฑ์ ความซับซ้อนของผลิตภัณฑ์หรือความแตกต่างของวัตถุดิบ

เพราะฉะนั้นการที่จะตัดสินใจเลือกใช้ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับดุลยพินิจ และการเข้าใจถึงปัญหาในรายละเอียด สิ่งแรกที่จะต้องกระทำ คือ ระบุกิจกรรมที่มีต้นทุนสูง และพิจารณาความแตกต่างของสินค้าแต่ละชนิด ตลอดจนความแตกต่างของปริมาณการผลิตของสินค้าแต่ละชนิดว่ามีมากน้อยเพียงใดในแต่ละ Batch การแยกสินค้าที่มีความแตกต่างไปจากสินค้าอื่นค่อนข้างมากในประเด็นที่กล่าวมา จะเป็นประโยชน์ต่อการระบุกิจกรรมที่มีต้นทุนสูงที่สามารถยุบต้นทุนมารวมกันได้โดยไม่ทำให้ต้นทุนผลิตภัณฑ์บิดเบือนไปจากความเป็นจริงมาก จากนั้นก็จะสามารถวิเคราะห์ได้ว่ามีกิจกรรมใดบ้างที่มีต้นทุนต่ำที่สามารถนำไปรวมกับกิจกรรมอื่นที่มีต้นทุนสูง และมีกิจกรรมใดบ้างที่ควรแยกออกมาต่างหากที่จะช่วยให้ได้มาซึ่งข้อมูลต้นทุนผลิตภัณฑ์ที่มีความถูกต้องมากขึ้น

2.2.2.6.2 ปัจจัยสำคัญในการเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

เมื่อได้กำหนดจำนวนปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนขั้นต่ำสุดที่จะนำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการปันส่วนต้นทุนกิจกรรมแล้ว ควรพิจารณาปัจจัยต่อไปนี้คือ

2.2.2.6.2.1ค่าใช้จ่ายในการวัดปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนนั่นคือ พิจารณาความยากง่ายในการได้มาซึ่งข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการระบุปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

2.2.2.6.2.2 สหสัมพันธ์ (Correlation) นั่นคือ พิจารณาว่าปริมาณการใช้กิจกรรมที่แท้จริง มีสหสัมพันธ์มากน้อยเพียงใดกับปริมาณการใช้กิจกรรมที่สะท้อนให้เห็นในปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

2.2.2.6.2.3 ผลกระทบเชิงพฤติกรรม (Behavioral Effects) นั่นคือ พิจารณาว่าปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนที่เลือกมาจะทำให้พฤติกรรมของพนักงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับกิจกรรมนั้นเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร

ระบบการคิดต้นทุนตามฐานกิจกรรมจะให้ข้อมูลต้นทุนผลิตภัณฑ์ที่มีความถูกต้องมากขึ้นโดยใช้ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนที่ต่างไปจากที่ใช้อยู่ในระบบการบริหารต้นทุนแบบเดิม ซึ่งจะสามารถลดค่าใช้จ่ายในการวัดปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนได้โดยการเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนที่ง่ายต่อการได้มาซึ่งข้อมูลที่จะใช้ในการระบุปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน ทั้งนี้อาจจะใช้ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนอื่นซึ่งไม่ใช่ตัววัดปริมาณการใช้กิจกรรมนั้นโดยตรง เช่น การใช้จำนวนครั้งของการทดสอบคุณภาพแทนจำนวนชั่วโมงของการทดสอบคุณภาพซึ่งสามารถยอมรับได้หากสัดส่วนเวลาที่ใช้ไปในการทดสอบคุณภาพแต่ละครั้งไม่ต่างกันมากนัก การใช้จำนวนครั้ง (Transaction Driver) ซึ่งวัดจำนวนครั้งที่กระทำกิจกรรมนั้นแทนคาบเวลา (Duration Driver) ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงเวลาที่ใช้ไปในแต่ละกิจกรรมถือเป็นเทคนิคสำคัญอันหนึ่งที่จะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการวัดปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน ตัวอย่างของ Transaction Driver เช่น จำนวนคำสั่งซื้อที่ได้ จำนวนครั้งของการขนย้าย จำนวนครั้งของทดสอบคุณภาพ เป็นต้น ข้อมูลที่จำเป็นต่อการระบุปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนของกิจกรรมเหล่านั้นมีพร้อมอยู่แล้วในระบบฐานข้อมูลของกิจการเพราะทุกครั้งที่กิจกรรมเกิดขึ้นจะต้องมีการบันทึกข้อมูลอันเกี่ยวข้องกับกิจกรรมนั้นไว้เป็นหลักฐาน ตัวอย่างเช่น กิจการจะต้องจัดทำใบเบิกวัตถุดิบทุกครั้งที่มีการขนย้ายวัตถุดิบจากคลังสินค้าไปสู่สายการผลิต

การใช้ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนที่ไม่ได้สะท้อนถึงปริมาณการใช้กิจกรรมแต่ละชนิดอย่างแท้จริงหรือใช้ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนซึ่งไม่ได้มีความสัมพันธ์ใด ๆ กับต้นทุนของกิจกรรมนั้นย่อมเสี่ยงต่อการที่ข้อมูลต้นทุนผลิตภัณฑ์จะบิดเบือนไป ตัวอย่างเช่น หากเวลาที่ใช้ในการทดสอบคุณภาพสินค้าแต่ละชนิดในแต่ละครั้งต่างกัน การใช้จำนวนครั้งของการทดสอบคุณภาพเป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดต้นทุนแทนจำนวนชั่วโมงของการทดสอบคุณภาพจะทำให้ต้นทุนผลิตภัณฑ์บิดเบือนไป กล่าวคือ สินค้าที่ใช้เวลาในการทดสอบมากกว่าจะรับภาระค่าใช้จ่ายในการทดสอบน้อยไป และสินค้าที่ใช้เวลาในการทดสอบน้อยกว่าจะรับภาระค่าใช้จ่ายในการทดสอบไปมากปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนที่เลือกมาจะมีสหสัมพันธ์มากน้อยเพียงใดกับปริมาณการใช้กิจกรรมที่แท้จริงของผลิตภัณฑ์

จะทราบได้จากการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของปริมาณกิจกรรมที่ได้ระบุเข้าสู่ผลิตภัณฑ์กับปริมาณการใช้กิจกรรมที่แท้จริงของผลิตภัณฑ์นั้น

การเลือกใช้ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนใดนั้น จำเป็นที่จะต้องคำนึงถึงผลกระทบของปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนนั้นที่มีต่อพฤติกรรมของพนักงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับกิจกรรมนั้น และจะถือว่าปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนมีผลกระทบเชิงพฤติกรรม เมื่อพนักงานเกิดความรู้สึกที่ว่าผลการปฏิบัติงานของพวกเขาพิจารณาจากปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนที่เขามีส่วนเกี่ยวข้อง (ตัวอย่างเช่น การใช้ต้นทุนกิจกรรมต่อหน่วยของปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนเป็นเกณฑ์ในการประเมินผลการปฏิบัติงาน) จึงจำเป็นที่ผู้บริหารจะต้องประเมินผลกระทบเชิงพฤติกรรมของปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนที่จะเลือกมาใช้และไม่ประเมินผลกระทบไปในทางบวกหรือในทางลบต่ำจนเกินไป ก่อนที่จะตัดสินใจนำเอาระบบการคิดต้นทุนตามฐานกิจกรรมมาใช้สำหรับบางกิจการ การพิจารณาแต่เฉพาะผลกระทบเชิงพฤติกรรมของปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนเพียงอย่างเดียวย่อมเพียงพอต่อการที่ผู้บริหารจะตัดสินใจว่าควรนำเอาระบบการคิดต้นทุนตามฐานกิจกรรมมาใช้หรือไม่ ตัวอย่างเช่น หากกิจการต้องการลดจำนวนชิ้นส่วนที่ใช้ได้กับสินค้าเพียงไม่กี่ชนิดให้น้อยลง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดกิจกรรมเกี่ยวกับการทดสอบชิ้นส่วนที่สั่งเข้ามาใหม่ การจัดทำใบเบิกชิ้นส่วน และการตรวจสอบความเหมาะสมของผู้ขายให้น้อยลง ในกรณีเช่นนี้การใช้ "จำนวนชิ้นส่วน" เป็นปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนก็จะมีความเหมาะสม กล่าวคือ วิศวกรออกแบบผลิตภัณฑ์ซึ่งได้รับรางวัลหรือผลตอบแทนพิเศษโดยพิจารณาจากความสามารถในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีต้นทุนต่ำสุดมีแนวโน้มที่จะออกแบบผลิตภัณฑ์โดยลดจำนวนชิ้นส่วนบางประเภทลง

อย่างไรก็ตามก็จะต้องระวังด้วยว่าปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนที่เลือกมานั้นอาจถูกนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการเบี่ยงเบนบางอย่างในภายหลัง กล่าวคือ หากว่าปันส่วนต้นทุนกิจกรรมต่าง ๆ โดยใช้ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนร่วมกันมากจนเกินไป แทนที่จะเป็นผลดีแก่กิจการในแง่ของการลดค่าใช้จ่ายในการวัดปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนกลับก่อให้เกิดพฤติกรรมที่มองแต่ผลได้มากเกินไป ตัวอย่างเช่น วิศวกรออกแบบผลิตภัณฑ์อาจตัดความสามารถในการใช้งานของผลิตภัณฑ์บางส่วนออกไป ทั้ง ๆ ที่เป็นสิ่งที่ลูกค้าต้องการด้วยเหตุผลเพียงเพื่อลดจำนวนชิ้นส่วนบางประเภทลง

ดังนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องใช้ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนที่ก่อให้เกิดพฤติกรรมที่มองแต่ผลได้ แม้ว่าจะมีค่าใช้จ่ายในการวัดปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนนั้นสูง และมีสหสัมพันธ์ต่ำ หากประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการเปลี่ยนแปลงในกิจกรรมมีมากกว่าผลเสีย ตัวอย่างเช่น หากมีวัตถุประสงค์ในการลดเวลาที่ใช้ในการผลิต (Throughput Time) อาจจำเป็นต้องใช้เวลาที่ใช้ในการผลิต (Throughput Time) เป็นปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนแม้ว่าต้นทุนของกิจกรรมบางอย่างอาจไม่มีความสัมพันธ์ใด ๆ กับ เวลาที่ใช้ในการผลิต (Throughput Time) ในทางตรงกันข้าม อาจจำเป็น

ต้องเลือกใช้ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนที่มีค่าใช้จ่ายในการวัดสูง และปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนนั้นอาจก่อให้เกิดพฤติกรรมที่ไม่พึงปรารถนาขึ้นได้ หากปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนนั้นมีสหสัมพันธ์สูงและต้นทุนของการตัดสินใจผิดพลาดมีความสำคัญยิ่งต่อการตัดสินใจในสภาวะการณ์ที่กิจการกำลังเผชิญอยู่ ตัวอย่างเช่น ในสภาวะที่การแข่งขันทางด้านการค้าทวีความรุนแรงมากขึ้น การทราบต้นทุนผลิตภัณฑ์ที่มีความถูกต้องจะเป็นสิ่งสำคัญยิ่งต่อการวางกลยุทธ์ทางด้านการตลาด

2.2.2.7 คำนวณหาอัตราส่วนการใช้ทรัพยากรต่อหน่วยสำหรับแต่ละกิจกรรม

อัตราส่วนการใช้ทรัพยากรต่อปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนจะเป็นค่าคงที่ ที่จะถูกนำไปใช้ในการคิดต้นทุน ซึ่งต้นทุนที่เกิดขึ้นนี้จะแปรผันโดยตรงกับจำนวนของกิจกรรมนั้น ๆ อัตราต้นทุนต่อปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนนี้จะคำนวณมาจาก ค่าใช้จ่ายที่ใช้ไปใน กิจกรรมนั้น ๆ ต่อจำนวนครั้งของกิจกรรมนั้น ๆ ซึ่งเกิดในคาบเวลาเดียวกัน

$$\text{อัตราส่วนการใช้ทรัพยากรต่อปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน} = \frac{\text{ประมาณค่าใช้จ่ายที่ใช้ไปในกิจกรรมนั้น ๆ}}{\text{จำนวนครั้งของกิจกรรมนั้น ๆ}}$$

2.2.2.8 การคำนวณหาค่าใช้จ่ายทั้งหมดเพื่อปันส่วนไปยังแต่ละผลิตภัณฑ์

เมื่อต้นทุนทรัพยากรได้มีการปันส่วนเข้าสู่แต่ละกลุ่มต้นทุนกิจกรรมแล้ว ขั้นต่อไปจะเป็นการปันส่วนต้นทุนกิจกรรมที่สะสมอยู่ในแต่ละกลุ่มต้นทุนกิจกรรมเข้าสู่ผลิตภัณฑ์ซึ่งสามารถทำได้ 3 วิธี คือ

2.2.2.8.1 การระบุทางตรง (Direct Charging) ในกระบวนการผลิตโดยทั่วไป มักมีผลิตภัณฑ์หลายชนิด การระบุต้นทุนกิจกรรมเข้าสู่ผลิตภัณฑ์ได้อย่างถูกต้องจึงเป็นเรื่องยาก จะมีแต่เฉพาะค่าวัตถุดิบ และค่าแรงทางตรงเท่านั้นที่ระบุเข้าสู่ผลิตภัณฑ์ได้โดยตรง สำหรับกิจกรรมที่มีบริการหลากหลาย ก็จะเกิดปัญหาในการปันส่วนต้นทุนกิจกรรมเข้าสู่บริการต่าง ๆ เช่นกัน ซึ่งหากเปรียบเทียบกับกิจการที่บริการเพียงไม่กี่ประเภท การระบุทางตรงอาจเป็นวิธีที่เหมาะสมกว่า

2.2.2.8.2 การปันส่วนโดยอาศัยดุลยพินิจเข้าช่วย เป็นวิธีที่ตรงกันข้ามกับวิธีแรก การปันส่วนมักจบลงด้วยการใช้ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนที่ไม่ได้มีความสัมพันธ์ใด ๆ กับการใช้กิจกรรมนั้น ข้อดี คือ เป็นวิธีที่ง่าย และไม่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย แต่ไม่ได้คำนึงถึงกิจกรรมในการผลิตของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด

2.2.2.8.3 การประมาณ วิธีนี้อาจใช้เทคนิคทางสถิติ เช่น การวิเคราะห์การถดถอยหรือการวิเคราะห์ สหสัมพันธ์เข้าช่วย เพื่อให้ทราบความสัมพันธ์ที่เป็นเหตุเป็นผลระหว่างต้นทุนกิจกรรมกับผลลัพธ์ วิธีนี้จะมีต้นทุนต่ำกว่าวิธีแรก และควรนำไปใช้มากกว่าวิธีที่ 2

2.3 <u>การลดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการ</u>

เป็นการจัดการที่ต้องอาศัยข้อมูลของต้นทุนจากการวิเคราะห์กระบวนการ ข้อมูลทางบัญชีต้นทุนที่เรามีอยู่ในระบบบัญชีแบบเดิมนั้นไม่เพียงพอเสียแล้วในโลกธุรกิจปัจจุบัน กล่าวโดยสรุปก็คือต้นทุนเหล่านั้นไม่สามารถที่จะถูกใช้เป็นเครื่องมือสำหรับผู้บริหารเพื่อใช้ควบคุมต้นทุนได้ ขณะเดียวกันข้อมูลเหล่านั้นก็ยังไม่สามารถจะนำไปเป็นเครื่องมือเพื่อแสวงหาผลกำไรในเชิงธุรกิจได้อีกด้วย มีเพียงวิธีเดียวเท่านั้นที่จะใช้เพื่อควบคุมต้นทุนได้ วิธีนั้นก็คือการที่ผู้บริหารสามารถที่จะบอกได้ถึงความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายที่ใช้ไปกับกระบวนการ ซึ่งกระบวนการนั้นเป็นตัวที่ก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายขึ้น ข้อมูลเหล่านี้ไม่สามารถที่จะพบได้ในระบบบัญชีต้นทุนแบบเดิม หลายองค์กรเริ่มที่จะมองเห็นถึงขีดจำกัดของระบบบัญชีต้นทุนแบบเดิม ระบบบัญชีต้นทุนตามฐานกิจกรรมสามารถที่จะให้ข้อมูลที่ดีกว่าแบบเดิม และขณะเดียวกันก็สามารถที่จะใช้ข้อมูลนั้นไปช่วยในการบริหารงานได้ด้วย ซึ่งการคิดต้นทุนตามฐานกิจกรรมจะเป็นเครื่องมือสำหรับผู้บริหารที่จะตอบคำถามเหล่านั้นได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลเหล่านั้นจะช่วยอธิบายถึงต้นทุนที่เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้องหรืออาจกล่าวได้ว่า การจัดการต้นทุนตามฐานกิจกรรม อาจเป็นได้มากกว่าระบบบัญชี ทั้งนี้เพราะว่าการจัดการต้นทุนตามฐานกิจกรรมจะนำเสนอข้อมูลที่จะช่วยให้ผู้บริหารสามารถที่จะกำหนดต้นทุนได้ ช่วยในการตัดสินใจ ช่วยในการออกแบบผลิตภัณฑ์ ช่วยในการบริหารสายการผลิต (Shop Floor) และช่วยในการวางแผนกลยุทธ์ทางการตลาด ทั้งนี้เพราะการจัดการต้นทุนตามฐานกิจกรรมจะทำให้ความเข้าใจ และบ่งบอกถึงที่มาของต้นทุนนั้น ๆ

2.3.1 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการคิดต้นทุนตามฐานกิจกรรม และการจัดการต้นทุนตามฐานกิจกรรมสามารถแยกออกได้ดังต่อไปนี้

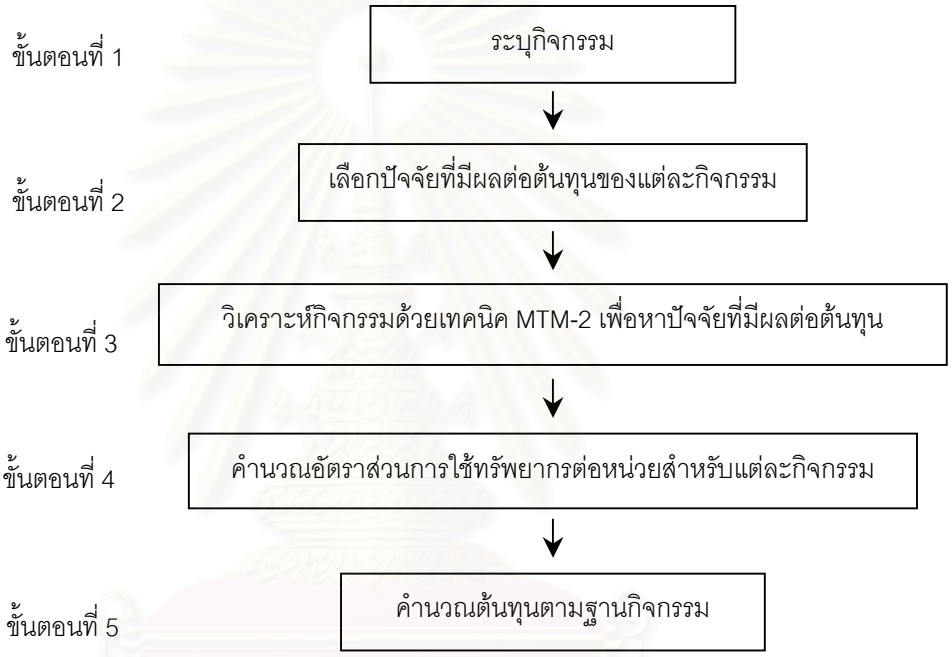
2.3.1.1 ผู้บริหารสามารถควบคุมต้นทุนได้ ระบบการจัดการตามฐานกิจกรรมนี้จะระบุที่มาของปัญหาหรือต้นทุน และจะเตือนโดยอัตโนมัติเมื่อระบบหรือองค์กรไม่มีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เพราะว่าข้อมูลที่ได้ไม่ได้ขึ้นอยู่กับคาบเวลา

2.3.1.2 ง่ายต่อการเข้าใจข้อมูลที่ถูกนำเสนอจะเป็นข้อมูลที่ง่ายต่อการสื่อสารและการทำความเข้าใจ ทุกคนในองค์กรสามารถอ่าน และตีความหมายได้

2.3.1.3 ข้อมูลที่นำเสนอสามารถช่วยในการตัดสินใจได้ โดยข้อมูลเหล่านั้น คือ ข้อมูลที่ดีที่สุดที่จะช่วยในการสนับสนุนการตัดสินใจซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกันต้นทุน

2.3.1.4 ลดหรือขจัดข้อมูลที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้ระบบการจัดการตามฐานกิจกรรมนี้สามารถที่จะคาดการณ์ต้นทุนล่วงหน้าได้อย่างง่ายดาย ถูกต้อง และแม่นยำ

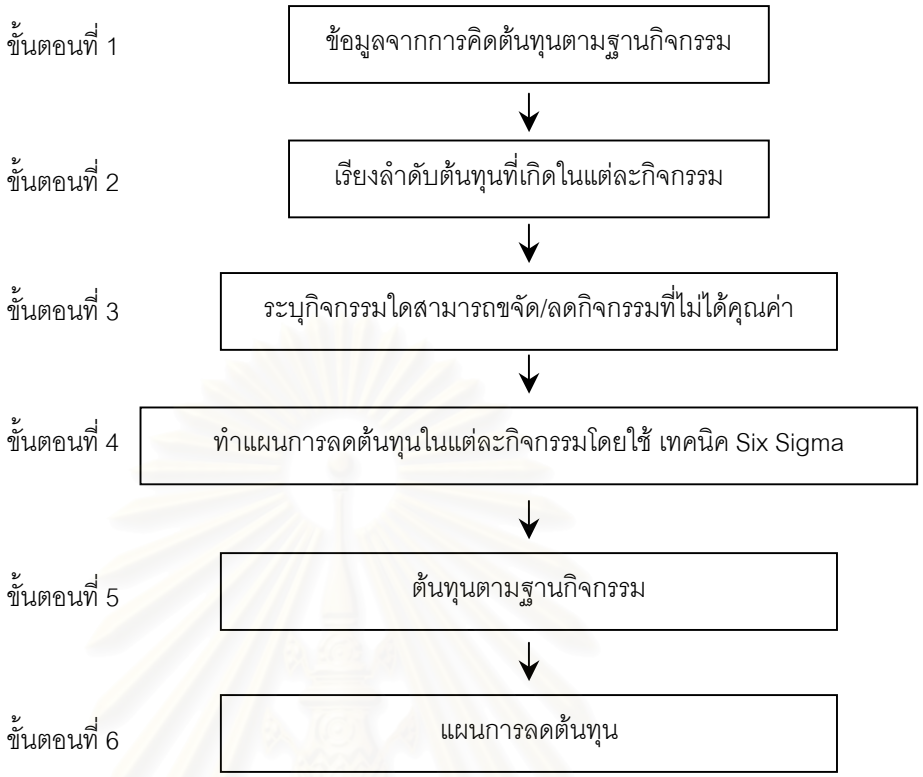
2.3.1.4 ทำให้ทราบต้นทุนของผลิตภัณฑ์ได้อย่างถูกต้อง และแท้จริง โดยข้อมูลที่นำเสนอนั้นจะเป็นข้อมูลที่แท้จริงและทันสมัยตลอดเวลาทำให้ผู้บริหารสามารถทราบต้นทุนได้ถูกต้อง และรวดเร็ว



รูปที่ 5 แสดงขั้นตอนการวางระบบการคิดต้นทุนตามฐานกิจกรรม

2.3.2 การวางระบบการลดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการ

การวางระบบการลดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการ ต้องอาศัยข้อมูลจากต้นทุนฐานกิจกรรม การลดต้นทุนตามฐานกิจกรรม คือ การลด ขจัด เปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงกิจกรรม เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงขึ้น และเพื่อเพิ่มศักยภาพในด้านของการแข่งขัน โดยที่คุณภาพหรือบริการยังคงเดิมหรือดีกว่าเดิม วิธีที่จะนำมาใช้ในการลดต้นทุนการผลิต คือ การวิเคราะห์กิจกรรม (Activities Analysis) วิธีนี้จะเป็นวิธีที่จะควบคุมกิจกรรมต่าง ๆ โดยการวิเคราะห์ว่ากิจกรรมใดจำเป็น กิจกรรมใดไม่จำเป็น กิจกรรมใดต้องปรับปรุง ขั้นตอนของระบบการลดต้นทุนโดยวิเคราะห์มี 6 ขั้นตอนที่สำคัญคือ



รูปที่ 6 แสดงขั้นตอนการวางระบบการคิดต้นทุนตามฐานกิจกรรม

2.3.2.1 ระบุกิจกรรมว่าเป็นกิจกรรมที่ลูกค้าต้องการหรือไม่ หรือเป็นกิจกรรมที่จำเป็นหรือไม่สำหรับกระบวนการผลิต ถ้าไม่กระทำกิจกรรมนั้นกิจการยังสามารที่ผลิตสินค้าได้หรือไม่

2.3.2.2 ทำการแบ่งกิจกรรมออกเป็น 2 จำพวกคือ กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า (Value-Added Activity) และ กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (Nonvalue-Added Activity) คำนิยาม “กิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า” และ “กิจกรรมไม่เพิ่มมูลค่า” จะต่างกันในแต่ละกิจการ บางกิจการก็ให้คำนิยามของกิจกรรมที่เพิ่มค่าว่าเป็นกิจกรรมที่เพิ่มค่าในสายตาของลูกค้าหรือกิจกรรมที่มีความจำเป็นที่กระทำอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุดหรือกิจกรรมที่จำเป็นต้องเกิดขึ้น เพื่อให้ได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ ตัวอย่างเช่น พนักงานที่ทำการประกอบชิ้นงานมองว่ากิจกรรมในการจัดเตรียมวัตถุดิบเป็นกิจกรรมเพิ่มค่า ในขณะเดียวกันอาจมองว่ากิจกรรมการฝึกอบรมพนักงานเป็นกิจกรรมที่ไม่เพิ่มค่า เป็นต้น การระบุกิจกรรมเป็นกิจกรรมเพิ่มค่าหรือไม่เพิ่มค่าจะช่วยให้ผู้บริหารมุ่งเน้นความสนใจไปที่นโยบายลดต้นทุนและมองเห็นถึงโอกาสหรือช่องทางต่างๆ ในการพัฒนากระบวนการผลิตและ

วิธีการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยลดกิจกรรมที่ไม่เพิ่มค่าที่ไม่มีความจำเป็นให้น้อยลง หรือให้หมดไป ส่วนกิจกรรมที่ไม่เพิ่มค่าแต่มีความจำเป็นก็จะต้องลดให้เหลือน้อยที่สุด

2.3.2.3 ทำการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่าและขณะเดียวกันก็ต้องวางแผนเพื่อขจัด ลด และปรับปรุงกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า โดยเครื่องมือที่จะนำมาใช้คือ การประยุกต์เทคนิคทางวิศวกรรมอุตสาหการ โดยมีจุดมุ่งหมาย คือ การผลิตแบบมีประสิทธิภาพ ในงานวิจัยนี้จะใช้เครื่องเทคนิคทางวิศวกรรมอุตสาหารอันได้แก่ MTM-2 (Methods Time Measurement –2) และ ซิกส์ ซิกส์มา (Six Sigma) เป็นเครื่องมือที่จะปรับปรุงกระบวนการให้เป็นการผลิตแบบมีประสิทธิภาพ โดยจะใช้การคิดต้นทุนตามฐานกิจกรรม เป็นดัชนีในการวัดประสิทธิภาพ และใช้การจัดการตามฐานกิจกรรม เป็นเครื่องมือในการตัดสินใจในเชิงกลยุทธ

2.4 การผลิตแบบมีประสิทธิภาพ (Lean Manufacturing)

การผลิตแบบมีประสิทธิภาพ นั้น มีความคิดรวบยอดหรือจุดมุ่งหมายเพื่อที่จะลดต้นทุนการผลิต, เพื่อประสิทธิภาพ และรวมถึงการลดของเสียต่าง ๆ ลง แนวความคิดของการพัฒนากระบวนการไปสู่การผลิตแบบมีประสิทธิภาพจะอาศัยหลักการ 7 ข้อดังต่อไปนี้

2.4.1 การผลิตที่มากเกินความต้องการ (Overproduction) ทำการผลิตสินค้าที่ไม่ได้มีความต้องการจากลูกค้า แต่เพียงเพื่อต้องการที่จะใช้ประโยชน์จากเครื่องจักรให้มากที่สุด การที่ทำการผลิตโดยไม่มีคำสั่งซื้อทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายโรงงานมากขึ้น หรือเพียงเพื่อให้พนักงานได้มีงานทำ และไม่ต้องการให้เครื่องจักรว่าง

2.4.2 แถวคอย (Waiting Line) การว่างงานของเครื่องจักรหรือพนักงานอันเนื่องมาจากการไม่สมดุลของสายการผลิตของกระบวนการผลิต

2.4.3 การขนย้าย (Transportation) การเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์จากสถานีปฏิบัติงานหนึ่งไปยังอีกสถานีปฏิบัติงานข้างหน้า การเคลื่อนที่ของผลิตภัณฑ์ที่ต้องใช้ระยะทางในการขนย้ายที่ต้องใช้ระยะทางไกลหรือการที่ขบวนการผลิตมีขั้นตอนการขนย้ายที่สลับซับซ้อน กิจกรรมเหล่านี้ถือเป็นกิจกรรมที่ไม่มีมูลค่าเพิ่ม

2.4.4 ขบวนการผลิต (Process) กิจกรรมหรือขบวนการผลิตที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม เช่น การบรรจุผลิตภัณฑ์เพื่อขนส่งระหว่างโรงงาน หรือ การที่ขบวนการมีการตรวจสอบผลิตภัณฑ์มากเกินความจำเป็น

2.4.5 การเก็บสินค้า (Storage) วัสดุที่อยู่ในระหว่างการผลิตหรือการเก็บสินค้าที่ทำการผลิตเสร็จแล้วถือว่าเป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าในเชิงของการผลิต และอาจจะมีปัญหาเกิดขึ้นมากับสินค้าที่เก็บรักษาไว้ได้

2.4.6 การเคลื่อนที่ (Motion) วิธีการทำงานที่ไม่เหมาะสมหรือไม่จำเป็นของพนักงานในการทำงาน เช่น การหยิบงานที่ไม่สะดวกหรือหยิบผิดวิธี

2.4.7 คุณภาพ (Quality) การซ่อมหรือแก้ไขงานเพื่อให้ตรงตามความต้องการของลูกค้าถือเป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม

2.5. <u>การวัดเวลาการทำงาน (Method Time Measurement - 2)</u>

เป็นกระบวนการในการวิเคราะห์การทำงานโดยใช้การเคลื่อนที่พื้นฐานในการทำงานหรืออาจจะเรียกว่าเวลาตามฐานกิจกรรม (Activity-Based Timing) การวัดค่าเวลามาตราฐานของการเคลื่อนที่ทำได้โดยการกำหนดเงื่อนไขของการเคลื่อนที่ และต้องใช้ข้อมูลเวลาของการเคลื่อนที่จากตารางข้อมูลในการกำหนดเวลามาตราฐานของการเคลื่อนที่พื้นฐานและเงื่อนไข รายละเอียดของกระบวนการกำหนดเวลาล่วงหน้า สำหรับงานวิจัยฉบับผู้วิจัยเลือกใช้ MTM-2 เป็นเครื่องมือหลักในการศึกษากระบวนการทำงานเนื่องด้วยจากผู้วิจัยได้รับการฝึกอบรม และมีประสบการณ์ในการประยุกใช้เทคนิคนี้ นอกจากเหตุผลดังกล่าวแล้วนี้ กิจกรรมที่ทำในโรงงานตัวอย่างนี้เป็นกิจกรรมที่ต้องเกี่ยวข้องกับการทำงานโดยใช้พนักงาน เทคนิค MTM-2 ถูกพัฒนาขึ้นมาจากภาพการเคลื่อนไหวการทำงานของคน และนำค่าเวลาที่เกิดขึ้นในแต่ละการเคลื่อนที่มากำหนดเป็นค่ามาตราฐานโดยอาศัยข้อพื้นฐานทางสถิติมาช่วยในการกำหนดค่า จุดประสงค์หลักของการออกแบบการทำงานด้วนเทคนิคนี้ก็คือเพื่อช่วยในการวิเคราะห์การทำงานการเคลื่อนไหว ของคนปฏิบัติงานเป็นไปอย่างเป็นระบบและเป็นวิทยาศาสตร์โดยสามารถวัดออกมาเป็นเชิงปริมาณได้ ปรัชญาพื้นฐานของ MTM-2 คือการพัฒนาวิธีการทำงานที่ดีที่สุดและกำหนดเวลามาตราฐานที่เป็นธรรมที่สุด เทคนิค MTM-2 ถูกพัฒนาขึ้นมาโดยอาศัยหลักการพื้นฐานของ MTM-1 โดยการผสมผสานบางการเคลื่อนที่เข้าด้วยกันทำให้เวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์กิจกรรมใช้เวลาน้อยลงประมาณครึ่งหนึ่งของการวิเคราะห์การทำงานด้วย MTM-1 หน่วยวัดเวลาการทำงานมาจากการนับจำนวนภาพที่เกิดขึ้นจากการบันทึกภาพที่เกิดขึ้นใน 1 นาทีมีภาพเกิดขึ้น 1667 ภาพ หน่วยการวัดเวลาการทำงานจะวัดเป็นค่า TMU โดย 1 TMU มีค่าเท่ากับ 0.036 วินาที สามารถดูรายละเอียดภาคทฤษฎีได้จากภาคผนวก ข.

2.6. โปรแกรม ซิกส์ ซิกส์มา

ปรัชญาพื้นฐานของ ซิกส์ ซิกส์มา คือเพื่อช่วยปรับปรุง เพิ่มประสิทธิภาพ และลดของเสียอย่างเป็นระบบ ซิกส์ ซิกส์มา ไม่ได้เป็นเพียงแค่โปรแกรมทางคุณภาพเท่านั้น ถ้าวิเคราะห์ให้ดีแล้วโครงการซิกส์ ซิกส์มา สามารถที่จะมาใช้เป็นเครื่องมือในการบริหารงานในเชิงกลยุทธได้ กระบวนการของ ซิกส์ ซิกส์มา เป็นการประยุกต์แนวความคิดทางสถิติเชิงวิศวกรรม การควบคุมคุณภาพ การออกแบบการทดลอง และหลักการทั้งหมดของวิศวกรรมอุตสาหการมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการ แต่ในงานวิจัยนี้จะใช้แนวความคิดของ ซิกส์ ซิกส์มา ในเชิงกลยุทธเพื่อวิเคราะห์กระบวนการเพื่อลดต้นทุนการผลิตมากกว่าที่จะใช้ในเชิงของการลดของเสียในกระบวนการผลิต แนวความคิดพื้นฐานของโปรแกรมซิกส์ ซิกส์มา สามารถสรุปเป็นหลัก ๆ ดังนี้

2.6.1 การวัด (Measure) เพื่อให้เข้าใจกระบวนการผลิตที่จะทำการปรับปรุงว่าอยู่ตรงไหน และเพื่อให้ทราบว่าจะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพหรือลดต้นทุนได้เท่าไหร่

2.6.2 การวิเคราะห์ (Analysis) เพื่อให้สามารถระบุแหล่งที่มาของปัญหาได้อย่างแม่นยำ นำผลการวัดที่ได้มาทำการวิเคราะห์เพื่อทำการขจัด,ลด หรือปรับปรุงกิจกรรมที่ไม่ได้สร้างคุณภาพ

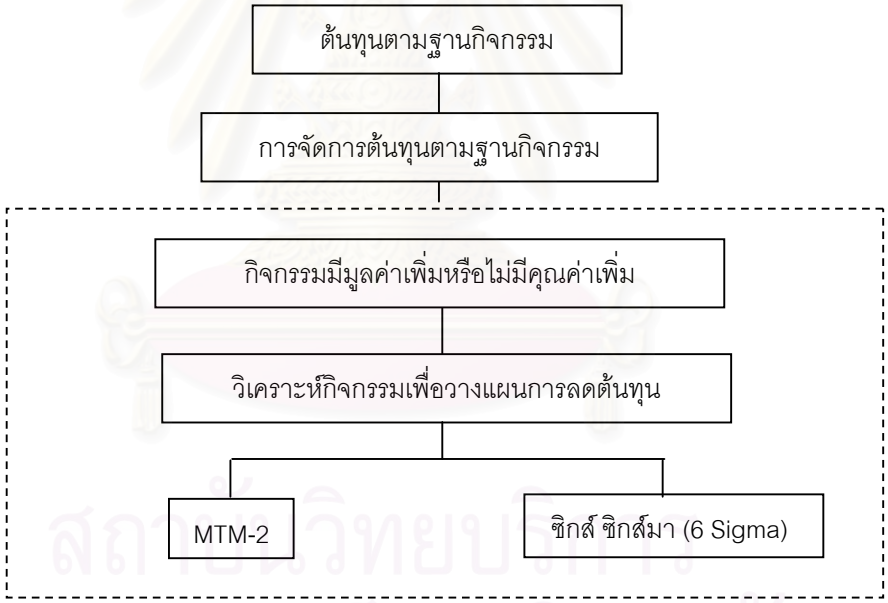
2.6.3 การปรับปรุง (Improve) เพื่อกิจกรรมที่ที่ไม่ได้สร้างคุณค่าออกไปหรือปรับปรุงกระบวนการให้ดีขึ้น

2.6.4 การควบคุม (Control) เพื่อดำรงไว้หลังจากที่ได้ปรับปรุงแล้ว

2.7 สรุป

การลดต้นทุนโดยใช้การจัดการตามฐานกิจกรรม ถือว่าเป็นเครื่องมือเครื่องมือหนึ่งของฝ่ายบริหารเพื่อใช้ในการตัดสินใจในการเพิ่มศักยภาพในเชิงของการแข่งขัน แต่การที่จะบริหารจัดการโดยได้นั้นต้องอาศัยข้อมูลจากการคิดต้นทุนตามฐานกิจกรรม ข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลที่สำคัญในการตัดสินใจในเชิงปริมาณ ต้นทุนที่เกิดขึ้นจะเป็นข้อมูลที่สะท้อนให้เห็นภาระค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกิจกรรมนั้น และเพื่อใช้เป็นดัชนีในการตัดสินใจเพื่อการพัฒนากระบวนการไปสู่การผลิตแบบมีประสิทธิภาพ การคิดต้นการผลิตด้วยโดยใช้บัญชีตามฐานกิจกรรมมิใช่ระบบบัญชีที่จะมาแทนระบบบัญชีแบบเดิมแต่เป็นระบบบัญชีที่แปรภาษาทางบัญชีมาเป็นภาษาที่สามารถมองเห็นได้และเข้าใจได้ง่าย แต่การที่ก้าวไปสู่การผลิตแบบมีประสิทธิภาพได้นั้นต้องใช้เทคนิคด้านวิศวกรรม งานวิจัยนี้จะใช้เทคนิควิศวกรรมอุตสาหการมาช่วยในการที่จะทำให้แผนการลดต้นทุน

บรรลุถึงเป้าหมายที่วางไว้ งานวิจัยนี้เลือกใช้เทคนิค MTM-2 และ ซิกส์ ซิกส์มา เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์กระบวนการเพื่อลดต้นทุนการผลิต เมื่อมองจากภาพโดยรวมของกระบวนการลดต้นทุนการผลิตโดยใช้การจัดการตามฐานกิจกรรม สามารถสรุปได้คร่าว ๆ คือ ขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนของการวัด การคิดต้นทุนตามฐานกิจกรรมคือเครื่องมือที่จะใช้ในการวัดภาระค่าใช้จ่าย ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในแต่ละกิจกรรม ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนของการวิเคราะห์ การเรียงลำดับความสำคัญและวิเคราะห์กิจกรรมเพื่อบ่งชี้ให้ทราบถึงปัจจัยที่ก่อให้เกิดต้นทุน ขั้นตอนที่ 3 ขั้นตอนของการปรับปรุง ทำการวางแผนการลดต้นทุนให้กับแต่ละกิจกรรมและประมาณต้นทุนที่คาดว่าจะเกิดในแต่ละคาบเวลา หลังจากนั้นจึงนำไปประยุกต์ใช้งาน ขั้นตอนที่ 4 ขั้นตอนของการควบคุม ปรับเปลี่ยนต้นทุนตามฐานกิจกรรมที่เกิดขึ้นจริง ความสัมพันธ์ระหว่างการคิดต้นทุนตามฐานกิจกรรม, การจัดการตามฐานกิจกรรม และการประยุกต์เทคนิคทางวิศวกรรมอุตสาหการเพื่อลดต้นทุนการผลิตสามารถแสดงให้เห็นได้ดังรูปข้างล่าง



รูปที่ 7 แสดงความสัมพันธ์ของการคิดต้นทุนตามฐานกิจกรรม การจัดการตามฐานกิจกรรม การผลิตแบบมีประสิทธิภาพ MTM-2 และ ซิกส์ ซิกส์มา

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จิระพัฒน์ เงาประเสริฐวงศ์ 2540

เปรียบเทียบวิธีการบัญชีต้นทุนตามกิจกรรมกับวิธีการบัญชีต้นทุนแบบเก่า พร้อมเสนอขั้นตอนในการคำนวณต้นทุนผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีการบัญชีต้นทุนตามกิจกรรม 4 ขั้นตอนคือ

1. ระบุกิจกรรมที่ใช้ทรัพยากรและจากนั้นคำนวณต้นทุนที่เกี่ยวข้อง
2. ระบุประเภทต้นทุนและปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนกิจกรรม ซึ่งกิจกรรมหนึ่งอาจมีหลายปัจจัยที่มีผลต่อกิจกรรม
3. คำนวณต้นทุนต่อหน่วยปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนกิจกรรม
4. จัดสรรต้นทุนเข้าสู่ผลิตภัณฑ์ จากผลคูณระหว่างต้นทุนต่อหน่วยของปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนแลปริมาณที่ใช้ในกิจกรรมนั้น

Elizabeth Jane Altman 1992

เป็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการหาว่าปัจจัยใดที่ทำให้เกิดต้นทุนขึ้นในโรงงานประกอบแผ่นวงจรไฟฟ้า จากงานวิจัยนี้สรุปว่ามี 3 ปัจจัยที่ก่อให้เกิดต้นทุน คือ

1. จำนวน Pre-Amp ที่เป็น Fine Pitch
2. จำนวนส่วนประกอบที่เป็น Passive
3. จำนวน Chip ที่มีส่วนประกอบมากกว่า 44 ขา

บุญเรือง มานะสุระการ 2534

ทำการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลค่าใช้จ่ายต่างๆ ของอุตสาหกรรมผลิตยางรถยนต์ขนาดกลางเพื่อจัดทำระบบบัญชีต้นทุนของโรงงานตัวอย่าง ทำการเปรียบเทียบโครงสร้างต้นทุนเดิมแล้ววิเคราะห์หาต้นทุนต่อหน่วยในการผลิตยางรถ รวมทั้งวิเคราะห์หาสัดส่วนค่าใช้จ่ายของวัตถุดิบทางตรง, แรงงานทางตรง และโสหุ้ยการผลิต เพื่อหาสาเหตุและแนวทางของการลดและควบคุมต้นทุนการผลิตยางรถ

พิมพ์ประไพ วงศ์ธาดา 2528

จัดทำระบบบัญชีต้นทุนงานสั่งทำของอุตสาหกรรมผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป โดยเริ่มตั้งแต่การปรับปรุงผังองค์กร กำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบของฝ่ายต่างๆ รวมทั้งการออกแบบระบบเอกสารเพื่อใช้ในการรวบรวมข้อมูลทีเกี่ยวข้องกับต้นทุนงาน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการควบคุมการผลิตของแผนกต่างๆ และเป็นข้อมูลช่วยในการตัดสินใจสำหรับผู้บริหาร

จันทร์เพ็ญ อนุรัตนานนท์

ได้เสนอระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการควบคุมต้นทุนการผลิตของอุตสาหกรรมเครื่องประดับ ได้สรุปว่า ระบบเอกสารที่ได้ทำการปรับปรุงและเสนอช่วยให้ผู้บริหารได้ข้อมูลที่จำเป็นทางการผลิต เป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจและวางแผนงานโดยเฉพาะอย่างยิ่งการหาวิธีที่เหมาะสมในการควบคุมการผลิต

ปิยะภรณ์ ธนังธีรพงษ์

ได้เสนอระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการสำหรับควบคุมต้นทุนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตคลัตช์ ได้เสนอวิธีการในการควบคุมต้นทุนโดยการจัดโครงสร้างใหม่ จัดทำหน้าที่การปฏิบัติงานด้านเอกสารของตำแหหน่งต่าง ๆ เพื่อใช้ในการคิดต้นทุนและส่งผลทำให้การบริหารมีประสิทธิภาพมากขึ้น

เพียงจันทร์ แก้วเกื้อ

ได้เสนอวิธีการลดและควบคุมต้นทุนการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรมผลิตร่ม โดยทำการศึกษาวิเคราะห์จากบัญชีต้นทุนการผลิตของโรงงานตัวอย่าง สามารถทำการลดต้นทุนโดยการนำเทคนิคการศึกษาการทำงานและการวางแผนการผลิตมาใช้ และควบคุมต้นทุนโดยการเบิกจ่ายวัตถุ การใช้มาตราฐานต่าง ๆ การควบคุมต้นทุนการผลิตด้วยเอกสาร และการจัดการระบบบัญชีต้นทุนการผลิต

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชัชวาลย์ แก้วเกื้อ

ได้เสนอมาตราฐานและกรรมวิธีการผลิตของเล่นไม้ ในระบบอุตสาหกรรมที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภค โดยเน้นทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้ได้คุณภาพ และความปลอดภัย เพื่อลดข้อบกพร่องก่อนที่ผลิตภัณฑ์จะออกไปสู่ผู้บริโภค

ชัยรัตน์ ตรีรัสสพานิช

ได้เสนอระบบการบริหารการผลิตเพื่อควบคุมความสูญเสียเพื่อควบคุมความสูญเสียในโรงงานผลิต แผ่นโฟมอีวีเอ โดยนำเสนอปัญหาและปรับปรุงทางด้านการจัดองค์กร และหน้าที่การปฏิบัติงาน การวางแผนการผลิต การควบคุมคุณภาพ การควบคุมการผลิต การควบคุมคลังสินค้า การควบคุมต้นทุน ซึ่งส่งผลให้โรงงานมีระบบการบริหารที่ดี สามารถควบคุมการสูญเสียในกระบวนการผลิต

ธนัญญา วสุศรี

ได้เสนอรูปแบบการจัดการโรงงานสำหรับอุตสาหกรรมการผลิตยางกึ่งสำเร็จรูป อันประกอบไปด้วย การจัดองค์กร การวางแผนการผลิต การควบคุมการผลิต การควบคุมคลังสินค้า การจัดซื้อ รวมทั้งเสนออุปกรณ์ที่เหมาะสมที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพสภาพแวดล้อมภายในโรงงาน ซึ่งผลของการวิจัยทำให้สามารถควบคุมต้นทุนการผลิตได้ และได้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการตัดสินใจ

ทองเหมาะ พึ่งผาย

ได้เสนอวิธีการในการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศขนาดย่อมในเมืองไทย โดยชี้ให้เห็นว่าแนวทางแก้ไขปัญหาที่ส่งผลกระทบโดยตรงกับประสิทธิภาพ คือการจัดการ การวางผังโรงงาน กระบวนการผลิต โดยการปรับปรุง ออกแบบและควบคุมระบบของโรงงานดังกล่าวโดยใช้วิชาการทางวิศวกรรมอุตสาหการมาประยุกต์ใช้ ทำให้ประสิทธิภาพของกระบวนการเพิ่มขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.9 รายการอ้างอิง

1. Forest W. Breyfogle III. Managing Six Sigma : A Practical Guide to understanding, assessing, and implementing the strategy that yields bottom-line sucess. Texas: John Wiley & Sons, Inc, 2001.
2. ดร.ไพโรจน์ หลวงพิทักษ์ และคณะ. 5G เพื่อการพัฒนาคุณภาพ. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2542.
3. Forest W. Breyfogle III. Implementing Six Sigma : Smarter Solutions using statistical methods. Texas: John Wiley & Sons, Inc, 1999.
4. Shahrukh A. Irani. Handbook of Cellular Manufacturing Systems. Ohio: John Wiley & Sons, Inc., 1999.
5. สมชาย ศุภธาดา. เอกสารประกอบการสัมนาวิชาการการจัดการธุรกิจตามฐานกระบวนการ. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ดับเบิลดิจิตส์ จำกัด, 2541.
6. วันชัย ริจิรวนิช และ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน. วิธีการเชิงปริมาณเพื่อการตัดสินใจทางธุรกิจ กรณีศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.
7. นำพล ตั้งทรัพย์ และคณะ. การลดเวลาปรับเปลี่ยนเครื่องจักร. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ บริษัท อินโนมีเดีย จำกัด, 2541.
8. วีรพงษ์ เฉลิมจิระรัตน์. วิธีทางสถิติเพื่อการพัฒนาคุณภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2541.
9. Robert S. Kaplan. Advanced Management Accounting Third edition. New Jercy: Prentice Hall International, 1998
10. วันชัย ริจิรวนิช และ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน. การวิเคราะห์ต้นทุนอุตสาหกรรมและงบประมาณ, กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
11. ดร.โซเฮ ฮิบิ, คู่มือปฏิบัติการลดต้นทุนในสถานประกอบการ, กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2540.
12. จิรพัฒน์ เงาประเสริฐวงศ์. เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชา 2104402 Industrial Cost and Budgeting. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
13. ดร. วรศักดิ์ ทุมมานนท์. การนำบัญชีต้นทุนกระบวนการมาประยุกต์ใช้กับระบบบัญชีเดิมเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพอย่างสูงสุด. กรุงเทพมหานคร: บริษัท พรีเมียร อินเตอร์ ลาย จำกัด, 2540.
14. ดร.ไพโรจน์ หลวงพิทักษ์ และคณะ. ระบบทวีประสิทธิภาพในการเพิ่มผลิตภาพของงาน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2540.

15. กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ และ ลักษณะ มานิตขจรกิจ. TQC AND TQM. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2540.

16. Gary Cokin. If Activity-Based Costing is the answer, what is the question?. August 1997 issue. Georgia: Industrial Engineering Solution Press, 1997.

17. Eric W. Noreen and Ray H. Garrison. Management Accounting. Eigth edition. New Jercy: McGraw-Hill Co.,pany, Inc.1997.

18. Peter B. Turney. Activity-Based Costing the performance breakthrough. Portland: Cost Technology,1996.

19. Charles T. Homgren & Gary L. Sundum & William O. Stratotto. Introduction to Management Accounting. Tenth edition. Prentice-Hall International, Inc.1996.

20. Roland J. Lewis, Activity-Based Models for cost management system. Connecticut : Quorum books, 1995.

21. Charles T.Horngren & George Foster & Srikant M. Datar, Cost Accounting, Eighth edition. Prentice- Hall International, Inc.,1994.

22. Gayle Raybum, Cost Accounting, Fith edition. Richard D. Irwin. Press, 1993

23. ดวงมณี โกมารทัต. การบัญชีต้นทุน. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์แห่งประเทศไทย, 2534.

24. MTM-2 Straff. Methods Time Measurement (MTM-2) Analyst Manual. Cheshire: UK MTM Association Ltd, 1991

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

สำรวจและเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับแผนการลดต้นทุนการผลิต ขอบเขตของการทำงานวิจัยจะเลือกทำวิจัยเฉพาะในฝ่ายผลิตและซ่อมบำรุงเท่านั้น โดยในบทนี้จะกล่าวถึงผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิต ขั้นตอนการผลิต วิธีการทำงาน เครื่องจักรและเครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิต พนักงานในสายการผลิต เวลาที่ใช้ในการผลิตงาน แผนผังสายการประกอบของโรงงานตัวอย่างที่ทำวิจัย

3.1 ผลิตภัณฑ์ที่ผลิต

ผลิตภัณฑ์ที่เลือกนำมาทำวิจัยครั้งนี้มีด้วยกัน 2 ชนิดโดยมีรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ดังรายละเอียดต่อไปนี้คือ

3.1.1. แบบที่ใช้ Pre Amp แบบ QFP (Quad Flat Pack)

3.1.1.1 ส่วนประกอบ

Resistor 2.0 K Ohm	1	หน่วย
Capacitor 0.01uf 16V	3	หน่วย
QFP Pre Amp 48 pin	1	หน่วย
Connector 18 pins	1	หน่วย
Raw Flex Cable	1	หน่วย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 8 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์แบบใช้ Pre Amp แบบ QFP (Quad Flat Pack)

3.1.2. แบบที่ใช้ Pre Amp แบบ SOP (Small Outline Pack)

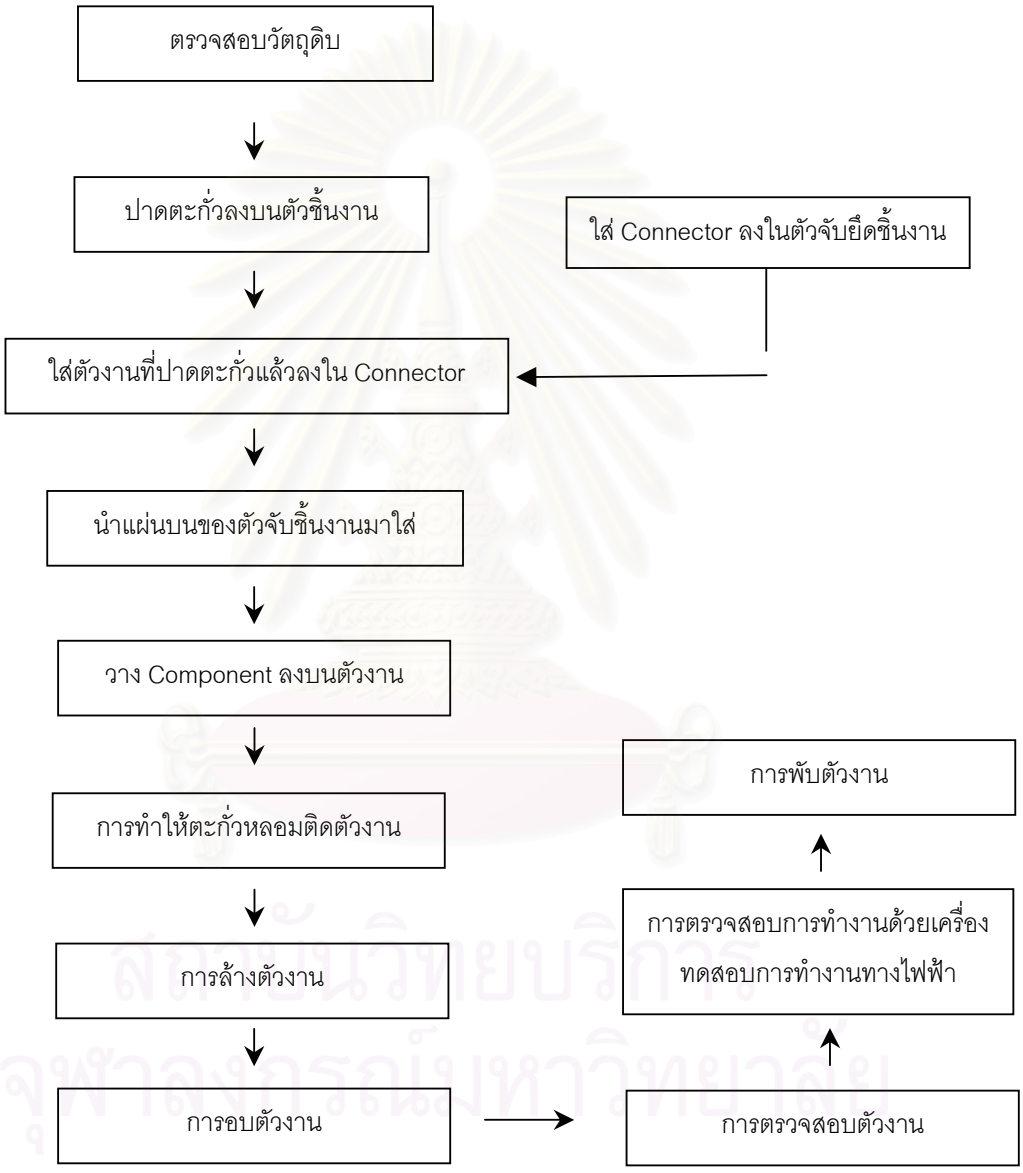
3.1.2.1 ส่วนประกอบ

Resistor 2.0 K Ohm	1	หน่วย
Capacitor 0.01uf 25V (0603)	2	หน่วย
Thermister,-ve TC,5%,0805, B1%,4.7%	1	หน่วย
SOP Pre Amp 30 pin	1	หน่วย
Connector 18 pins	1	หน่วย
Raw Flex Cable	1	หน่วย

รูปที่ 9 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์แบบที่ใช้ Pre- Amp แบบ SOP (Small Outline Pack)

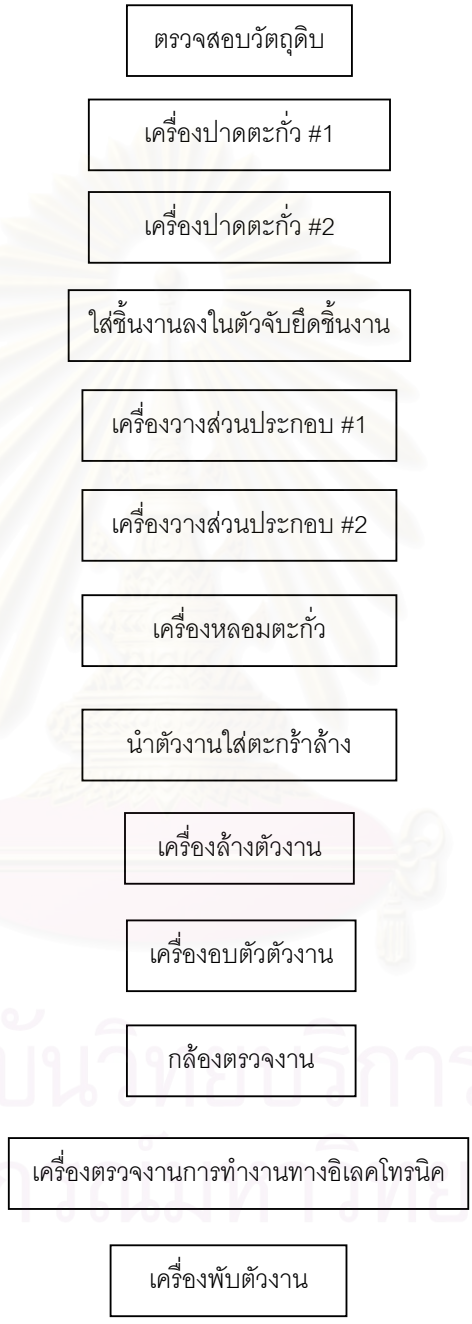
3.2 ขั้นตอนการผลิต

ขั้นตอนการประกอบสามารถแสดงเป็นแผนภูมิกระบวนการการผลิตได้ดังรูปที่ 12



รูปที่ 10 แสดงแผนภูมิกระบวนการประกอบ

3.3 ผังสายการผลิต (Production Line Layout)



รูปที่ 11 แสดงแผนผังการวางเครื่องจักรในสายการผลิต

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.4 เครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการประกอบ

เครื่องจักรที่ใช้ในแวดวงอุตสาหกรรมการประกอบแผ่นวงจร (Printed Circuit Cable Assembly) ด้วยเทคโนโลยี Surface Mount Technology (SMT) จะประกอบไปด้วยเครื่องจักรหลากหลายชนิด หลากหลายยี่ห้อ และหลากหลายผู้ผลิต แต่ในงานวิจัยนี้จะนำเสนอเฉพาะเครื่องจักรที่ถูกใช้งานในโรงงานตัวอย่างเท่านั้น

3.4.1 เครื่องปาดตะกั่ว (Solder Paste Screen Printing Machine)

เครื่องปาดตะกั่วลงบนตัวงาน (Solder Paste Screen Printer) เป็นเครื่องที่ใช้ในกระบวนการแรกๆ ของกระบวนการ การประกอบทั้งหมด เครื่องปาดตะกั่วนี้จะทำหน้าหลักคือปาดตะกั่วลงบนตัวงาน (Flex Circuit) ก่อนที่จะทำการวางส่วนประกอบต่างๆ ลงบนตัวงาน อย่างไรก็ตามราคาของเครื่องจักรประเภทนี้ขึ้นอยู่กับความยากง่ายในการออกแบบเครื่องจักรของผู้ออกแบบหรือผู้ผลิตจะผลิตเครื่องจักรให้มีความเป็นอัตโนมัติมากน้อยแค่ไหนและความสามารถในการรองรับขนาดของ Board ประเภทของเครื่องปาดตะกั่วนี้สามารถแบ่งได้ 3 ประเภทด้วยกันคือ แบบธรรมดา (Manual) แบบกึ่งอัตโนมัติ (Semi-Automatic) และ แบบอัตโนมัติ (Automatic) สำหรับงานวิจัยนี้โรงงานตัวอย่างเลือกที่จะใช้เครื่องจักรแบบธรรมดา

รูปที่ 12 แสดงเครื่องปาดตะกั่วแบบธรรมดา (Manual)

รูปที่ 13 แสดงเครื่องปาดตะกั่วแบบกึ่งอัตโนมัติ (Semi-Automation)

รูปที่ 14 แสดงเครื่องปาดตะกั่วแบบอัตโนมัติ (Automation)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.4.2 เครื่องวางส่วนประกอบ (Pick and Place Machine)

ถึงแม้ว่าจะมีเครื่องจักรหลากหลายประเภทสำหรับการประกอบแผ่นวงจรประเภท SMT (Surface Mount Technology) แต่หัวใจของการประกอบแผ่นวงจรก็คือ การวางส่วนประกอบต่างๆ ลงบนตัวงานก่อนที่จะผ่านไปยังกระบวนการหลอมตะกั่ว (Soldering) ราคาของเครื่องจักรประเภทนี้จะมีราคาประมาณครึ่งหนึ่งของราคาทั้งหมดของเครื่องจักร เพราะฉะนั้นการเลือกซื้อเครื่องจักร

ประเภทนี้จะต้องพิจารณาอย่างรอบคอบโดยต้องคำนึงถึงประเภทผลิตภัณฑ์ที่จะทำการผลิตรวมถึงแนวโน้มของเทคโนโลยีในอนาคต

รูปที่ 15 แสดงเครื่องวางส่วนประกอบ (Pick and Place Machine)

3.4.3 เครื่องหลอมตะกั่ว (Reflow Soldering Machine)

การเลือกเครื่องจักรประเภทนี้จะถูกพิจารณาเป็นลำดับที่ 2 หลังจากที่ได้เลือกเครื่องวางส่วนประกอบ (Pick and Place Machine) เรียบร้อยแล้ว เครื่องจักรประเภทนี้จะมี 2 ประเภท คือ แบบที่ใช้ อากาศแบบธรรมดา และแบบที่ใช้ ก๊าซไนโตรเจน สำหรับในงานวิจัยนี้โรงงานตัวอย่างเลือกเครื่องจักรที่ใช้คือเครื่องจักรที่ใช้อากาศแบบธรรมดา

รูปที่ 16 แสดงเครื่อง Reflow Soldering Machine

3.4.5 เครื่องล้าง (Solvent Cleaning Machine)

เครื่องล้างตัวงานจะทำหน้าที่ล้างคาบฟลัก (Flux) ของตะกั่วที่ติดอยู่บนตัวงานออกไป ลักษณะของเครื่องล้างที่ใช้จะเป็นแบบสายพานการลำเลียง (Continuous Process)

รูปที่ 17 แสดงเครื่อง Solvent Cleaning Machine

3.4.6 เครื่องอบงาน (Baking Oven)

เครื่องอบงานที่ใช้ในโรงงานตัวอย่างนี้จะทำหน้าที่อบตัวงานที่ผ่านเครื่องล้างให้แห้งโดย เวลาที่ใช้ในการอบตัวงานคือ 15 นาที

รูปที่ 18 แสดงเครื่องอบงาน (Baking Oven)

3.4.6 กล้องขยาย (Microscope)

กล้องขยายที่ใช้ในโรงงานตัวอย่างเลือกใช้กล้องที่มีกำลังขยาย 10 เท่า โดยทำหน้าที่ตรวจสอบความผิดพลาดที่เกิดขึ้นบนตัวงาน ดูข้อบกพร่องของตัวงานในภาคผนวก ง.

รูปที่ 19 แสดงกล้องขยาย (Microscope)

3.4.7 เครื่องทดสอบทางอิเลคโทรนิค (Functional Test Fixture)

เครื่องทดสอบนี้จะทำหน้าที่ทดสอบตัวงานที่ประกอบเสร็จแล้วโดยจะทำการทดสอบความสมบรูณ์ของตัวงาน เครื่องทดสอบประเภทนี้ถูกสร้างขึ้นโดยการจำลองการทำงานของ Hard disk เพื่อทดสอบให้ได้ว่าตัวงานที่ทำการประกอบนี้มีข้อบกพร่องในด้านการทำงานหรือไม่ ตัวงานที่ทำการประกอบเสร็จแล้วจะต้องทำถูกทำการทดสอบทุกตัวตามความต้องการของลูกค้า

รูปที่ 20 แสดงเครื่องทดสอบทางอิเลคโทรนิค (Functional Test Fixture)

3.4.8 เครื่องพับตัวงาน (Bending Fixture)

เครื่องพับตัวงานจะขึ้นอยู่กับชนิดของตัวงาน โดยทำหน้าที่พับตัวชิ้นงานตามแบบที่กำหนดมาให้

รูปที่ 21 แสดงเครื่องพับตัวงาน (Bending Fixture)

รายการ	เครื่องจักร	Voltage	Phase	Amp	Power Factor	Power (KVA-Hr)	บาท
1	Screen Printer	220	1	4.76	1.0	1.047619	6.47
2	Reflow Solder	380	3	58.0	1.0	38.2	224.6
3	Cleaning Machine	380	3	30.7	1.0	20.2	118.8
4	Aqueous Cleaning	380	3	53.8	1.0	35.4	208.2
5	Baking Oven	220	1	13.6	1.0	3.0	17.7
6	Microscope	220	1	4.5	1.0	1.0	5.88
7	Test Fixture	220	1	4.5	1.0	1.0	5.88
9	Bending Fixture	220	1	4.5	1.0	1.0	5.88

ตารางที่ 1 แสดงการใช้ไฟของเครื่องจักรในสายการผลิต

3.5 กระบวนการผลิต (Manufacturing Process)

ในกระบวนการผลิตในโรงงานตัวอย่างนี้จะอธิบายถึงขั้นตอนต่างๆ ในกระบวนการผลิตตามดังต่อไปนี้

3.5.1 การจัดเก็บและการเตรียมตะกั่วเพื่อปฏิบัติงาน (Solder paste storage & handling procedure)

3.5.1.1 อุปกรณ์

3.5.1.1.1 ตู้เย็น

3.5.1.1.2 แท่งคนตะกั่ว

3.5.1.1.3 โถแก้วใส่ตะกั่ว

3.5.1.2 วัสดุ

3.5.1.2.1 ตะกั่วเหลว

3.5.1.2.2. ถุงมือ

3.5.1.3 วิธีการปฏิบัติงาน

3.5.1.3.1 การจัดเก็บตะกั่วภายในพื้นที่ปฏิบัติงาน

3.5.1.3.1.1 ตะกั่วที่ได้รับจากสโตร์ (store) จะต้องเก็บไว้ในตู้เย็นในจำนวนที่สามารถนำมาใช้ได้ทันที โดยเผื่อไว้ประมาณ 1-2 วัน

3.5.1.3.1.2 ห้ามใช้ตะกั่วที่หมดอายุโดยเด็ดขาด

3.5.1.2.1.3 ตะกั่วจะต้องถูกเก็บไว้ในตู้เย็นภายใต้อุณหภูมิประมาณ 0-10 องศาเซลเซียส

3.5.1.3.2 การเตรียมตะกั่วเพื่อการปฏิบัติงาน

3.5.1.3.2.1 บันทึกเวลาและวันที่ลงบนกระปุกทันทีที่นำตะกั่วออกมาจากตู้เย็น โดยลักษณะของกระปุกตะกั่วจะต้องถูกปิดปากอย่างดีด้วยเทปจากผู้ผลิต

3.5.1.3.2.2 ตั้งตะกั่วในอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 4-6 ชม. เพื่อให้ตะกั่วเหลวตัวลง อย่าวางตะกั่วไว้ในพื้นที่ที่มีความร้อนสูงขณะรอให้ตะกั่วเหลวตัวลง

3.5.1.3.2.3 เมื่อได้เวลาให้ทำการบันทึกเวลาลงบนกระปุกทันที่ที่ได้นำตะกั่วไปใช้ โดยจะมี IPQC มาทำการตรวจเวลาที่ได้บันทึกลงไป

3.5.1.3.2.4 คนตะกั่วอย่างช้าๆด้วยแท่งคนเป็นเวลา 1 นาที เพื่อให้ตะกั่วเหลวตัวมากยิ่งขึ้น นำตะกั่วไปใช้งาน โดยจะต้องใช้ตะกั่วให้หมดกระปุกทุกครั้ง ตะกั่วที่เปิดฝาใช้แล้ว จะต้องใช้ให้หมดภายใน 24 ชม. ถ้าหากตะกั่วไม่ถูกใช้หมดภายใน 24 ชม. ตะกั่วจะต้องถูกปิดฝาและปิดอย่างดีก่อนนำไปไว้ในตู้เย็นอีกครั้งหนึ่ง การใช้ตะกั่วแต่ละกระปุกจะต้องคำนึงถึงระบบ First In First Out เสมอ

3.5.1.3.3 การดูแลตู้เย็นที่ใช้จัดเก็บ

3.5.1.3.3.1 ตู้เย็นอยู่ในสภาพการปฏิบัติงานที่ดี ถ้ามีข้อขัดข้องให้แจ้งไปยังแผนกที่เกี่ยวข้องโดยทันที

3.5.1.3.3.2 ดูแลรักษาตู้เย็นให้สะอาดอยู่เสมอ

3.5.1.3.3.3 ไม่เก็บอาหาร เครื่องดื่ม หรือ วัสดุอื่นที่ไม่ใช้ตะกั่วไว้ในตู้เย็น ไม่เปิดประตูตู้เย็นค้างไว้เป็นเวลานาน

รูปที่ 22 แสดงตะกั่ว (Solder Paste)

รูปที่ 23 แสดงถุงมือ (Glove)

3.5.2 การปาดตะกั่วเหลวลงบนชิ้นงาน (Solder paste printing)

3.5.2.1 อุปกรณ์

3.5.2.1.1 Air gun

3.5.2.1.2 Stencil

3.5.2.1.3 Vacuum Nest

3.5.2.1.4 Printer Machine Reflow

3.5.2.1.5 Pallet

3.5.2.1.6 Magnifier

3.5.2.2 วัสดุ

3.5.2.2.1 Foam swap

3.5.2.2.2 Glove

3.5.2.2.3 IPA solvent

3.5.2.2.4 Wiper

3.5.2.2.5 Solder Paste

3.5.2.2.6 Scot Bright

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.5.2.3 วิธีการปฏิบัติงาน

3.5.2.3.1 ปรับที่ปาดตะกั่วของเครื่องปาดตะกั่วให้ยกขึ้นเหนือ Stencil

3.5.2.3.2 ใส่ตะกั่วลงบน Stencil ตรงตำแหน่งระหว่าง ที่ปาดตะกั่วกับช่องเปิดบน Stencil วางตังงานลงบน Vacuum nest พร้อมกับ

3.5.2.3.3 กดสวิตช์ สีเขียวสองปุ่มพร้อมกันเพื่อให้เครื่องจักรเริ่มทำงาน โดย Vacuum nest จะเลื่อนเข้าไปภายใต้ Stencil แล้วเครื่องจะทำการปาดตะกั่ว

3.5.2.3.4 รอจนกระทั่งเครื่องทำงานจนเสร็จสิ้นสมบูรณ์ Vacuum nest จะเลื่อนออกมาโดยอัตโนมัติหยิบชิ้นงานที่ได้ทำการปาดตะกั่วลงไปแล้ว ออกจาก Vacuum nest ไปวางบน Reflow pallet

3.5.2.3.4.1 ใส่ตะกั่วลงไปอีก ถ้าตะกั่วที่เหลืออยู่บน Stencil เหลือน้อยลง

3.5.2.3.4.2 เช็ดด้านล่างของ Stencil ด้วยผ้านิ่มชุบน้ำยา IPA ทุกๆ 3 รอบการปาดตะกั่ว และเปลี่ยนผ้านิ่มทุกๆ 5 รอบของการเช็ด Stencil

3.5.2.3.4.3 ตะกั่วที่ได้จากการปาดจะต้องถูกนำไปวัดความสูงของตะกั่วโดย QC ก่อนที่จะเริ่มกระปฏิบัติงานทุกครั้ง

3.5.2.3.4.4 ตะกั่วที่ได้จากการปาดจะต้องถูกตรวจด้วยกล้องกำลังขยาย 10 เท่า ว่าได้มาตรฐานตามที่กำหนดทุกตัว

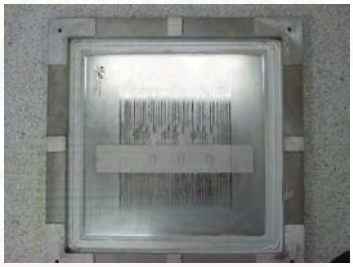
3.5.2.3.4.5 ปิดฝาครอบลงบนตัวฐานของ Reflow pallet ก่อนที่จะส่งไปยังสถานีงานถัดไป ผู้ปฏิบัติงานเพียง 1 คนเท่านั้นที่ยอมให้ปฏิบัติงานกับเครื่องปาดตะกั่ว (Solder Paste Screen Printer Machine) ทำความสะอาด Reflow pallet ด้วยผ้านิ่มชุบ IPA ก่อนนำไปใช้งาน ล้าง Stencil ทุกๆการใช้งานเป็นเวลา 8 ชั่วโมง ด้วยน้ำ DI (De-Ionized water)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.5.2.4 พารามิเตอร์ (Printer parameter)

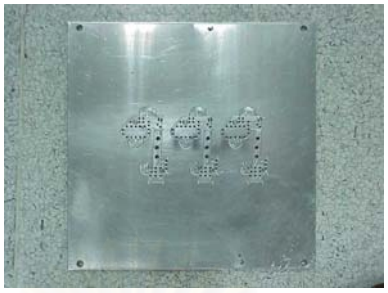
ความเร็วในการเคลื่อนที่ (Printing time) = 6-8 วินาที / รอบ

รูปที่ 24 แสดง Air Gun



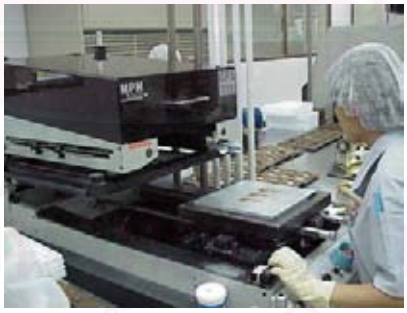
รูปที่ 25 แสดง Stencil

รูปที่ 26 แสดง Stencil



รูปที่ 27 แสดง Vail Vacuum Nest

รูปที่ 28 แสดง U8 Vacuum Nest



รูปที่ 29 แสดง Printer Machine

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 30 แสดง Magnifier (Microscope)

3.5.3 การวางอุปกรณ์ลงบนชิ้นงาน (Component Placement)

3.5.3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์

3.5.3.1.1 Reflow pallet

3.5.3.1.2 Tweezer

3.5.3.1.3 Tape Feeder

3.5.3.1.4 Pick & Place Machine

3.5.3.2 วิธีการปฏิบัติงาน

3.5.3.2.1 ตรวจสอบว่าโปรแกรมที่ได้ตั้งค่าไว้ของเครื่องวางอุปกรณ์ถูกต้องกับชิ้นงานที่จะทำการผลิต

3.5.3.2.2 ตรวจสอบ Load List ว่าตำแหน่งในการใส่อุปกรณ์แต่ละตัวลงในช่อง Feeder ตรงตามที่กำหนด

3.5.3.2.3 กดปุ่ม RUN เพื่อให้เครื่องวางอุปกรณ์เริ่มทำงาน

3.5.3.2.4 ตรวจสอบ Pallet ที่มี PCC บรรจุอยู่ภายในเรียบร้อยแล้วว่าได้ยึด Clamp เรียบร้อย

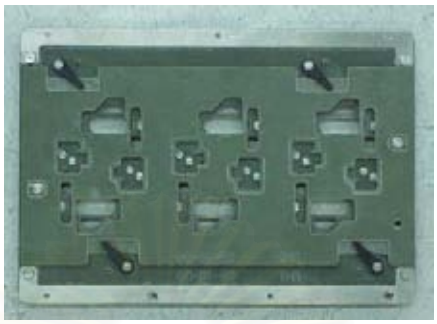
3.5.3.2.5 วาง Pallet ลงบนช่อง Load ของเครื่องวางอุปกรณ์ และรอจนกระทั่งสัญญาณไฟของเครื่องแสดงสีเขียว จึง Load pallet อันต่อไป

3.5.3.2.6 หลังจาก Unload pallet แล้ว ผู้ปฏิบัติงานจะต้องตรวจสอบ component ทุกตัวว่าวางตรงตามตำแหน่งและไม่เอียงไปทางใดทางหนึ่ง จุดศูนย์กลางของ component จะต้องอยู่กึ่งกลางของ pads ก่อนที่จะ load ลงบน reflow oven. (ถ้าอุปกรณ์ที่วางเบี้ยวไปจากพื้นที่ pad เป็นพื้นที่เกิน 50 % ของพื้นที่ทั้งหมด ผู้ปฏิบัติงานจะต้องใช้ tweezer ปรับแต่งอุปกรณ์ให้ตรงก่อนที่จะส่งไปยังสถานีงานถัดไป)

รูปที่ 31 แสดง Tweezer

รูปที่ 32 แสดง Tape Feeder

รูปที่ 33 แสดง Pick and Place Machine



รูปที่ 34 แสดง U8 Pick and Place Pallet

รูปที่ 35 แสดง VAIL Pick and Place Pallet

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.5.4. การทำให้ตะกั่วหลอมตัวอีกครั้ง (Solder Reflow)

3.5.4.1 วัสดุอุปกรณ์

3.5.4.1.1 In-process Tray

3.5.4.1.2 Plastic Tweezer

3.5.4.1.3. Reflow pallet

3.5.4.1.4 Cooling rack

3..5.4.1.5 Reflow Oven

3.5.4.1.6 Cleaning basket

3.5.4.2 วิธีการปฏิบัติงาน

3.5.4.2.1 ตรวจสอบ pallet ว่าอยู่ในสภาพที่ยึด clamp ดี

3.5.4.2.2 วาง pallet ลงบน conveyor โดยเว้นช่องว่างระหว่าง pallet ประมาณ 1 นิ้ว

3.5.4.2.3 กำหนดไม่ให้มีจำนวน pallet วางรออยู่หน้า reflow oven มากเกินกว่า 7 pallets. นำ pallet ออกจาก reflow oven เมื่อมันได้ผ่านช่วง cooling zone ของ oven เรียบร้อยแล้ว

3.5.4.2.4 นำ PCCA ออกจาก Reflow pallet อย่างระมัดระวังทีละตัว โดยที่ผู้ปฏิบัติงานจะต้องสวม wrist strap ตลอดเวลา

3.5.4.2.5. นำ PCCA ใส่ลงในตะกร้าล้างงานทีละตัวอย่างระมัดระวัง

3.5.4.2.6. แยกงาน ดี และ เสีย ตามมาตรฐานที่ได้กำหนดไว้ก่อนที่จะส่งงานไปล้างทั้ง 2 กลุ่ม ข้อควรจำ : เนื่องจากงานที่ออกมาจาก ตู้อบงาน จะมีคราบฟลักซ์ (Flux) เปรอะเปื้อนมาก ดังนั้นเพื่อให้ได้งานที่สะอาดที่สุดตามความต้องการหลังการล้าง ผู้ปฏิบัติงานจะต้องปฏิบัติตามข้อบังคับข้างล่างอย่างเคร่งครัด คือ ห้ามวางงานที่เลอะคราบฟลักซ์เ(Flux) กินกว่า 8 ชม. ต้องล้างมันทันทีโดยเครื่องล้าง และ ห้ามวางงานที่เลอะฟลักซ์(Flux) ในช่วงเบรคหรือเปลี่ยนกะ

3.5.4.3 Temperature profile verification and specification

3.5.4.3.1. ขั้นตอนนี้เป็นการทำให้แน่ใจว่า temperature profile ของแต่ละแบบงานได้ตามมาตรฐานที่ต้องการหรือไม่.

3.5.4.3.2. ในการวัด temperature profile นั้นจะทำการวัดเฉพาะจุดรอยเชื่อมที่สำคัญๆ เท่านั้น เช่น IC legs, connector pins)

3.5.4.3.3 ใช้ Termocouple ต่อเข้ากับจุดเชื่อมดังกล่าวแล้วทำการวัดผ่านทาง R/F oven.

3.5.4.3.4 ช่วงระยะเวลาที่ชิ้นงานได้รับอุณหภูมิสูงกว่า 183 องศาจะต้องไม่นานเกิน 2.5 นาที(150 วินาที) และอุณหภูมิสูงสุด จะต้องไม่เกิน 230 องศาเซลเซียส

3.5.4.3.5 ข้อมูลจะต้องผ่านการตรวจสอบโดย ME or PE และจะต้องถูกจัดเก็บไว้ไม่ต่ำกว่า 3 เดือน

3.5.4.3.6 Criteria detected at Solder Reflow operation

3.5.4.3.6.1 ตะกั่วไม่เต็ม (Void Solder)

3.5.4.3.6.2. ตะกั่วเชื่อมเป็นสะพาน (Solder Bridging)

3.5.4.3.6.3 อุปกรณ์วางตัวตามแนวตั้ง (Tombstone Component)

3.5.4.3.6.4. ขาไอซีไม่ตรงแนว (IC Lead Misalignment)

3.5.4.3.6.5 ขาอุปกรณ์ไม่ตรงแนว (Terminal Misalignment)

รูปที่ 36 แสดง In-process tray

รูปที่ 37 แสดง Reflow Oven

3.5.5 การล้างชิ้นงานด้วยเครื่องล้างด้วยน้ำปลอดประจุ (PCC Assembly Cleaning)

3.5.5.1 วัสดุอุปกรณ์

3.5.5.1.1 ตะกร้าล้างงาน (Cleaning basket)

3.5.5.1.2 Wrist trap

3.5.5.1.3 In-process Tray

3.5.5.1.4 เครื่องล้างงาน (Aqueous cleaning machine)

3.5.5.1.5 DI Water (De-ionize Water)

3.5.5.2 คุณสมบัติของน้ำและค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของเครื่องล้าง

Parameter	Specification
Pre-wash	Upper 45+/-5PSI
Wash	Upper 45+/-5PSI
Wash Hurricane Jet	Upper 40+/-5PSI
Rinse	Upper 45+/-5PSI
Rinse Hurricane Jet	Upper 40+/-5PSI
Final Rinse	Upper 40+/-5PSI
Temperature	Wash Tank 70+/-5 C Rinse Tank 70+/-5 C
Water Resistivity	Above 1 M Ohm
Conveyor Speed	1+/-0.1 meter/minute
Dryer Temperature	65+/-5 C

ตารางที่ 2 แสดงค่าพิกัดต่างของเครื่องล้างตัวงาน

3.5.5.3 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

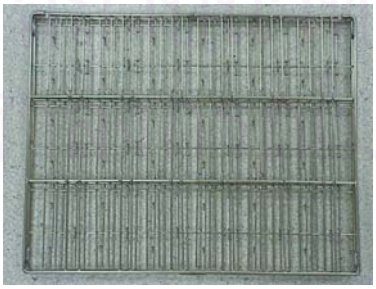
3.5.5.3.1 ก่อนเริ่มการปฏิบัติงานจะต้องให้แน่ใจก่อนว่าค่าพารามิเตอร์ต่างๆที่แสดงอยู่ที่เครื่องล้างมีค่าตรงกับที่ได้กำหนดไว้หรือไม่ จะไม่มีการปฏิบัติงานอย่างเด็ดขาดถ้าหากว่าค่าต่างๆ ไม่อยู่ในช่วงที่กำหนด นำตะกร้าล้างที่บรรจุ PCCA เรียบร้อยแล้ววางบนสายพานตรงจุดป้อนงานเข้าของเครื่องล้าง

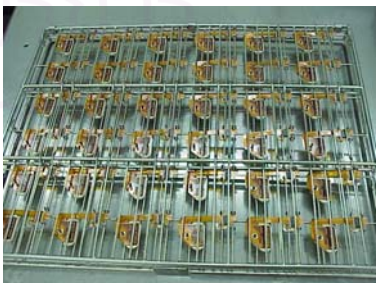
3.5.5.3.2 เครื่องล้างจะพางานผ่านขั้นตอนการล้างโดยอัตโนมัติ หลังจากนั้นจึงนำตะกร้าล้างงานออกที่จุดปล่อยงานออกของเครื่องล้างอย่างระมัดระวัง ผู้ปฏิบัติงานที่จะต้องสัมผัสกับตระกร้าล้างจะต้องสวมสายกราวน์ตลอดเวลาขณะที่สัมผัสกับตระกร้าล้างงาน

3.5.5.3.3 ขณะทำการป้อนตะกร้าล้างเข้าเครื่องล้างหรือการหยิบตะกร้าล้างออกจะต้องปฏิบัติโดยผู้ปฏิบัติงานเพียงคนเดียวเท่านั้น ทั้งนี้เนื่องมาจากความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเป็นสำคัญ

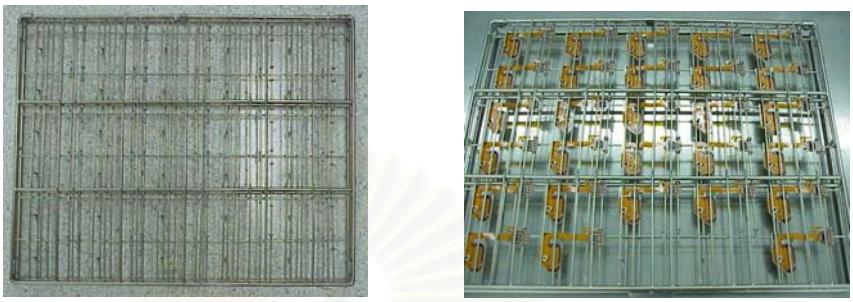
3.5.5.3.4 เมื่อนำตะกร้าล้างงานออกมาจากเครื่องล้างแล้ว PCCA ที่ต้องการ Rework จะต้องถูกแยกลงใน generic tray แล้วนำไป rework ทันที ส่วนงานที่ดียังคงใส่ในตะกร้าล้างงานต่อไปแต่จะต้องถูกนำไปอบทันทีเช่นกัน

รูปที่ 38 แสดงเครื่องล้าง (Aqueous Cleaning Machine)





รูปที่ 39 แสดงตะกล้าล้างงาน U8 (Cleaning Basket)



รูปที่ 40 แสดงตะกล้าล้างงาน Vail (Cleaning Basket)

3.5.6. การอบชิ้นงานด้วยตู้อบความร้อนแบบธรรมดา (PCC Assembly Baking)

3.5.6.1 วัสดุอุปกรณ์

3.5.6.1.1 ตะกร้าล้างงาน (Cleaning Basket)

3.5.6.1.2 In-process Tray

3.5.6.1.3 Wrist strap

3.5.6.1.4 Glove for oven

3.5.6.1.5 Cart carrier

3.5.6.1.6 Oven Bake

3.5.6.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

3.5.6.2.1 นำตะกร้าล้างงานที่บรรจุ PCCA เรียบร้อยแล้วลงในตู้อบ ซึ่งถูกตั้งอุณหภูมิไว้ที่ 120 +/- 5 องศาเซลเซียส ไม่ควรปล่อยให้ PCCA อยู่ในตู้อบนานเกินที่กำหนดให้ เพราะงานอาจเสียหายได้โดยง่าย

3.5.6.2.2 ทำการบันทึกเวลาเริ่มต้นที่นำ PCCA เข้าไปไว้ในตู้อบ และเวลาที่จะต้องนำ PCCA ออกจากตู้อบ โดยจะใช้เวลาในการอบงานประมาณ 15 นาที ยอมให้มีตะกร้าล้างงาน

ซ้อนกันได้ไม่เกิน 2 ชั้น ในขณะอยู่ในตู้อบชิ้นงาน หลังการอบงานสิ้นสุดลง ให้นำตะกร้าล้างงานออกจากตู้อบ โดยที่ผู้ปฏิบัติงานจะต้องใส่ถุงมือกันความร้อนขณะหยิบงานออกจากตู้อบ

3.5.6.2.3 ทิ้งไว้ให้ PCCA เย็นตัวลงในอุณหภูมิห้องสักครู่หนึ่ง แล้วนำ PCCA ออกจากตะกร้าล้างงานมาใส่ใน In-process Tray ทีละตัวๆ

รูปที่ 41 แสดง Glove for Oven

รูปที่ 42 แสดง Oven Bake

3.5.7 การตรวจสอบตัวงาน (PCCA Inspection)

3.5.7.1 วัสดุอุปกรณ์

3.5.7.1.1 Acid brush

3.5.7.1.2 Microscope 10x magnifier

3.5.7.1.3 Solvent Dispenser

3.5.7.1.4 In-process Tray

3.5.7.1.5 Cart carrier

3.5.7.1.6 Ionizing Air Gun

3.5.7.1.7 Tweezer

3.5.7.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

3.5.7.2.1 PCCA ทุกตัวจะต้องถูกล้างและอบมาก่อนที่จะทำการตรวจ อุปกรณ์ทุกตัวจะต้องวางตรงตามตำแหน่งของแต่ละ product อย่างถูกต้อง การตรวจสอบ PCCA จะต้องยึดถือตามมาตรฐานที่ได้กำหนดไว้ตามลูกค้าต้องการอย่างเคร่งครัด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.5.7.2.2 ทำการแยก pre-amp vendor, pre-amp date code and pre-amp revision ในแต่ละ tray อย่างเคร่งครัดก่อนที่จะส่งไปยังส่วนต่อไป

3.5.7.2.3 Criteria ของการตรวจงานของแต่ละชิ้นงานให้ดูในตารางข้างล่างนี้

รหัส	ชื่อเรียก	อุปกรณ์ที่ใช้	รหัส	ชื่อเรียก	อุปกรณ์ที่ใช้
S	ข้อบกพร่องที่รอยตะกั่วบัดกรี	-	G	ทั่วไป	-
S1	ตะกั่วน้อยเกินไป	กล้องขยาย	G1	งานปนกัน ชิ้นงาน/ส่วนประกอบปะปน	ตาเปล่า
S2	ไม่มีตะกั่ว	ตาเปล่า	G2	กัน	กล้องขยาย
	ตะกั่วที่เชื่อมติดกันเป็น				
S3	สะพาน	กล้องขยาย	G3	ชิ้นงานเสียหาย	กล้องขยาย
S40	ตะกั่วไม่คลุมที่ขา IC	กล้องขยาย	G4	บาร์โค้ดสูญหาย	ตาเปล่า
	ตะกั่วไม่คลุมที่ขาของตัว				
S41	Passive	กล้องขยาย	G5	บาร์โค้ดผิด	ตาเปล่า
S5	รอยเปื้อนตะกั่ว	กล้องขยาย	E	ข้อบกพร่องของ EPOXY	
S6	ลูกตะกั่ว	กล้องขยาย	E1	EPOXY ไม่เพียงพอ / เป็นรู	ตาเปล่า
S7	กากน้ำประสานตะกั่ว	ตาเปล่า	E2	รอยร้าวบน EPOXY	ตาเปล่า
				ข้อบกพร่องของ FLEX	
S8	อุปกรณ์วางตัวตามแนวตั้ง	ตาเปล่า	F	CABLE	
S9	ตะกั่วหมอง	กล้องขยาย	F1	รอยจิก	กล้องขยาย
S10	IC ขาลอย	กล้องขยาย	F2	รอยพับ	ตาเปล่า
S11	ตะกั่วไม่เต็ม	กล้องขยาย	F3	รอยขาด	กล้องขยาย
S12	รอยร้าวบนตะกั่ว	กล้องขยาย	F4	เห็นเนื้อทองแดง	กล้องขยาย
S13	CONNECTOR ขาลอย	กล้องขยาย	F5	แยกออกเป็นชิ้น	ตาเปล่า
	ไม่ตรงแนว/ ออกนอกเส้น				
M	เดียวกัน		F6	ฟองอากาศระหว่างชั้น PCC	ตาเปล่า
M1	ขา IC/ ไม่ตรงแนว	กล้องขยาย	F7	PAD เผยอ (เปิดอ้า)	กล้องขยาย
M2	ขั้วอุปกรณ์ไม่ตรงแนว	ตาเปล่า	F8	PAD ไม่สมบูรณ์	กล้องขยาย

M3	อุปกรณ์ผิดตำแหน่ง	กล้องขยาย	F9	เนื้อโลหะขาดหาย (ไม่สมบูรณ์)	กล้องขยาย
รหัส	ชื่อเรียก	อุปกรณ์ที่ใช้	รหัส	ชื่อเรียก	อุปกรณ์ที่ใช้
M4	อุปกรณ์ผิดทิศทาง	ตาเปล่า	F10	เส้นไฟเชื่อมเป็นสะพาน	กล้องขยาย
M5	อุปกรณ์สูญหาย	ตาเปล่า	F11	PCC แยกจาก STIFFENER	ตาเปล่า
M6	อุปกรณ์เสียหาย	กล้องขยาย	F12	STIFFENER โค้งงอ	ตาเปล่า
M7	รอยแตกบนอุปกรณ์	กล้องขยาย	F13	ฟองอากาศระหว่าง PCC กับ STIFFENER	ตาเปล่า
P	ข้อบกพร่อง CONNECTOR		F14	ส่วนประกอบสูญหาย	ตาเปล่า
P1	CONNECTOR ขาเอียง	ตาเปล่า	F15	PCC เสียหาย	กล้องขยาย
P2	PIN CONNECTOR หลวม	ตาเปล่า	C	คราบสกปรกและรอยเปรอะเปื้อน	
P3	PIN เสียหาย	ตาเปล่า	C1	คราบกาวเหนียว	กล้องขยาย
P4	CONNECTOR แตก, เสียหาย	กล้องขยาย	C2	รอยเปื้อนบน PCC	กล้องขยาย
T	ข้อบกพร่องจากการทดสอบ		X	อื่น ๆ	

ตารางที่3 แสดงข้อเกณฑ์ข้อบกพร่องจากตัวงานที่ทำการตรวจสอบ

3.5.8 การทดสอบคุณสมบัติการทำงานของชิ้นงาน (PCCA Function Test)

3.5.8.1 วัสดุอุปกรณ์

3.5.8.1.1 Tester Base

3.5.8.1.2 Test Fixture

3.5.8.1.3 Marking pen

3.5.8.1.4 Wrist Strap

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.5.8.2 ขั้นตอนการทำงาน

3.5.8.2.1 เปิดปุ่มเริ่มการทำงานไปที่ตำแหน่ง on หลังจากนั้น tester จะเริ่มตั้งค่าและเตรียมความพร้อมด้วยตัวมันเอง เมื่อหน้าต่าง “Fixture Status” ปรากฏขึ้นบนจอภาพ นั้นหมายความว่าเครื่องทดสอบพร้อมที่จะทำงาน

3.5.8.2.2 วาง PCCA ลงบน test fixture ซึ่งวางอยู่บน tester base แล้วทำการยึดบริเวณ Stiffener ด้วยตัวยึด วางมือซ้ายลงบน safety switch แล้วจึงกด enter เพื่อให้เครื่องเริ่มทำการทดสอบ เมื่อสิ้นสุดการทดสอบ จอภาพจะปรากฏ PASS หรือ FAIL

3.5.8.2.3 ให้นำ PCCA ที่ได้ทำการทดสอบแล้วแยกใส่ลงใน Tray โดยจะต้องมีการทำเครื่องหมายแยกแยกลงบน tray ให้ชัดเจนว่า PASS หรือ FAIL

รูปที่ 43 แสดง Functional Test Fixture

รูปที่ 44 แสดง Generic Printed Circuit Cable Tester (GPCCTester)

3.5.8.3 พารามิเตอร์ที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการทดสอบจะแสดงดังต่อไปนี้

PARAMETER	U 8	Vail 4 CH
PGD (V/V)	127-172	128-173
WCD (mA)	36.3-42.6	26-31.9
WUD	Low	Low
NDD	Low	Low
RDD	Low	Low
OHD	Low	Low
OOD (V)	+/-0.20	+/-0.2
RDX (V)	1.3-3.1	1.3-3.1
RDY (V)	1.3-3.1	1.3-3.1
BHV (ohm)	38.7-51.3	-
CHF(K Ohm)	4-6	-
VID	VTC=26, TI=17	VTC=210
DRD(mA)	10-31	20-109
DWD(mA)	20-93	20-154
CRD (mA)	20-56	20-112
CWD (mA)	20-56	20-113
WRITE FREQ.	5 MHz	5 MHz
READ FREQ.	10 MHz	10 MHz
SIGN. TYPE.	PECL	PECL
ELEMENT	MR	MR
S/W VER.	4.00	1.00

ตารางที่ 4 แสดงค่าพิกัด (parameter) ต่าง ๆ ขอเครื่องทดสอบงาน

3.5.9 เครื่องพับตัวงาน (Bending Fixture)

3.5.9.1 วัสดุอุปกรณ์

3.5.9.1.1 เครื่องพับตัวงาน (Bending Fixture)

3.5.9.1.2 Marking pen

3.5.9.1.3 Wrist Strap

3.5.9.1.4 Bending Machine

3.5.9.1.5 Shipping Conductive Tray

3.5.9.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

3.5.9.2.1 PCCA ออกจาก In-process conductive tray และวางลงใน fixture ของเครื่องพับงอชิ้นงาน โดยให้แน่ใจว่า PCCA ได้วางไว้ใน fixture อย่างสนิท

3.5.9.2.2 กดสวิทช์สองปุ่มที่อยู่ข้างเครื่องพับชิ้นงานพร้อมๆกันเพื่อให้เครื่องเริ่มทำการพับงาน รอจนกระทั่งเครื่องทำการพับชิ้นงานเสร็จเรียบร้อย สังเกตได้ว่าเครื่องจะกลับมาอยู่ที่สภาวะเริ่มต้น นำ PCCA ออกจาก fixture และนำมาใส่ลงใน conductive tray. จะต้องทำการวัดมุมและระยะของชิ้นงานที่ทำการพับเสร็จแล้วว่าอยู่ข้อจำกัดที่กำหนดให้หรือไม่ โดยจะต้องทำการสุ่มวัดกะละ 2 ครั้ง, ครั้งละ 2 ตัว และทุก ๆ ครั้งที่ ช่างเทคนิค มีการปรับเครื่องพับงาน ถ้าหากพบว่าชิ้นงานในการสุ่มวัดไม่ได้ค่าต่างๆตามที่กำหนด จะต้องให้ ช่างเทคนิค ทำการปรับแต่งเครื่องพับงานทุกครั้ง การพับชิ้นงานจะกระทำบนผลิตภัณฑ์ Vail เท่านั้น

3.5.9.3. เกณฑ์ในการตรวจสอบงานจะเป็นดังต่อไปนี้

Specification: 90 +/- 5 degree Distance: 0.742 inch

รูปที่ 45 แสดง การพับตัวงาน

3.6 วิเคราะห์เวลาการทำงานของกระบวนการ

ในงานวิจัยนี้ใช้เทคนิค MTM-2 (Method Time Measurement-2) เป็นเครื่องมือในการกำหนดมาตราฐานและวัดการทำงานของพนักงานฝ่ายผลิต หลักการของการวัดเวลาการทำงานเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการคิดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการและการลดต้นทุนเนื่องจากเทคนิคนี้เป็นเทคนิคที่สามารถออกแบบวิธีการทำงานและเลือกอุปกรณ์หรือเครื่องมือต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อันจะลงผลทำให้ภาพโดยรวมของการกำหนดต้นทุนการผลิตจะต่ำที่สุดด้วย เทคนิค MTM-2 ถูกพัฒนาขึ้นมาจากภาพการเคลื่อนไหวการทำงานของคน และนำค่าเวลาที่เกิดขึ้นในแต่ละการเคลื่อนที่มากำหนดเป็นค่ามาตราฐานโดยอาศัยข้อพื้นฐานทางสถิติมาช่วยในการกำหนดค่า

จุดประสงค์หลักของของการออกแบบการทำงานด้วนเทคนิคนี้ก็คือเพื่อช่วยในการวิเคราะห์การทำงานการเคลื่อนไหวของคนปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบและเป็นวิทยาศาสตร์โดยสามารถวัดออกมาเป็นเชิงปริมาณได้ ปรัชญาพื้นฐานของ MTM-2 คือการพัฒนาวิธีการทำงานที่ดีที่สุดและกำหนดเวลามาตราฐานที่เป็นธรรมที่สุด เทคนิค MTM-2 ถูกพัฒนาขึ้นมาโดยอาศัยหลักการพื้นฐานของ MTM-1 โดยการผสมผสานบางการเคลื่อนที่เข้าด้วยกันทำให้เวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์กิจกรรมใช้เวลาน้อยลงประมาณครึ่งหนึ่งของการวิเคราะห์การทำงานด้วย MTM-1 ตารางสรุปเวลาที่ใช้ในการผลิตโดยใช้เทคนิค MTM-2 ใช้ในการกำหนดเวลามาตราฐาน สำหรับ แผนกผลิต สามารถดูรายละเอียดของการวิเคราะห์งานด้วยเทคนิค MTM-2 ทั้งภาคทฤษฎีและวิธีการกำหนดวิธีการทำงานในภาคผนวก ข และ ภาคผนวก ค ตามลำดับ.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กระบวนการ	เวลาปกติ (วินาที)	เวลามาตราฐาน (วินาที)	ผลผลิต ต่อชั่วโมง
1. ตรวจสอบวัตถุดิบ	3.89	4.57	2,361
2. ปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน	20.86	24.55	440
3. ใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน	12.78	14.36	1,504
4. ใส่ตัวงานใส่ลงใน Connector	16.20	18.20	1,187
5. นำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่	15.48	17.39	1,242
6. นำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง	62.21	69.90	1,854
7. นำงานที่อบแล้วใส่ลง Inprocess Tray	106.38	119.53	1,084
8. การตรวจสอบตัวงาน	13.79	16.22	1,332
9. ตรวจสอบทางอิเลคโทรนิค	34.81	39.11	92

ตารางที่ 6 แสดงกำลังการผลิตต่อชั่วโมง สำหรับ U8 ของแต่ละกระบวนการ

กระบวนการ	เวลาปกติ (วินาที)	เวลามาตราฐาน (วินาที)	ผลผลิต ต่อชั่วโมง
1. ตรวจสอบวัตถุดิบ	3.89	4.57	2,361
2. ปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน	22.36	26.31	410
3. ใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน	12.78	14.36	1,504
4. ใส่ตัวงานใส่ลงใน Connector	16.20	18.20	1,187
5. นำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่	15.48	17.39	1,242
6. นำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง	62.21	69.90	1,545
7. นำงานที่อบแล้วใส่ลง Inprocess Tray	89.10	100.11	1,079
8. การตรวจสอบตัวงาน	15.58	18.59	1,162
9. ตรวจสอบทางอิเลคโทรนิค	14.71	50.24	72
10. การตรวจสอบตัวงาน	11.99	13.47	534

ตารางที่ 7 แสดงกำลังการผลิตต่อชั่วโมง สำหรับ Vail ของแต่ละกระบวนการ

3.7 <u>วัตถุสิ้นเปลืองที่ใช้</u>

วัสดุสิ้นเปลืองที่ใช้ในการผลิตจำแนกตามผลิตภัณฑ์

รายการ	ประเภท	รายละเอียด	หน่วย	อัตราการใช้ต่อ 1000 หน่วย	ราคาต่อหน่วย (US$)
1	POPU8	IPA (MOSGRADE)(25.00 LT/DR)	LT	0.147	2.0250
2	POPU8	SOLDER PASTE, KESTE R576	GM	207.856	0.0735
3	POPU8	LIQUID FLUX 392-L (4 LT/CN)	LT	0.033	6.5017
4	POPU8	KESTER DEFORMER (4 LT/DR)	LT	0.010	0.0735
5	POPU8	SOLDER WICK (1.5 MT/RL)	RL	0.187	1.0825
6	POPU8	TWEEZER 2A	EA	0.101	3.3000
7	POPU8	CUTTER BLADE (60 EA/BX)	EA	0.077	0.0116
8	POPU8	SOLVENT DISPENSER	EA	0.001	0.2145
9	POPU8	5CC SYRING (WHITE)	EA	0.229	0.0214
10	POPU8	FOAM SWAB 3" (500 EA/PK)	EA	25.152	0.0089
11	POPU8	10 CC SYRINGE	EA	0.229	0.2000
12	POPU8	TXS 1000 (300EA/PK)	EA	46.668	0.0257
13	POPU8	ACID BRUCH (12EA/DZ)	EA	0.442	0.5000
14	POPU8	5CC BARREL ASSY	ST	0.450	6.1846
15	POPU8	MARKER PEN SHARPI (BLACK)	EA	0.001	0.8750
16	POPU8	3CC SYRING (MIX HYSOL)	EA	0.052	0.0215
17	PTLU8	LAMP HALOGEN 12 VOLT	EA	0.015	2.5000
		ราคาต้นทุนของวัสดุสิ้นเปลืองต่อ1,000 หน่วย (US$)			20.8447
		ราคาต้นทุนของวัสดุสิ้นเปลืองต่อ1,000 หน่วย (บาท)			833.788
		ราคาต้นทุนของวัสดุสิ้นเปลืองต่อหน่วย (บาท)			0.833788

ตารางที่ 8 แสดงวัสดุสินเปลืองที่ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ U8

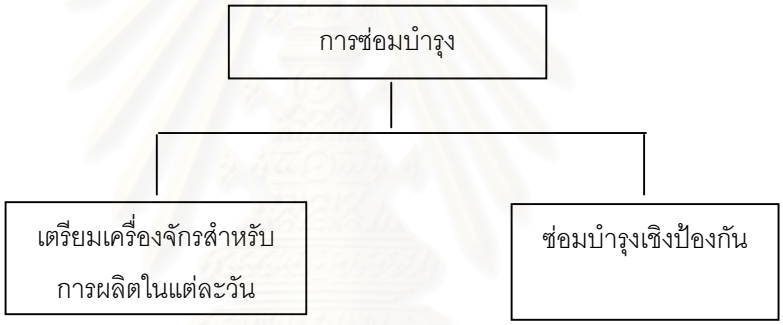
รายการ	ประเภท	รายละเอียด	หน่วย	อัตราการใช้ต่อ 1000 หน่วย	ราคาต่อหน่วย (US$)
1	POPVAIL	IPA (MOSGRADE)(25.00 LT/DR)	LT	0.147	2.0250
2	POPVAIL	SOLDER PASTE, KESTE R576	GM	250.560	0.0735
3	POPVAIL	LIQUID FLUX 392-L (4 LT/CN)	LT	0.033	6.5017
4	POPVAIL	KESTER DEFORMER (4 LT/DR)	LT	0.010	0.0735
5	POPVAIL	SOLDER WICK (1.5 MT/RL)	RL	0.187	1.0825
6	POPVAIL	TWEEZER 2A	EA	0.101	3.3000
7	POPVAIL	CUTTER BLADE (60 EA/BX)	EA	0.077	0.0116
8	POPVAIL	SOLVENT DISPENSER	EA	0.001	0.2145
9	POPVAIL	5CC SYRING (WHITE)	EA	0.229	0.0214
10	POPVAIL	FOAM SWAB 3" (500 EA/PK)	EA	25.152	0.0089
11	POPVAIL	10 CC SYRINGE	EA	0.229	0.2000
12	POPVAIL	TXS 1000 (300EA/PK)	EA	46.668	0.0257
13	POPVAIL	ACID BRUCH (12EA/DZ)	EA	0.442	0.5000
14	POPVAIL	5CC BARREL ASSY	ST	0.450	6.1846
15	POPVAIL	MARKER PEN SHARPI (BLACK)	EA	0.001	0.8750
16	POPVAIL	3CC SYRING (MIX HYSOL)	EA	0.052	0.0215
17	PTLVAIL	LAMP HALOGEN 12 VOLT	EA	0.015	2.5000
		ราคาต้นทุนของวัสดุสิ้นเปลืองต่อ1000 หน่วย (US$)			23.98345
		ราคาต้นทุนของวัสดุสิ้นเปลืองต่อ1000 หน่วย (บาท)			959.338
		ราคาต้นทุนของวัสดุสิ้นเปลืองต่อหน่วย (บาท)			0.959338

ตารางที่9 แสดงวัสดุสินเปลืองที่ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ VAIL

หมายเหตุ อัตราแลกเปลี่ยน 1 เหรียญสหรัฐ เท่ากับ 40 บาท

3.8 <u>การซ่อมบำรุงเครื่องจักร</u>

การซ่อมบำรุงเครื่องจักรเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการเครื่องจักรการกำหนดเวลามาตราฐานต่าง ๆ ในงานวิจัยนี้กำหนดขึ้นมาโดยทำการสัมภาษณ์หน่วยงานซ่อมบำรุง ในกระบวนการผลิตโดยทั่วไปแล้ว หากมีการซ่อมบำรุงที่ไม่ดีแล้ว อาจทำให้เกิดความเสียหายต่อเครื่องจักร เครื่องมือ สำหรับงานวิจัยนี้จะพิจารณาเฉพาะส่วนที่ทำการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน และ เตรียมเครื่องจักรเท่านั้น การคิดต้นทุนของแผนกซ่อมบำรุงจะพิจารณาจากระยะเวลาในการซ่อมแต่ละกระบวนการว่าใช้เวลาเท่าใดและจำนวนครั้งที่ใช้ในการเตรียมการผลิตและซ่อมบำรุงต่อสัปดาห์ ข้อมูลที่ได้ได้มาจากค่ามาตราฐานของแผนกซ่อมบำรุง จึงนำมาคำนวณหาอัตราส่วนของค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นต่อจำนวนครั้งของการซ่อมบำรุง ดังนี้



รูปที่ 46 แสดงการแบ่งประเภทความรับผิดชอบของการซ่อมบำรุง

3.8.1 เครื่องปาดตะกั่ว

3.8.1.1 การเตรียมเครื่องจักร

กระบวนการ	เวลาที่ใช้
ก. นับจำนวนของ Vacuum nest, Stencil, Reflow pallets โดยทำตามตารางที่กำหนดไว้ให้โดยให้นับแยกจำนวนที่ดีและเสียออกจากกันหลังจากนั้นให้นำจำนวนที่ดีไปบันทึกในรายงานแสดงจำนวนของเครื่องมือที่ใช้ สำหรับตัวที่เสียไม่สามารถใช้งานได้ หรือทำให้งานมีปัญหาให้นำมาให้หัวหน้างานของแต่ละกะตรวจสอบก่อนทุกครั้ง	5
ข. นำ STENCIL AND VACUUM NEST ทั้งหมดไปล้างด้วยน้ำอุ่นในที่ ๆ จัดไว้ให้ทุก	10

ครั้งก่อนเปิดทำการผลิตจุดประสงค์เพื่อทำให้คราบตะกั่วที่เหลือติดค้างให้อยู่ละลายออกไปใช้น้ำอุ่นฉีดทั้งด้านบนและด้านล่างของ STENCIL และ VACUUM NEST โดยเฉพาะจุดที่สกปรกมากๆตรงบริเวณที่สัมผัสกับตัว FLEX ให้เน้นเป็นกรณีพิเศษ	
ค.หลังจากฉีดน้ำอุ่นจนทั่วบริเวณแล้วให้ใช้ SCOTT BRITH ถูบริเวณทั่วไปของ STENCIL และ VACUUM NEST ที่สกปรกโดยเฉพาะจุดที่สัมผัสกับตัว FLEX ให้เน้นเป็นกรณีพิเศษ หลังจากถูเรียบร้อยแล้ว ให้ใช้น้ำอุ่นฉีดบริเวณโดยทั่ว ๆ ไป อีกครั้งหนึ่ง เพื่อล้างคราบสกปรกต่าง ๆ ออก	5
จ.นำ STENCIL และ VACUUM NEST ที่ล้างเรียบร้อยแล้วมาทำการซับหยดน้ำที่ติดมากับ STENCIL และ CACUUM NEST ออก	10
ฉ. ใช้ท่อลมเป่าตัว STENCIL และ VACUUM NEST ให้แห้ง แล้วนำ STENCIL และ VACUUM NEST เข้าตู้ให้เรียบร้อย	5
รวมเวลาทั้งสิ้น (นาที)	35

3.8.1.2 การซ่อมบำรุงเชิงป้องกันประจำสัปดาห์

กระบวนการ	เวลาที่ใช้
ก. ทำความสะอาดอุปกรณ์ชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่เปื้อนน้ำมัน และคราบตะกั่ว	15
ข. ทำความสะอาด Upper & Lower Solenoid Assembly	20
ค. เติมน้ำมัน Pump Oil Hydraulic ใส่จาระบีและน้ำมันหล่อลื่นในบริเวณจุด Slide ต่าง ๆ	30
ง. ตรวจสอบสภาพการทำงานของเครื่องจักรในสภาพการทำงานปกติ	15
รวมเวลาทั้งสิ้น (นาที)	80

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.8.2 เครื่องวางส่วนประกอบ

3.8.2.1 การเตรียมการปฏิบัติงาน

กระบวนการ	เวลาที่ใช้
1) ตรวจเช็คจำนวน ของ Feeder ว่าตรงตามป้ายที่ติดไว้บนเครื่องจักร หรือไม่ ถ้าไม่ตรงให้ทำการแก้ไขใหม่ลงในสมุดเช็คจำนวน Feeder ให้ทำการนับทุก ๆ กะ ทุก ๆ วันของการทำงาน	15
รวมเวลาทั้งสิ้น (นาที)	15

3.8.2.2 การซ่อมบำรุงเชิงป้องกันประจำสัปดาห์

กระบวนการ	เวลาที่ใช้
ก ใช้เครื่องดูดฝุ่น ดูด CAPACITOR, RESISTOR ที่ตกหล่นบนแท่น เครื่อง และ ฐาน ของ FEEDER ทั้ง 2 ด้าน และทำการทำความสะอาดฝุ่น ที่ฐานของเครื่อง	15
ข ใช้เครื่องดูดฝุ่น ดูด CAPACITOR, RESISTOR ที่ตกหล่นอยู่ใต้ฐาน ตรงบริเวณตระแกรง	20
ค ใช้เครื่องดูดฝุ่น ดูดฝุ่นที่จับเกาะที่ FILTER GRILL ASSEMBLY และทำการเช็ดทำความสะอาด	10
ง ใช้ผ้านิ่มชุบน้ำยา IPA ทำการเช็ดทำความสะอาดฝุ่นที่ SENSOR ของชุด TRANSPORT	30
จ ใช้ผ้านิ่มชุบน้ำยา IPA ทำการเช็ดทำความสะอาดฝุ่นที่เกาะตามบริเวณตัวเครื่องของเครื่องจักร	15
ฉ ใช้ผ้านิ่มชุบน้ำยา IPA ทำการเช็ดสายพานในส่วนของ TRANSPORT โดยจะทำการถอด PULLEY ของสายพานออกมาเช็ดทำความสะอาดโดยใช้ผ้านิ่มชุบน้ำยา IPA และตรวจสอบว่าชำรุดหรือไม่	20

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กระบวนการ(ต่อ)	เวลาที่ใช้
ช ทำการถอดหัว NOZZLE ออกมาแล้วทำเช็ดทำความสะอาดโดยแช่ในน้ำยา IPA เสร็จแล้วจึงใช้ AIR GUN เป่าหัว NOZZLE เพื่อให้ตะกั่วหลุดออกเสร็จแล้วจึงตรวจสอบว่าหัว NOZZLE ชำรุดหรือไม่ ถ้าชำรุดให้ทำการเปลี่ยน	30
ช การถอด Z-ROD BELLOW ออกมาเช็ดทำความสะอาดโดยเอา BELLOW มาแช่น้ำยา IPA แล้วจึงใช้ AIR GUN เป่าเพื่อให้ตะกั่วหลุดออก ส่วน Z-ROD ก็จะเอา CONTON BUD ชุบน้ำยา IPA ทำการ เช็ดทำความสะอาดใน Z-ROD แล้วจึงใช้ AIR GUN เป่าในท่อ Z-ROD เสร็จแล้วจึงประกอบใส่เข้าเครื่อง	30
ฌ ใส่จาระบีในจุด Slide ต่าง ๆ ทำความสะอาดและใส่น้ำมันหล่อลื่นที่แกน Lead Screw	30
รวมเวลาทั้งสิ้น (นาที)	200

3.8.3 เครื่องหลอมตะกั่ว

3.8.3.1 การเตรียมการปฏิบัติงาน

กระบวนการ	เวลาที่ใช้
ก.วิธีการเตรียมอุปกรณ์วัด Profile Checker : ตรวจเช็คดูว่าในกะนั้นทำการผลิตผลิตภัณฑ์อยู่ใดบ้าง เพื่อว่าจะได้เตรียมอุปกรณ์ในการวัด Profile ได้ถูกต้อง และเตรียม Super Mole (ตัวตรวจวัดอุณหภูมิ) Pallet ที่ติดตั้งอุปกรณ์ของ Model ที่ต้องการวัด Profile	15
1) นำขั้วสาย Thermocouples (ตัวสีเหลือง) มาเสียบเข้ากับ Connect Super Mole ต้องให้หมายเลข Thermocouple ตรงหมายเลขเดียวกันกับ Connect Super Mole	
2) นำชุด Super Mole ที่ประกอบเข้ากันกับ Thermocouple Pallet มาใส่ในชุด Cover Super Mole โดยให้สาย Thermocouple เสียบอยู่ในร่อง Cover	
3) นำอุปกรณ์ทั้งชุดในข้อ 2 ไป Load เข้า Conveyor Oven โดยในกรณีนี้ต้องมีงาน Load อยู่ในเครื่องประมาณ 4 – 5 Pallet เป็นอย่างต่ำ โดยให้วาง Pallet เข้าไปก่อนแล้ววางชุด Super Mole ตามไป	
4) รอดูว่าให้ชุด Pallet เข้าไปใน Oven ประมาณมิดตัว Pallet แล้วจึงกดปุ่ม Start ด้านหน้า Super Mole ไฟแสดงการทำงาน Super Mole จะติดกระพริบขึ้นมาแล้ว	

รีบนำ Cover ด้านบนที่เตรียมไว้มาปิดครอบบน Super Mole ไว้โดยเร็ว	
5) นำกระดาษไปจด Temp. ที่หน้าจอ Monitor ในขณะเครื่อง Run Model นั้น ๆ ไว้ โดยจดเฉพาะ Temp ที่กำหนดไว้เท่านั้น	
6) เมื่อชุด Super Mole ออกจาก Conveyor Oven ให้รีบนำไปเป่าพัดลม ในกรณีมีการแก้ไขอุณหภูมิ : 1) นำชุด Super Mole ที่เย็นตัวแล้วมาเสียบเข้ากับ Connect Computer โดย Mouse ไปชี้ที่ File คลิก Mouse ด้านซ้ายค้างไว้แล้วเลื่อน Cursor ลูกศรมาที่ Open แล้วปล่อย Mouse	15
2) File Open จะโชว์ออกมา แล้วเลื่อนลูกศรไปเลือก File Model ที่ต้องการวัด Profile แล้วคลิก Mouse ด้านซ้าย 1 ครั้งเลื่อนลูกศรไปคลิกที่ Open 1 ครั้ง	
3) จอ Monitor จะโชว์กราฟ Data ออกมาเลื่อนลูกศรไปชี้ที่ Mole กดคลิกด้ายซ้ายค้างไว้ แล้วเลื่อนลูกศรไปที่ Read Data แล้วปล่อย Mouse จอ Monitor จะโชว์ Start New File? ให้คลิก Yes และหน้า Monitor จะโชว์ Clone Existing File? ให้คลิก Yes	
4) Computer จะทำการ Read Data จาก Super Mole โดยไฟสีแดงที่ Super Mole จะติดโชว์ขึ้นมาจอ Monitor จะนับเลขการอ่าน 0 – 420 Monitor จะโชว์ File Data ตัวใหม่ที่เราวัดขึ้นมาให้ใส่รายละเอียด วัน,เดือน,ปี,ชื่อผู้ทำ, ต่างๆให้ครบถูกต้องทั้งหมดแล้วกด ESC ที่ Key Board 1 ครั้ง จอ Monitor จะโชว์ Data หน้าต่อไปโดยให้ใส่ค่าความเร็วของ Conveyor ให้ถูกต้องแล้วกด ESC ที่ Key Board 1 ครั้ง	
5) จอ Monitor จะโชว์ว่าสาย Thermocouple แต่ละเส้นไปต่อที่ส่วนใดของ Flex ตัวไหนบ้างให้ตรวจดูให้ถูกต้องเสร็จแล้วกด ESC ที่ Key Board 1 ครั้ง จอ Monitor จะกลับมาโชว์ที่หน้ากราฟ Data File ที่เรากำลังทำอยู่ให้ตรวจเช็ค และแก้ไขให้ถูกต้องตรงตามค่า Temp. ที่เราจดมา	
6) ขั้นตอนการแก้ไขเมื่อตัวเลขค่า Temp. ไม่ตรงตามที่เราจดมาจากเครื่อง Oven ก. เลื่อนลูกศรไปชี้ที่ Oven คลิก Mouse ด้านซ้ายค้างไว้แล้วเลื่อนลูกศรมาที่ โซนของอุณหภูมิ แล้วปล่อย Mouse จอ Monitor จะแสดงให้เลื่อนลูกศรไปชี้ที่ช่องตัวเลขด้านบนหรือด้านล่างตัวเลขที่ต้องการจะเปลี่ยนแล้วคลิก Mouse ด้านซ้าย ตัวเลขจะเปลี่ยนตามต้องการ เสร็จแล้วเลื่อนลูกศรมาที่ Continue กดคลิก Mouse ซ้าย 1 ครั้ง	

กระบวนการ (ต่อ)	เวลาที่ใช้
ข. ในกรณีที่พบว่าเส้นกราฟ Data Temp. ไม่ถูกต้อง หรือมีปัญหาให้ติดต่อ Technician ช่วยดูแลแก้ไขให้เมื่อถูกต้องแล้วให้เลื่อนลูกศรไปชี้ที่ File คลิก Mouse ด้านซ้ายค้างไว้เลื่อนลูกศรไปที่ Print Report แล้วปล่อย Mouse จอ Monitor จะโชว์ File Print Report ให้เลื่อนลูกศรไปที่ Continue แล้วกดคลิก Mouse ด้านซ้าย 1 ครั้ง เครื่อง Printer จะเริ่มทำการ Print Paper เมื่อเครื่อง Print เสร็จแล้ว ให้แยกกระดาษออกจากกันเป็นแผ่นอิสระ แล้วจัดเรียงติด Max. ให้เรียบร้อย	
รวมเวลาทั้งสิ้น (นาที)	30

3.8.3.2 การซ่อมบำรุงเชิงป้องกันประจำสัปดาห์

กิจกรรม	เวลาที่ใช้
1) ทำความสะอาดฝุ่นผง,คราบจาระบี,คราบน้ำมันต่าง ๆ บริเวณโดยรอบเครื่องจักร	30
2) เปิดเครื่องจักรตรวจสภาพการทำงานของพัดลม และ Blower Motor	30
3) ใส่น้ำมันโซ่, จาระบีในชุดเฟือง และ Bush ในชุด Slide ต่างๆ	60
4) ทำการทดสอบ M/C ขณะ Run งานจริง	30
รวมเวลาทั้งสิ้น (นาที)	150

ลำดับ	เครื่องจักร	การเตรียมเครื่องจักรสำหรับการผลิตต่อวัน			
		เวลาที่ใช้ (นาที)	จำนวนที่ผลิต (หน่วย)	จำนวนครั้ง (ครั้ง)	ค่าใช้จ่าย (บาท)
1	เครื่องปาดตะกั่ว	35	8,610	3	900
2	เครื่องวางส่วนประกอบ	15	8,610	3	900
3	เครื่องหลอมตะกั่ว	15	8,610	3	900

ลำดับ	เครื่องจักร	การเตรียมเครื่องจักรสำหรับการผลิตต่อสัปดาห์			
		เวลาที่ใช้ (นาที)	จำนวนที่ผลิต (หน่วย)	จำนวนครั้ง (ครั้ง)	ค่าใช้จ่าย (บาท)
1	เครื่องปาดตะกั่ว	35 x 6 = 210	8,610 x 6 = 51,660	18	900 x 6 = 5,400
2	เครื่องวางส่วนประกอบ	15 x 6 = 90	8,610 x 6 = 51,660	18	900 x 6 = 5,400
3	เครื่องหลอมตะกั่ว	15 x 6 = 90	8,610 x 6 = 51,660	18	900 x 6 = 5,400

ตารางที่ 10 สรุปเวลาที่ใช้ไปในการเตรียมเครื่องจักรต่อสัปดาห์ของผลิตภัณฑ์ Vail และ U8

ลำดับ	เครื่องจักร	การซ่อมบำรุงเครื่องจักรประจำสัปดาห์			
		เวลาที่ใช้ (นาที)	จำนวนที่ผลิต (หน่วย)	จำนวนครั้ง (ครั้ง)	ค่าใช้จ่าย (บาท)
1	เครื่องปาดตะกั่ว	80	51,660	1	75 x 2 x 1.33 = 199.5
2	เครื่องวางส่วนประกอบ	200	51,660	1	75 x 2 x 3.33 = 499.5
3	เครื่องหลอมตะกั่ว	150	51,660	1	75 x 2 x 2.50 = 375.0

ตารางที่ 11 สรุปเวลาที่ใช้ไปในการซ่อมบำรุงเครื่องจักรต่อสัปดาห์ของผลิตภัณฑ์ Vail และ U8

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ลำดับ	เครื่องจักร	การเตรียมเครื่องจักรสำหรับการผลิตและการซ่อมบำรุงเครื่องจักรประจำสัปดาห์		
		จำนวนครั้ง (ครั้ง)	ค่าใช้จ่าย (บาท)	ค่าใช้จ่ายต่อครั้ง (บาท)
1	เครื่องปาดตะกั่ว			
	การเตรียมเครื่องจักร	18	5,400	300.0
	การซ่อมบำรุงเครื่องจักร	1	199.5	199.5
2	เครื่องวางส่วนประกอบ			
	การเตรียมเครื่องจักร	18	5,400	300.0
	การซ่อมบำรุงเครื่องจักร	1	499.5	499.5
3	เครื่องหลอมตะกั่ว			
	การเตรียมเครื่องจักร	18	5,400	300.0
	การซ่อมบำรุงเครื่องจักร	1	375.0	375.0

ตารางที่ 12 สรุปค่าใช้จ่ายที่ใช้ไปในการซ่อมบำรุงเครื่องจักรต่อสัปดาห์ของผลิตภัณฑ์ Vail และU8

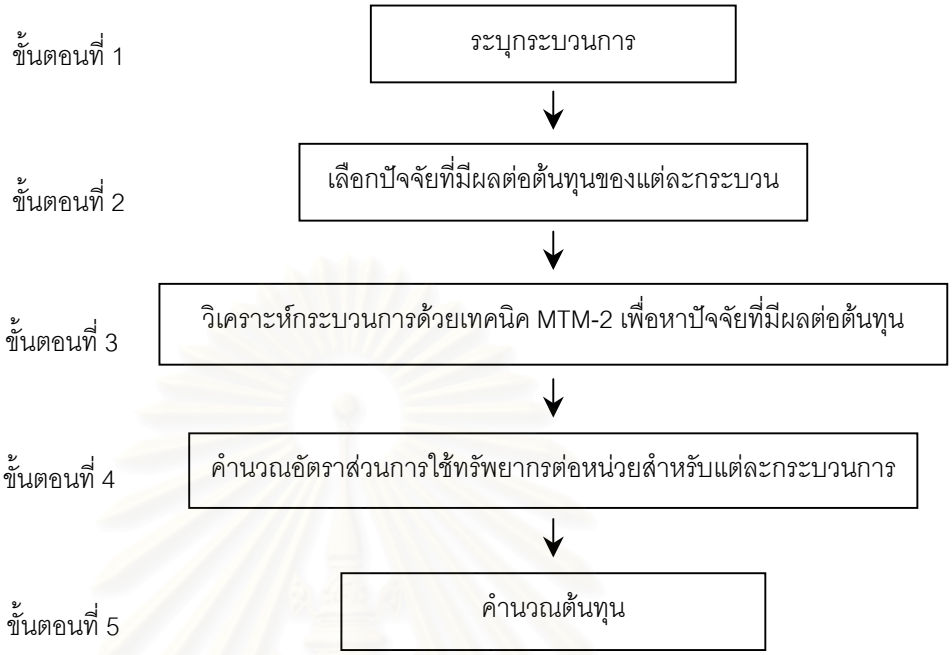
3.9 <u>สรุป</u>

ในบทนี้กล่าวถึงการศึกษา สำรวจความรู้พื้นฐาน และเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการประกอบแผ่นพิมพ์ โดยผู้วิจัยเลือกศึกษาเฉพาะในสายการผลิตและการซ่อมบำรุงเท่านั้น โดยในบทนี้จะกล่าวถึงผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิต ในงานวิจัยนี้เลือกศึกษาผลิตภัณฑ์ Vail และ U8 ขั้นตอนการผลิต ผังสายการผลิต เครื่องจักร กระบวนการผลิต เวลามาตราฐานที่ใช้ในการผลิตและซ่อมบำรุง

บทที่ 4

การคิดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการ

การคิดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการมิใช่เรื่องใหม่แต่เป็นการเปลี่ยนวิธีการนำเสนอจากภาษาทางบัญชีมาเป็นภาษาที่สามารถเข้าใจได้ง่าย ฉะนั้นการคิดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการมิใช่ระบบบัญชีที่จะมาแทนที่ระบบบัญชีต้นทุนแบบเดิมแต่การคิดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการเป็นการนำเสนอในข้อมูลที่จะบอกถึงแหล่งที่มาของต้นทุนและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกระบวนการนั้น ๆ อันจะสะท้อนและทำให้ผู้บริหารต้นทุนสามารถที่จะบ่งชี้หรือเห็นภาระต่าง ๆ ของต้นทุนได้อย่างถูกต้องและแม่นยำมากขึ้น การเข้าใจแหล่งที่มาของต้นทุนจะทำให้สามารถเข้าใจโครงสร้างของต้นทุนได้ดีขึ้นทำให้สามารถมองเห็นต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการดำเนินหรือกระทำกระบวนการได้ชัดเจนขึ้น กระบวนการใดก่อให้เกิดภาระแก่ระบบมากก็ต้องรับภาระค่าใช้จ่ายมากขึ้นเป็นเงาตามตัว ข้อมูลที่ได้จากการคิดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการไม่เพียงแต่ทำให้ทราบต้นทุนของผลิตภัณฑ์ แต่ข้อมูลที่ได้นี้ยังสามารถที่จะช่วยให้ผู้บริหารระดับสูงสามารถนำข้อมูลที่ได้นี้ไปใช้ในการวางแผนเชิงกลยุทธ์เพื่อใช้ในการปรับปรุงโรงงานได้อีกด้วย หรือเพื่อนำไปวิเคราะห์ภาพรวมในเรื่องต้นทุนเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ อีกรวมทั้งข้อมูลที่ได้จากการคิดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการยังจะสามารถนำไปใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินขีดความสามารถของบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการนั้น ๆ ได้อีกด้วย ข้อดีอีกประการหนึ่งคือ การคิดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการทำให้ฝ่ายบริหารทราบสถานะความสามารถของบริษัทและของผลิตภัณฑ์ว่าสามาถแข่งขันในเชิงธุรกิจได้หรือไม่ ในแง่ของการกำหนดราคาขายสินค้า ข้อมูลที่ได้จากการคิดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการจะช่วยในการออกแบบแผนการลดต้นทุนการผลิตได้อย่างถูกต้องและแม่นยำมากขึ้น ทำให้มีความคิด ความเข้าใจเชิงระบบที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนการผลิต ข้อมูลต้นทุนที่ได้จากการคิดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการจะถูกนำมาเป็นบรรทัดฐานในการกำหนดเป้าหมายของโรงงานในการกำหนดกลยุทธ์เชิงรุกในการลดต้นทุนการผลิตเพื่อให้กระบวนการมีศักยภาพในการแข่งขัน สำหรับงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยแบ่งขั้นตอนออกเป็น 5 ส่วนหลัก ดังแสดงขั้นตอนในรูปที่ 52



รูปที่ 47 แสดงขั้นตอนการวางระบบการคิดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการ

สมมุตฐานที่ใช้ในการคิดต้นทุนตามฐานกิจกรรมสำหรับงานวิจัยนี่เป็นดังต่อไปนี้

1. สายการผลิตเป็นแบบกลุ่มย่อย (Cellular Manufacturing & Ownership)

2. นโยบายอนุญาตให้มีงานระหว่าง สถานีปฏิบัติงาน (WIP) ได้และจะไม่นำมาคิดต้นทุน

3. อัตราของเสีย (Process Yield) และ ของเสียที่เกิดขึ้น (Scrap) ที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการจะไม่นำมาเป็นปัจจัยในการคิดต้นทุน

4. ค่าใช้จ่ายโรงงาน (Factory Overhead Cost) อันได้แก่ ค่าเสื่อมราค่าเครื่องจักร ค่าเสื่อมค่าราคาอาคารการผลิต ค่าใช้จ่ายด้านแสงสว่างในพื้นที่อันได้แก่ พื้นที่ในสายการผลิตและไม่ใช่สายการผลิต ค่าเงินเดือน หัวหน้างาน วิศวกร ผู้ที่เกี่ยวข้องกับสายการผลิตทางอ้อม และผู้บริหาร จะไม่ถูกนำมาศึกษาในงานวิจัยนี้

5. ใช้เทคนิค MTM-2 เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์กระบวนการ เหตุผลที่เลือกใช้เทคนิคนี้คือ บริษัทตัวอย่างเป็นบริษัทสัญชาติอเมริกัน เทคนิคมาตราฐานของบริษัทตัวอย่าง ค่าความถูกต้องอยู่ในเกณฑ์มตราฐานที่ยอมรับได้ และ ผู้ทำวิจัยผ่านการฝึกอบรมเทคนิคนี้จาก UK MTM Association Ltd.

4.1 การระบุและคัดเลือกกระบวนการที่จะทำการลดต้นทุน

เหตุผลในการจำแนกประเภทกระบวนการสามารถจำแนกได้ 4 ประเภทคือ

4.1.1 กระบวนการระดับหน่วย ได้แก่ กระบวนการที่เกิดขึ้นสำหรับแต่ละหน่วยผลิต เช่น การตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วนทุกส่วน การใช้พลังงานในการเดินเครื่องจักร การใช้วัตถุดิบทางตรง กระบวนการประเภทนี้จะแปรผันโดยตรงกับจำนวนหน่วยผลิต

4.1.2 กระบวนการระดับ Batch ได้แก่ กระบวนการที่ทำหรือเกิดขึ้น 1 ครั้งสำหรับแต่ละ Batch ผลิตภัณฑ์ที่ผลิต เช่น การขนย้ายวัตถุดิบ การตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วน (เฉพาะหน่วยแรกและหน่วยสุดท้าย) การสั่งซื้อชิ้นส่วน กระบวนการเหล่านี้จะแปรผันโดยตรงกับจำนวน Batch และจะไม่มีความสัมพันธ์กับจำนวนหน่วยในแต่ละ Batch

4.1.3 กระบวนการแบบ Product-sustaining หรือ service-sustaining ได้แก่ กระบวนการโดยรวมเพื่อช่วยเสริมตามความจำเป็นให้การผลิต และขายสินค้าแต่ละชนิดได้ กระบวนการเหล่านั้นมีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับสินค้านั้น ๆ เช่น การควบคุมงานของหัวหน้างาน การจัดทำใบเบิกวัตถุดิบ การตรวจสอบ และแก้ไขเครื่องจักร การออกแบบผลิตภัณฑ์ กระบวนการเหล่านี้จะไม่มีความสัมพันธ์ใด ๆ กับจำนวน Unit หรือ จำนวน Batch แต่จะเพิ่มขึ้นตามความหลากหลายของผลิตภัณฑ์

4.1.4 กิจกรรม Facility-sustaining ได้แก่ กระบวนการที่เกิดขึ้นโดยรวมที่เป็นประโยชน์ต่อกระบวนการการผลิตหรือโรงงานเพื่อให้การดำเนินงานโดยทั่วไปเป็นไปได้ และไม่มีความสัมพันธ์ใด ๆ กับจำนวนหน่วยผลิต จำนวน Batch จำนวนผลิตภัณฑ์ หรือ ความหลากหลายของสินค้า เช่น การให้แสงสว่างในโรงงาน การรักษาความสะอาดของโรงงาน การรักษาความปลอดภัยของโรงงาน การเสื่อมราคาของโรงงาน การบริหารโรงงาน การตกแต่งสวน เป็นต้น กระบวนการเหล่านี้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นร่วมกันของผลิตภัณฑ์หลากชนิด ดังนั้นต้นทุนกระบวนการที่เกิดขึ้นจะเป็นต้นทุนรวมของผลิตภัณฑ์ทุกชนิดที่เกิดขึ้นในโรงงาน ซึ่งสามารถที่จะปันส่วนเข้าไปเป็นต้นทุนของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดได้โดยใช้ดุลยพินิจส่วนตัวเท่านั้น

สำหรับตัวอย่างการแบ่งประเภทของกระบวนการแสดงตัวอย่างดังนี้

ตัวอย่างตารางระบุประเภทของปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ก. ตำแหน่ง : ผู้จัดการฝ่ายผลิต

แผนก : ผลิต กระบวนการ : ตรวจสอบวัตถุดิบ

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A101

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	จำนวนงานที่ตรวจสอบ	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	ชั่วโมงเครื่องจักร	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	10	10	10	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	10	10	8	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	10	10	8	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	10	8	0	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	10	10	10	0
คะแนนรวม		50	48	36	0

ตารางที่ 13 แสดง ตัวอย่างตารางระบุประเภทของปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนของการระบุกระบวนการที่นำมาวิเคราะห์และแบ่งประเภทของกระบวนการ สำหรับเทคนิคที่ใช้ในการในการระบุและคัดเลือกกระบวนการ คือพิจารณาจากกระบวนการต่าง ๆ ที่กำลังดำเนินการอยู่ในกิจกรรมการผลิตและกระบวนการนั้นจะต้องเป็นกระบวนการที่สามารถประยุกต์ใช้เทคนิค MTM-2 ได้ด้วย สำหรับกระบวนการที่เกิดขึ้นในแผนกซ่อมบำรุงจะใช้การสอบถามจากช่างเทคนิคถึงเวลาที่ใช้ไปในการซ่อมบำรุงที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการการซ่อมบำรุง ดังแสดงต่อไปนี้ รายละเอียดของการคัดเลือกและระบุประเภทของกระบวนการแสดงไว้ในภาคผนวก ก.

กระบวนการ	ระดับกระบวนการ
1. ตรวจสอบวัตถุดิบ	หน่วย
2. ปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน	หน่วย
3. ใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน	หน่วย
4. ใส่ตัวงานใส่ลงในลงในตัวจับยึดชิ้นงาน	หน่วย
5. นำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่	หน่วย
6. นำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง	หน่วย
7. นำงานที่อบแล้วในถาด	หน่วย
8. การตรวจสอบตัวงาน	หน่วย
9. ตรวจสอบทางอิเลคโทรนิค	หน่วย
10.การพับงาน	หน่วย

ตารางที่ 14 แสดงการคัดเลือกและระบุระดับของกระบวนการ สำหรับ แผนกผลิต

กระบวนการ	ระดับกระบวนการ
1. เครื่องปาดตะกั่ว	Product
2. เครื่องวางส่วนประกอบ	Product
3. เครื่องหลอมตะกั่ว	Product

ตารางที่ 15 แสดงการคัดเลือกและระบุระดับของกระบวนการ สำหรับ แผนกซ่อมบำรุง

จากผลการสรุปการคัดเลือกกระบวนการและระบุประเภทของกระบวนการตารางข้างบนที่ทำการวิเคราะห์กระบวนการพบว่า ประเภทของกระบวนการที่ทำในสายการผลิตจะเป็นแบบหน่วย (Unit) ในขณะที่กระบวนการที่เกิดขึ้นในแผนกซ่อมบำรุงส่วนใหญ่แล้วจะเป็นกระบวนการแบบพื่อช่วยเสริมสร้างหรือสนับสนุนการผลิตให้แก่แผนกผลิต จากศึกษาพบว่าการคิดต้นทุนโยการวิเคราะห์กระบวนการสำหรับกระบวนการซ่อมบำรุงเป็นเรื่องที่ค่อนข้างลำบากยากที่จะกำหนดวิธีการทำงานที่แน่นอนลงในการซ่อมบำรุงเครื่องจักรเนื่องจากมีตัวแปรที่เกี่ยวข้องมากมายในการซ่อมบำรุงถึงแม้ว่าช่างเทคนิคเหล่านั้นจะผ่านการฝึกอบรมหรือมีประสบการณ์มาแล้วก็ตาม

4.2 <u>การระบุและเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน</u>

ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver) เป็นปัจจัยที่ขับดันให้เกิดต้นทุนในแต่ละกระบวนการขึ้นและเกณฑ์ที่จะใช้ในการระบุและเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดในการคิดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการ ปรัชญาแนวความคิดพื้นฐานของการคิดต้นทุนโดยการวิเคราะห์คือ การพยายามทำให้ต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ให้เป็นต้นทุนแบบผันแปร (Variable Cost)

ในแต่ละกระบวนการจะมีปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนได้หลายตัวขึ้นอยู่กับว่าผู้วิเคราะห์จะวิเคราะห์จากแง่มุมใด เกณฑ์ในการเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนนั้นเป็นสิ่งที่สำคัญมาก กล่าวคือถ้าเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนที่ไม่เหมาะสมหรือผิดพลาด อาจจะส่งผลทำให้ต้นทุนเบี่ยงเบนไปจากความเป็นจริงได้ การเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนเลือกใช้วิธีการให้คะแนนซึ่งเป็นวิธีเชิงปริมาณจะช่วยในการเลือกของปัจจัยต่าง ๆ ให้เป็นไปอย่างมีเหตุมีผล ปัจจัยที่ใช้ในการเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนมีดังต่อไปนี้

4.2.1 เกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation) การที่จะวิเคราะห์ดูว่าปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน นั้นเกี่ยวข้องอย่างไรกับกระบวนการนั้น ๆ ให้พิจารณาที่ผลลัพธ์ที่ต้องการ เช่น กระบวนการทดสอบการทำงานของชิ้นงาน (Functional Test) ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนมีมากมายหลายตัว ผู้วิเคราะห์จะต้องนำปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนเหล่านั้นมาวิเคราะห์ให้หมด ตัวอย่างของปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนได้แก่ เวลาที่ใช้ในการทดสอบ (Test Time) แรงงานที่ใช้ในการทดสอบ (Labor Hour) หรือ จำนวนงานที่ผ่านการทดสอบ เป็นต้น

4.2.2 ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received) จะต้องพิจารณาถึงประโยชน์ที่ได้รับจากการเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนนั้นด้วย กล่าวคือ ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนนั้นจะต้องเป็นตัวที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างมากที่สุด

4.2.3 ความมีเหตุมีผล (Reasonableness) ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนที่ถูกเลือกนั้นจะต้องตั้งอยู่บนความสมเหตุสมผลของกระบวนการนั้น ๆ และผู้ที่เกี่ยวข้อง

4.2.4 ความพร้อมของข้อมูล (Available information) ถ้าข้อมูลมีอยู่แล้ว และเป็นข้อมูลที่ถูกต้อง จะเป็นการง่ายยิ่งขึ้นในการนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้งานได้ในทันที

4.2.5 ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติ (Easy to measure) เป็นปัจจัยที่สามารถแสดงออกมาให้เห็นชัดเจนว่าผลลัพธ์ที่ได้เป็นอย่างไรและสามารถวัดผลงานได้

เกณฑ์ทั้ง 5 เกณฑ์ที่กล่าวมานี้จะถูกใช้เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver) โดยคะแนนที่จะให้จะมีช่วงคะแนนอยู่ระหว่าง 0-10 คะแนน โดยที่คะแนนมากจะแสดงว่าปัจจัยนั้นมีความสำคัญมาก และในทางตรงกันข้ามถ้าคะแนนที่ได้ออกมาน้อยก็แสดงว่าปัจจัยนั้นไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้เป็นปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน แต่ในกรณีที่คะแนนออกมาเท่ากัน สามารถที่จะเลือกใช้ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนตัวใดก็ได้ขึ้นอยู่กับดุลพินิจ โดยอาศัยหลักในการเลือกเกณฑ์เพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนทั้ง 5 ข้อในงานวิจัยนี้ ประกอบด้วย 1. ง่ายต่อความเข้าใจของผู้ทำแบบทดสอบ 2. ไม่มีผลกระทบเชิงพฤติกรรม และ 3.พิจารณาความง่ายที่จะได้มาซึ่งข้อมูล

ในงานวิจัยนี้จะใช้วิธีการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องในทั้งในสายการผลิตและการซ่อมบำรุง โดยการกรอกแบบสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนโดยจะเลือกพิจารณาจากผู้ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการนั้นมาสอบถามและทำแบบทดสอบ ผู้ที่ทำการกรอกแบบสอบถามในงานวิจัยนี้ประกอบไปด้วยบุคคลดังต่อไปนี้ 1. ผู้จัดการฝ่ายผลิต 2. ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรม 3. วิศวกรอาวุโส 4. หัวหน้างานสายการผลิต และ ผู้จัดการแผนกซ่อมบำรุง โดยรายชื่อของผู้ให้ข้อมูลจะใช้เป็นชื่อที่สมมติขึ้น เมื่อทำการสัมภาษณ์เสร็จจึงนำคะแนนที่ได้จากการสัมภาษณ์มาทำการรวมคะแนน โดยปัจจัยที่มีคะแนนมากที่สุดจะถูกเลือกมาใช้เป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดต้นทุนสำหรับกระบวนการนั้น ดังแสดงเป็นตัวอย่างได้ดังนี้ รายละเอียดสามารถดูเพิ่มเติมได้ในภาคผนวก ก.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางสรุป : การสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

สำหรับกระบวนการ : การตรวจสอบวัตถุดิบ

ผู้จัดทำ : ณรงค์ศักดิ์ นันทกสิกร เลขที่อ้างอิง : A100

กระบวนการ : ตรวจสอบวัตถุดิบ วันที่ : 20 ธันวาคม 2542

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการ ระดับหน่วย

	ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	จำนวนงานที่ตรวจสอบ	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	ชั่วโมงเครื่องจักร	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกิจกรรม (Causal relation)	50	50	10	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	50	50	8	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	50	50	8	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	48	43	0	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	50	50	10	0
คะแนนรวม	248	243	36	0

ตารางที่ 16 แสดงตัวอย่างผลสรุปการคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ

จากแบบสอบถามทั้งสิ้น 13 กิจกรรม X 5 ผู้ทำแบบทดสอบ = 65 แบบทดสอบ ผลจากสัมภาษณ์งานวิจัยนี้สามารถสรุปผลของการสำรวจได้ดังแสดงในตารางข้างล่างนี้

กระบวนการ (Cause)	ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost)
1. ตรวจสอบวัตถุดิบ	จำนวนงานที่ทำได้
2. ปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน	จำนวนงานที่ทำได้
3. ใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน	จำนวนงานที่ทำได้
4. ใส่ตัวงานใส่ลงใน Connector	จำนวนงานที่ทำได้
5. นำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่	จำนวนงานที่ทำได้
6. นำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง	จำนวนงานที่ทำได้
7. นำงานที่อบแล้วในถาด	จำนวนงานที่ทำได้
8. การตรวจสอบตัวงาน	จำนวนงานที่ทำได้
9. ตรวจสอบทางอิเลคโทรนิค	จำนวนงานที่ทำได้
10. การพับงาน	จำนวนงานที่ทำได้

ตารางที่ 17 สรุปการคัดเลือกปัจจัยที่ก่อให้เกิดต้นทุนสำหรับ แผนกผลิต

กระบวนการ (Cause)	ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost)
1. เครื่องจักรที่ใช้ปาดตระกั่ว	จำนวนครั้ง
2. เครื่องจัดวางส่วนประกอบ	จำนวนครั้ง
3. เครื่องหลอมตะกั่ว	จำนวนครั้ง

ตารางที่ 18 สรุปการคัดเลือกปัจจัยที่ก่อให้เกิดต้นทุนสำหรับ แผนกซ่อมบำรุง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : _____ ตำแหน่ง : _____

แผนก : _____ กระบวนการ : _____

วันที่ : _____ เลขที่อ้างอิง : _____

ประเภทกระบวนการ : _____

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	จำนวนงานที่ตรวจสอบ	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	ชั่วโมงเครื่องจักร	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10				
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10				
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10				
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10				
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10				
คะแนนรวม					

ตารางที่ 19 ตัวอย่างการแบบฟอร์มแสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การตรวจสอบวัตถุดิบ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ก. ตำแหน่ง : ผู้จัดการฝ่ายผลิต

แผนก : ผลิต กระบวนการ : ตรวจสอบวัตถุดิบ

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A101

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	จำนวนงานที่ตรวจสอบ	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	ชั่วโมงเครื่องจักร	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	10	10	10	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	10	10	8	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	10	10	8	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	10	8	0	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	10	10	10	0
คะแนนรวม		50	48	36	0

ตารางที่ 20 ตัวอย่างการแสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการการตรวจสอบวัตถุดิบ

4.3 ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น

ค่าใช้จ่ายในที่นี้คือค่าใช้จ่ายทางตรงที่ใช้ในการผลิตอันประกอบไปด้วยราคาวัตถุดิบ, ราคาวัตถุสินเปลื้อง ซึ่งต้นทุนเหล่านี้ถือเป็นต้นทุนปัจจัยที่สำคัญอีกตัวหนึ่งของโครงสร้างต้นทุน

ชื่อวัตถุดิบ	จำนวน	ราคาต่อหน่วย (บาท)	ราคาทั้งหมด (บาท)
Passive Component	4	0.009 x 40	1.44000
QFP Pre Amp	1	1.920 x 40	76.80000
Connector	1	0.547 x 40	21.88000
Raw Flex	1	1.207 x 40	48.28000
		รวม (บาท)	148.40000

ตารางที่ 21 แสดงราคาต่อหน่วยของวัตถุดิบของ U8

ชื่อวัตถุดิบ	จำนวน	ราคาต่อหน่วย (บาท)	ราคาทั้งหมด (บาท)
Passive Component	4	0.009 x 40	1.44000
QFP Pre Amp	1	2.520 x 40	100.80000
Connector	1	0.560 x 40	22.40000
Raw Flex	1	1.605 x 40	64.20000
		รวม (บาท)	188.84000

ตารางที่ 22 แสดงราคาต่อหน่วยของวัตถุดิบของ Vail

วัสดุสิ้นเปลืองที่ใช้ในการผลิตจำแนกตามผลิตภัณฑ์อ้างอิงมาจากตารางที่ 8 และตารางที่ 9 ข้อมูลด้านราคาของวัตถุดิบแต่ละตัวได้มาจากแผนกจัดซื้อแต่สำหรับอัตราการใช้เป็นค่ามาตราฐานที่กำหนดขึ้นจากวิศวกรกระบวนการ (Process Engineer) จากระบบฐานข้อมูล

ประเภท	รายละเอียด	หน่วย	อัตราการใช้ต่อ 1000 หน่วย	ราคาต่อหน่วย (US$)
POPU8	IPA (MOSGRADE)(25.00 LT/DR)	LT	0.147	2.0250
POPU8	SOLDER PASTE, KESTE R576	GM	207.856	0.0735
POPU8	LIQUID FLUX 392-L (4 LT/CN)	LT	0.033	6.5017
POPU8	KESTER DEFORMER (4 LT/DR)	LT	0.010	0.0735
POPU8	SOLDER WICK (1.5 MT/RL)	RL	0.187	1.0825
POPU8	TWEEZER 2A	EA	0.101	3.3000
POPU8	CUTTER BLADE (60 EA/BX)	EA	0.077	0.0116
POPU8	SOLVENT DISPENSER	EA	0.001	0.2145
POPU8	5CC SYRING (WHITE)	EA	0.229	0.0214
POPU8	FOAM SWAB 3" (500 EA/PK)	EA	25.152	0.0089
POPU8	10 CC SYRINGE	EA	0.229	0.2000
POPU8	TXS 1000 (300EA/PK)	EA	46.668	0.0257
POPU8	ACID BRUCH (12EA/DZ)	EA	0.442	0.5000
POPU8	5CC BARREL ASSY	ST	0.450	6.1846
POPU8	MARKER PEN SHARPI (BLACK)	EA	0.001	0.8750
POPU8	3CC SYRING (MIX HYSOL)	EA	0.052	0.0215
PTLU8	LAMP HALOGEN 12 VOLT	EA	0.015	2.5000
	ราคาต้นทุนของวัสดุสิ้นเปลืองต่อ1,000 หน่วย (US$)			20.8447
	ราคาต้นทุนของวัสดุสิ้นเปลืองต่อ1,000 หน่วย (บาท)			833.788
	ราคาต้นทุนของวัสดุสิ้นเปลืองต่อหน่วย (บาท)			0.833788

ตารางที่ 23 แสดงวัสดุสินเปลืองที่ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ U8

ประเภท	รายละเอียด	หน่วย	อัตราการใช้ต่อ 1000 หน่วย	ราคาต่อหน่วย (US$)
POPVAIL	IPA (MOSGRADE)(25.00 LT/DR)	LT	0.147	2.0250
POPVAIL	SOLDER PASTE, KESTE R576	GM	250.560	0.0735
POPVAIL	LIQUID FLUX 392-L (4 LT/CN)	LT	0.033	6.5017
POPVAIL	KESTER DEFORMER (4 LT/DR)	LT	0.010	0.0735
POPVAIL	SOLDER WICK (1.5 MT/RL)	RL	0.187	1.0825
POPVAIL	TWEEZER 2A	EA	0.101	3.3000
POPVAIL	CUTTER BLADE (60 EA/BX)	EA	0.077	0.0116
POPVAIL	SOLVENT DISPENSER	EA	0.001	0.2145
POPVAIL	5CC SYRING (WHITE)	EA	0.229	0.0214
POPVAIL	FOAM SWAB 3" (500 EA/PK)	EA	25.152	0.0089
POPVAIL	10 CC SYRINGE	EA	0.229	0.2000
POPVAIL	TXS 1000 (300EA/PK)	EA	46.668	0.0257
POPVAIL	ACID BRUCH (12EA/DZ)	EA	0.442	0.5000
POPVAIL	5CC BARREL ASSY	ST	0.450	6.1846
POPVAIL	MARKER PEN SHARPI (BLACK)	EA	0.001	0.8750
POPVAIL	3CC SYRING (MIX HYSOL)	EA	0.052	0.0215
PTLVAIL	LAMP HALOGEN 12 VOLT	EA	0.015	2.5000
	ราคาต้นทุนของวัสดุสิ้นเปลืองต่อ1000 หน่วย (US$)			23.98345
	ราคาต้นทุนของวัสดุสิ้นเปลืองต่อ1000 หน่วย (บาท)			959.338
	ราคาต้นทุนของวัสดุสิ้นเปลืองต่อหน่วย (บาท)			0.959338

ตารางที่ 24 แสดงวัสดุสินเปลืองที่ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ VAIL

สำหรับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายโรงงาน (Factory Overhead Cost) ค่าใช้จ่ายบางตัวไม่สามารถที่จะจัดสรรไปยังกิจกรรมบางกิจกรรมได้จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องอาศัยการจัดสรร (Allocation) ตามปริมารการผลิต สำหรับในงานวิจัยนี้ค่าใช้จ่ายโรงงานจะไม่นำมาศึกษาด้วย

เนื่องจากขอบเขตของงานวิจัยจะครอบคลุมเฉพาะในสายการผลิตเท่านั้นและอีกประการหนึ่งคือข้อมูลด้านการเงินของบริษัทตัวอย่างเป็นข้อมูลที่ไม่อนุญาติให้นำออกมาเผยแพร่

4.4 <u>คำนวณหาอัตราส่วนค่าใช้จ่ายในการใช้ทรัพยากรสำหรับแต่ละกระบวนการ</u>

การคำนวณหาอัตราส่วนค่าใช้จ่ายในการใช้ทรัพยากรสำหรับแต่ละกระบวนการ (Cost Per Cost Driver) เป็นข้อมูลที่จำเป็นอย่างยิ่งในการกำหนดต้นทุนสำหรับแต่ละกระบวนการ สำหรับในงานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยที่ใช้เทคนิคทางวิศวกรรมมาช่วยในการในการกำหนดอัตราส่วนค่าใช้จ่ายในการใช้ทรัพยากรสำหรับแต่ละกระบวนการ โดยการคำนวณจะเริ่มต้นจากการวิเคราะห์กระบวนการด้วยเทคนิค MTM-2 และค่าที่ได้จะมาคำนวณหาจำนวนคนที่ต้องใช้ในสายการผลิต (สามารถดูรายละเอียดการคำนวณได้ในภาคผนวก จ.) เพื่อนำมาคำนวณหาค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น จากนั้นจะถูกนำมาคำนวณหาอัตราส่วนการใช้ทรัพยากรต่อหน่วยสำหรับแต่ละกระบวนการ การคำนวณหาค่าใช้จ่ายต่อกระบวนการสำหรับแผนกผลิต เป็นค่าใช้จ่ายที่ประกอบไปด้วย 1. ค่าแรงของพลังงานในสายการผลิตที่ใช้ในการทำงาน 2. ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าที่เกิดจากการดำเนินกิจกรรม ๆ นั้น และ 3. สำหรับกิจกรรมการซ่อมบำรุงซึ่งจะคำนวณมาจากเวลาที่ใช้ในการซ่อมบำรุงเครื่องจักร การคำนวณที่ใช้ในงานวิจัยนี้จะคำนวณมาจากสายการผลิตแบบกลุ่มย่อย (Cellular Manufacturing & Ownership) เหตุผลที่สายการผลิตในโรงงานตัวอย่างมีรูปแบบการผลิตเป็นแบบกลุ่มย่อยก็ คือเพื่อการตอบสนองอย่างรวดเร็วต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นของฝ่ายขาย ลดขอบเขตความรับผิดชอบและเปิดโอกาสให้พนักงานทุกคนมีส่วนร่วมในการกำหนดเป้าหมายของโรงงาน กำลังการผลิตของสายการผลิตสำหรับผลิตภัณฑ์ Vail จะถูกคำนวณที่ 8,610 หน่วย และ สำหรับผลิตภัณฑ์ U8 จะถูกคำนวณที่ 9,240 หน่วย โดยสายการผลิตทั้ง 2 นี้มีส่วนที่เป็นคอขวด คือ กระบวนการการปาดตะกั่ว จากการศึกษากระบวนการต่าง ๆ ในสายการผลิตสามารถสรุป ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นสำหรับแต่ละกระบวนการได้ดังนี้

4.4.1ศึกษาวิธีการทำงานในแต่ละกระบวนการด้วยเทคนิคการวัดเวลาการทำงานคือ MTM-2

4.4.2 ศึกษาค่าพลังงานไฟฟ้าซึ่งเกิดขึ้นจากการดำเนินกระบวนการ

4.4.3 นำตัวเลขที่ได้จากการวิเคราะห์มาคำนวณหาค่าใช้จ่ายต่อหน่วยกระบวนการ

4.4.4 นำค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นมารวมกัน

4.4.5 คำนวณหานำค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นต่อหน่วยกระบวนการ

ตัวอย่างการคำนวณ : กระบวนการปาดกตะกั่ว

ขั้นตอนที่ 1 : ศึกษาวิธีการทำงานในแต่ละกิจกรรมด้วยเทคนิคการวัดเวลาการทำงาน โดยใช้ MTM-2 (Method Time Measurement – 2) เช่น กระบวนการปาดตะกั่วของผลิตภัณฑ์ Vail จากการศึกษา ได้ผลสรุป (ดูรายละเอียดการวิเคราะห์เพิ่มเติมได้ในภาคผนวก ค.)

เวลาปกติ (Normal Time) คือเวลาที่ใช้ในการทำงานยังไม่ได้รวมค่าความเผื่อต่าง ๆ ซึ่งได้มาจากการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิค MTM-2

ตัวอย่างการอ่านการวิเคราะห์การอ่านตาราง MTM-2

เช่น 1. GC30 ความหมาย หยิบ Flex 3 ตัว การหยิบประเภทนี้เป็นการหยิบที่ต้องใช้ความพยายามมาก เวลาที่ใช้ดูได้จากการ์ด MTM-2 มีค่าเท่ากับ 23 TMU (Time Measurememt Unit) หรือเท่ากับ 23 x 0.036 =0.828 วินาที

2. (G-), (P-) ความหมายคือ เป็นการเคลื่อนที่แบบ GET เป็นการเคลื่อนที่ไปเพื่อรอที่จะกระทำ

3. PT = Processing Time เวลาที่เครื่องจักรทำงาน ถ้าเวลาที่เครื่องจักรทำงานเท่ากับ 8 วินาที่ หมายความว่าต้องใช้ค่าเท่ากับ 8/0.036 = 222 TMU

4. PA45 ความหมาย คือ เป็นการเคื่อนที่แบบผสม มีรูปแบบการเคลื่อนที่ 2 รูปแบบ
P เกิดขึ้น พร้อมกัน PA45 เป็นการเคลื่อนย้ายวัตถุจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง เป็นการเคลื่อนที่แบบง่ายไม่สนใจในตำแหน่งที่จะนำวัตถุไปวางด้วยระยะทาง 45 ซ.ม.

5. E หรือ Eye Action ความหมายคือ การกระทำทางสายตาเพื่อตรวจสอบเท่านั้นและต้องใช้การตัดสินใจที่เป็นแบบ Binary Decision เท่านั้น เช่น ใช่หรือไม่ใช่

MTM -2 Analysis Sheet (Before Improvement)

Product : Vail PCC
Opn. : Print Solder Paste with MPM 1500

Prepared by : Narongsak N.
Dated : Apr. 06'99.

Description Left Hand	No.	LH	TMU	RH	No.	Description Right Hand
1. Pick up the 3 raw flexes		GC 45	27	-		1. UD
2. Move to work area		PA 45	15	G		2. Move to work area
		R				
3. Hold 3 raw flexes		-	7	GB5		3. Touch vacum switch
4. Hold 3 raw flexes		-	3	PA5		4. Turn on
5. Move to transfer 1st one to RH	3	PA5	9	G	3	5. Move to await for picking
6. Hold 2 raw flexes		-	21	GB5	3	6. Grasp 1st raw flex
7. Hold 2 raw flexes		-	78	PC15	3	7. Locate 1st raw flex to printer nest
8. Hold 2 raw flexes		-	30	PB5	3	8. Adjust tail area
				R		
9. Inspection	5	E	35	E	5	9. Inspection
10. Move hand to start buttom		PB30	19	PB30		10. Move hand to start buttom
11. Apply pressure		A	14	A		11. Apply pressure
12. Printing time = 8.00 sec.		PT	222	PT		12. Printing time = 8.00 sec.
13. Move to vacum switch		GB5	7	GB5		13. Move to vacum switch
14. Turn off		PA5	3	PA5		14. Turn off
15. Pick up the 1st printed flex		GB30	14	GB30		15. Pick up the 2nd printed flex
16. Aside		PA30	11	PA30		16. Aside
17. UD			14	GB30		17. Pick up the 3rd printed flex
18. UD			11	PA30		18. Aside
Total TMU for Operating			**540**			
Stencil & Printer Nest Cleanning						
19. UD			18	GB45		19. Pick up TX1000
20. UD			15	PB15		20. Dip TX100 to IPA
21. UD			30	PA5	4	21. Dip IPA
22. UD			30	PB50		22. Move to stencil
23. UD			36	PA15	6	23. Clean stencil
24. UD			30	PB45		24. Dip IPA for printer nest cleaning
25. UD			10	PA5	4	25. Dip TX1000 to IPA
26. UD			19	PB45		26. Move to Printer Nest
27. UD			36	PA15	6	27. Clean Nest
28. UD			19	PB45		28. Aside TX1000
Total for Cleanning per time			243			
Average for Cleanning per time			81			

Total (TMU)	621	
Normal Time (Second)	22.36	
Personal Allowance (Percentage)	15%	* Standing
Standard Time (Second)	26.31	
UPH	410	* 3-up per stencil
DGR	7,411	

ตารางที่ 25 แสดงการวิเคราะห์กระบวนการ ด้วยเทคนิค MTM-2 สำหรับกระบวนการ ปาดตะกั่ว

เวลาปกติ (Normal Time) = 621 TMU = 621 x 0.036 = 22.36 วินาที

ค่าความเผื่อ (Allowance) คือ เวลาที่เพิ่มเข้าไปในเวลาปกติหรือเวลาพื้นฐานเพื่อให้คนงานฟื้นตัวจากสภาพเหนื่อยล้าทางร่างการและจิตใจ ขณะทำงานภายใต้สภาวะแวดล้อมการทำงานที่แตกต่างกันในแต่ละกระบวนการ ได้มาจากตารางกำหนดค่าความเผื่อตามมาตราฐาน MTM

เวลาเผื่อ (Allowance) = ความเผื่อของบุคคล + ความเผื่อเนื่องจากการทำกระบวนการนั้น
= (11% + 4%)

ในตัวอย่างนี้พนักงานที่ทำงานในกระบวนการ นี้เป็นพนักงานหญิง

Operation Description	Personeal Allowance		Fatigue Allowance			Total Allowance	Remark
	Male	Female	Min	Variable			
				Male	Female		
Inspect Raw Mat'l		7%	4%		4%	15%	Visual Constrain
Print Solder Paste		7%	4%		4%	15%	Standing
Load Connector to pallet		7%	4%			11%	
Load printed flexe to pallet		7%	4%			11%	
Load Pallet to P&P		7%	4%			11%	
Load to cleaning basket		7%	4%			11%	
Load to cleaning in-process tray		7%	4%			11%	
Inspection		7%	4%		4%	15%	Visual Constrain
Functional Test		7%	4%			11%	
Bending		7%	4%			11%	

ตารางที่ 26 แสดงการให้ค่าเปอร์เซ้นความเมื่อยล้าของบุคคลในแต่ละกระบวนการ

เวลามาตราฐาน (Standard Time) คือ เวลาทั้งหมดที่จะใช้ในการดำเนินกระบวนการ นั้น สามารถคำนวณได้จาก เวลาปกติ (Normal Time) บวกด้วย เวลาเผื่อ (Allowance)

= จาก เวลาปกติ (Normal Time) / (1- เวลาเผื่อ (Allowance)%)

= 22.36 / (1-0.15)

= 22.36/ 0.85

= 26.31 วินาที่

Standard Time = F(Normal Time, 1/ Personal & Fatigue Allowance)

ความหมายคือ การปาดตะกั่ว 1 ครั้งใช้เวลา 26.31 วินาที ได้ตะกั่ว 3 หน่วย เนื่องจากความจุของ Vacuum Nest ได้เพียง 3 ตัวเท่านั้น ฉะนั้น ใน 1ชั่วโมง (3600 วินาที) จะได้งานทั้งสิ้นเท่ากับ (3,600 / 26.31) X 3 = 410 ตัวต่อชั่วโมง

กำลังการผลิตต่อชั่วโมง (Unit Per Hour) = UPH = (3,600 / 26.31) X 3 = 410

กำลังการผลิตต่อวัน (Capacity Per Day Per Cell)

= Process Yield X UPH X Working Hour X Machine Utilization

= 0.98 X 410 X 21 X 0.8783

= 7,411 หน่วยต่อวัน

Capacity Per Day = F(Process Yield X UPH X Working Hour X Machine Utilization)

ตามที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นแล้วว่าการคิดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการในงานวิจัยนี้จะไม่นำอัตราของเสีย (Process Yield) และ ของเสียที่เกิดขึ้น (Scrap) ที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการมาเป็นปัจจัยในการคิดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการ ด้วยเหตุผล คือ งานวิจัยนี้มุ่งเน้นไปที่การจัดการวิธีการทำงานมากว่าการลดของเสียในกระบวนการ แต่ถ้าต้องการขยายขอบเขตของงานวิจัยออกไปในอนาคตข้างหน้าก็สามารถกระทำได้ โดยสามารถใช้งานวิจัยนี้เป็นพื้นฐานต่อไปได้ อัตราของเสียในแต่ละกระบวนการจะตั้งสมมุติฐานไว้ว่าไม่มีของเสียเกิดขึ้นจากการดำเนินกระบวนการนั้น ๆ คือมีค่าเท่ากับ 100% สำหรับตัวแปรตัวที่สองที่มีผลต่อกำลังการผลิตคือ ชั่วโมงการทำงาน สำหรับโรงงานตัวอย่างมีการทำงานตลอดทั้งวัน 24 ชั่วโมง 3 กะการทำงานแต่ละกะมีการหยุดรับประทานอาหาร 1 ชั่วโมง เมื่อหักเวลาพักรับประทานอาหารแล้วจะมีเวลาการทำงานทั้ง

สิ้น 21 ชั่วโมง และสำหรับ การใช้ประโยชน์เครื่องจักร (Machine Utilization) จะขึ้นอยู่กับประเภทของกระบวนการและชนิดของเครื่องจักร

ขั้นตอนที่ 2 : ศึกษาค่าพลังงานไฟฟ้าซึ่งเกิดขึ้นจากการดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ สูตรในการคำนวณหาค่าพลังงานไฟฟ้าสามารถแบ่งออกเป็น 2 กรณี คือ

กรณี ที่ 1 : สำหรับเครื่องจักรที่ใช้ ไฟเฟสเดียว :

สูตรที่จะใช้ในการคำนวณ คือ $P = IV \cos\theta$

กรณี ที่ 2 : สำหรับเครื่องจักรที่ใช้ ไฟสามเฟส :

สูตรที่จะใช้ในการคำนวณ คือ $P = \sqrt{3}\ IV \cos\theta$

P =กำลังไฟฟ้า (Walt)

I = กระแส (Amp)

V = แรงดัน (Voltage)

$\cos\theta$ = Power Fctor

เครื่องจักรที่ใช้ในกิจกรรมการปาดตะกั่วเป็นเครื่องจักรไฟฟ้าเฟสเดียว ใช้ไฟ 4.76 Amp แรงดัน 220 Volt และค่า Power Factor = 1.0 (ดูรายละเอียดของเครื่องจักรต่าง ๆ ได้ในตารางที่ 1 หน้า 43)

จากสูตร : $P = IV \cos\theta$

$= 4.76 \times 220 \times 1$

$= 1.047619$ KVA-HR

เนื่องจากโรงงานตัวอย่างจัดอยู่ในประเภทผู้ใช้ไฟฟ้าขนาดกลาง อัตราค่าใช้ไฟฟ้าเท่ากับ 58.8 บาทต่อหน่วย เพราะค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกิจกรรมนี่เท่ากับ

ค่าไฟฟ้า = จำนวนหน่วยที่ใช้ x ค่าไฟฟ้าต่อหน่วย x จำนวนที่ดำเนินกิจกรรม

= 1.047619 x 58.8 x 21 = 129.36 บาทต่อวัน

ขั้นตอนที่ 3 : นำตัวเลขที่ได้จากการวิเคราะห์มาคำนวณหาค่าใช้จ่าย

เนื่องจากสายการผลิตในโรงงานตัวอย่างนี้เป็นการผลิตแบบกลุ่มย่อยกำลังการผลิตของสายการผลิตมีคอขวด (Gating Capacity) อยู่ที่เครื่องปากตะกั่วค่าที่มากที่สุด ซึ่งกำลังการผลิตสูงสุดที่ทำได้ คือ 410 x 21 = 8,610 = ชั่วโมง

ทำการคำนวณหาจำนวณพนักงานที่ต้องการโดยคำนวณจากชั่วโมงที่ได้จาก MTM-2

เวลาที่ใช้ในการผลิตต่อหน่วย (Hour Per Unit) = 1 / Unit Per Hour

= 1/ 410

= 0.002429 ชั่วโมงต่อหน่วย

ทำการผลิต 8,610 หน่วยต่อวัน ต้องใช้ เวลา = เวลาที่ใช้ในการผลิตต่อหน่วย X จำนวนที่จะต้องผลิต

= 0.002429 X 8,610 = 20.9999979 ชั่วโมง

คำนวณหาจำนวนพนักงาน = ชั่วโมงที่ต้องใช้ / (ชั่วโมงการทำงานต่อคน x จำนวนกะ)

= 20.99999979 / (7 x 3)

= 1 คน (พนักงาน 1 คนใช้เวลาในการทำงาน 7 ชั่วโมง)

ค่าจ้างพนักงานรายวันเท่ากับ 200 บาท ต้องจ่ายค่าแรงเท่ากับ 200 บาท/คน x 3 กะ = 600 บาท

ขั้นตอนที่ 4 : นำค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นมารวมกัน

ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกิจกรรมเกิดมาจาก 2 ส่วนคือ ค่าเรงงานและค่าพลังงาน

ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น = 600 + 129.36 = 729.36 บาท

ขั้นตอนที่ 5 : คำนวณหานำค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นต่อหน่วยกิจกรรม

ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นต่อหน่วยกิจกรรม = ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น / จำนวนงานที่ทำได้

= 729.36 / 8,610

= 0.084711 บาท /หน่วย

STANDARD MANUFACTURING HOUR PER UNIT

For Vail PCCA (AUTOMATED PLACEMENT)

= 0.0024 - Max (Q12:Q28) x 1

CALCULATED BASED ON MAX. INPUT **8610 UNITS**

A	B	C	D	E	F		G		H	I	J	K	L		M
OPN.#	**OPERATION DESCRIPTION**	**AVG YIELD**	**REV. CUM. YLD.**	**STD UPH**	**STD. TIME**		**REQUIRE OPERATOR**		**AVAIL OPR.**	**PROCESS TIME**	**IDLE TIME**	**TTL COST**	**ENERGY CONSUMPTION**		**TTL COST**
					Prod.	**QC**	**Prod.**	**QC**	**Prod.**			**600**	**KVA-Hr**	**Baht**	
110	RAW MATERIAL INSPECTION														
	-INSPECTION	1.0000	1.0000	2361	0.0004		0.17		1	0.0004	0.0020	104.19	21.00	123.48	227.67
115	MANUAL SOLDER PRINTING	1.0000	1.0000	410	0.0024		1.00		1	0.0024	0.0000	600.00	22.00	129.36	729.36
					=1/410		= ((1/410) x 8,610) / 21		=1	= 0.024 / 1		= 1 x 600	จากตารางที่ 1		= 600 + 129.36
120	-LOAD CONNECTOR TO PALLET	1.0000	1.0000	1504	0.0007		0.27		1	0.0007	0.0018	163.56			163.56
	-LOCATE FLEX TO PALLET	1.0000	1.0000	1187	0.0008		0.35		1	0.0008	0.0016	207.25			207.25
	-LOCATE COVER & LOAD PALLET TO P&P M/C	1.0000	1.0000	1242	0.0008		0.33		1	0.0008	0.0016	198.07			198.07
125	AUTOMATED COMPONENT PLACEMENT														
130	SOLDER REFLOW														
	-LOAD PCC TO CLEANING BASKET	1.0000	1.0000	1545	0.0006		0.27		1	0.0006	0.0018	159.22			159.22
135	AQUEOUS CLEANING														
140	BAKING														
	-UNLOAD PCC (LOAD TO TRAY)	1.0000	1.0000	1079	0.0009		0.38		1	0.0009	0.0015	227.99			227.99
145	PCC ASM INSPECTION	1.0000	1.0000	1162	0.0009		0.35		1	0.0009	0.0016	211.70	21.00	123.48	335.18
150	FUNCTIONAL TEST	1.0000	1.0000	72	0.0139		5.69		6	0.0023	0.0007	3,416.67	21.00	123.48	3540.15
155	BENDING	1.0000	1.0000	534	0.0019		0.77		1	0.0019	0.0006	460.67	21.00	123.48	584.15
	CUMULATIVE YIELD	1.0000					D / L		15						
							LEAD GIRL		0						
							MH		1						
							TOTAL H/C		**16**						

	Prod.	
STD HOUR	**0.0234**	**59.93%**
YIELD LOST	**0.0000**	**0.00%**
IDLE TIME	**0.0132**	**33.88%**
LEAD GIRL / MH / MRB	**0.0024**	**6.25%**
TTL MFG Hour / Unit	**0.0390**	**100.00%**
H / C	**16.0**	

ตารางที่ 27 แสดงการคำนวณหาค่าใช้จ่ายต่อกระบวนการสำหรับสายการผลิต

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างการคำนวณ : กระบวนการเตรียมการผลิตและซ่อมบำรุงรายสัปดาห์ สำหรับเครื่องปากตะกั่ว

ขั้นตอนที่ 1 : หาเวลาที่ใช้ในการเตรียมการผลิตและซ่อมบำรุงรายสัปดาห์

การเตรียมเครื่องจักร

กิจกรรม	เวลาที่ใช้
ก. นับจำนวนของ Vacuum nest, Stencil, Reflow pallets โดยทำตามตารางที่กำหนดไว้ให้โดยให้นับแยกจำนวนที่ดีและเสียออกจากกันหลังจากนั้นให้นำจำนวนที่ดีไปบันทึกในรายงานแสดงจำนวนของเครื่องมือที่ใช้ สำหรับตัวที่เสียไม่สามารถใช้งานได้ หรือทำให้งานมีปัญหาให้นำมาให้หัวหน้างานของแต่ละกะตรวจสอบก่อนทุกครั้ง	5
ข. นำ STENCIL AND VACUUM NEST ทั้งหมดไปล้างด้วยน้ำอุ่นในที่ ๆ จัดไว้ให้ทุกครั้งก่อนเปิดทำการผลิตจุดประสงค์เพื่อทำให้คราบตะกั่วที่เหลือติดค้างให้อยู่ละลายออกไปใช้น้ำอุ่นฉีดทั้งด้านบนและด้านล่างของ STENCIL และ VACUUM NEST โดยเฉพาะจุดที่สกปรกมากๆตรงบริเวณที่สัมผัสกับตัว FLEX ให้เน้นเป็นกรณีพิเศษ	10
ค.หลังจากฉีดน้ำอุ่นจนทั่วบริเวณแล้วให้ใช้ SCOTT BRITH ถูบริเวณทั่วไปของ STENCIL และ VACUUM NEST ที่สกปรกโดยเฉพาะจุดที่สัมผัสกับตัว FLEX ให้เน้นเป็นกรณีพิเศษ หลังจากถูเรียบร้อยแล้ว ให้ใช้น้ำอุ่นฉีดบริเวณโดยทั่ว ๆ ไป อีกครั้งหนึ่ง เพื่อล้างคราบสกปรกต่าง ๆ ออก	5
จ.นำ STENCIL และ VACUUM NEST ที่ล้างเรียบร้อยแล้วมาทำการซับหยดน้ำที่ติดมากับ STENCIL และ CACUUM NEST ออก	10
ฉ. ใช้ท่อลมเป่าตัว STENCIL และ VACUUM NEST ให้แห้ง แล้วนำ STENCIL และ VACUUM NEST เข้าตู้ให้เรียบร้อย	5
รวมเวลาทั้งสิ้น (นาที)	35

ตารางที่ 28 แสดงเวลาที่ใช้ไปในการเตรียมเครื่องจักรผลิตภัณฑ์ Vail และ U8

การซ่อมบำรุงเชิงป้องกันประจำสัปดาห์

กระบวนการ	เวลาที่ใช้
ก. ทำความสะอาดอุปกรณ์ชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่เปื้อนน้ำมัน และคราบตะกั่ว	15
ข. ทำความสะอาด Upper & Lower Solenoid Assembly	20
ค. เติมน้ำมัน Pump Oil Hydraulic ใส่จาระบีและน้ำมันหล่อลื่นในบริเวณจุด Slide ต่าง ๆ	30
ง. ตรวจสอบสภาพการทำงานของเครื่องจักรในสภาพการทำงานปกติ	15
รวมเวลาทั้งสิ้น (นาที)	80

ตารางที่ 29 แสดงเวลาที่ใช้ไปในการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันรายสัปดาห์ของผลิตภัณฑ์ Vail และ U8

ขั้นตอนที่ 2 : หาค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการทำกระบวนการเตรียมการผลิตและซ่อมบำรุงรายสัปดาห์

เครื่องจักร	การเตรียมเครื่องจักรสำหรับการผลิตต่อวัน			
	เวลาที่ใช้ (นาที)	จำนวนที่ผลิต (หน่วย)	จำนวนครั้ง (ครั้ง)	ค่าใช้จ่าย (บาท)
1. เครื่องปาดตะกั่ว	35	8,610	3	900

เครื่องจักร	การเตรียมเครื่องจักรสำหรับการผลิตต่อสัปดาห์			
	เวลาที่ใช้ (นาที)	จำนวนที่ผลิต (หน่วย)	จำนวนครั้ง (ครั้ง)	ค่าใช้จ่าย (บาท)
1. เครื่องปาดตะกั่ว	35 x 6 = 210	8,610 x 6 = 51,660	18	900 x 6 = 5,400

ตารางที่ 30 สรุปเวลาที่ใช้ไปในการเตรียมเครื่องจักรต่อสัปดาห์ของผลิตภัณฑ์ Vail และ U8

เครื่องจักร	การซ่อมบำรุงเครื่องจักรประจำสัปดาห์			
	เวลาที่ใช้ (นาที)	จำนวนที่ผลิต (หน่วย)	จำนวนครั้ง (ครั้ง)	ค่าใช้จ่าย (บาท)
1. เครื่องปาดตะกั่ว	80	51,660	1	75 x 2 x 1.33 = 199.5

ตารางที่ 31 สรุปค่าใช้จ่ายที่ใช้ไปในการซ่อมบำรุงเครื่องจักรต่อสัปดาห์ของผลิตภัณฑ์ Vail และ U8

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากการคำนวณหาค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการของผลิตภัณฑ์ Vail และ U8 สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

กระบวนการ	หน่วย	ค่าใช้จ่ายต่อปัจจัยที่ก่อให้เกิดต้นทุน	
		Vail	U8
1. ตรวจสอบวัตถุดิบ	บาท/หน่วย	0.026443	0.025465
2. ปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน	บาท/หน่วย	0.084711	0.078935
3. ใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน	บาท/หน่วย	0.018997	0.018997
4. ใส่ตัวงานใส่ลงใน Connector	บาท/หน่วย	0.02407	0.024070
5. นำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่	บาท/หน่วย	0.023004	0.023004
6. นำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง	บาท/หน่วย	0.018493	0.015411
7. นำงานที่อบแล้วในถาด	บาท/หน่วย	0.026480	0.026357
8. การตรวจสอบตัวงาน	บาท/หน่วย	0.038930	0.034814
9. ตรวจสอบทางอิเลคโทรนิค	บาท/หน่วย	0.4411167	0.323923
10. การพับงาน	บาท/หน่วย	0.067846	-
เครื่องจักรที่ใช้ปาดตระกั่ว			
11. การเตรียมเครื่องจักร	บาท/ครั้ง	300.0	300.0
12. การซ่อมบำรุงเครื่องจักร	บาท/ครั้ง	199.5	199.5
เครื่องจัดวางส่วนประกอบ			
13. การเตรียมเครื่องจักร	บาท/ครั้ง	300.0	300.0
14. การซ่อมบำรุงเครื่องจักร	บาท/ครั้ง	499.5	499.5
เครื่องหลอมตะกั่ว			
15. การเตรียมเครื่องจักร	บาท/ครั้ง	300.0	300.0
16. การซ่อมบำรุงเครื่องจักร	บาท/ครั้ง	375.0	375.0

ตารางที่ 32 แสดงอัตราค่าใช้จ่ายต่อหน่วยในแต่ละกระบวนการ

4.5 <u>การคิดต้นทุนโดยการวิเคาะห์กระบวนการ</u>

การคำนวณหาต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการเกิดจากการนำอัตราส่วนของค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการ (Cost Per Cost Driver) คูณกับปริมาณที่ต้องการผลิตก็จะทำให้ทราบต้นทุนที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการ ปัจจัยที่สำคัญที่สุดที่มีผลต่อความถูกต้องของการคิดต้นทุนกระบวนการ คือ อัตราส่วนของค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการ (Cost Per Cost Driver) ต้นทุนโดยการวิเคาะห์กระบวนการจะเป็นตัวแทนที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนที่เกิดขึ้นกับกระบวนการที่ได้ทำไป ในงานวิจัยจำนวณที่จะใช้ในการคำนวณต้นทุนคือ 8,799 หน่วยสำหรับผลิตภัณฑ์ Vail และ 9,429 หน่วยสำหรับผลิตภัณฑ์ U8 การคิดต้นทุนโดยการวิเคาะห์กระบวนการตั้งอยู่บนสมมุตฐานนี้คือ 1.สายการผลิตจะถูกจัดให้เป็นแบบกลุ่มย่อย (Cellular Manufacturing) 2.นโยบายการผลิตอนุญาตให้มีงานระหว่างสถานีปฏิบัติงาน (WIP) ได้และจะไม่นำมาคิดต้นทุน 3.Yield ที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการจะไม่นำมาเป็นปัจจัยในการคิดต้นทุน 4. ค่าเสื่อมราคาของเครื่องจักรจะไม่นำมาคำนวณ 5. ค่าแรงทางอ้อมของหัวหน้างานและวิศวกรจะไม่นำมาคำนวณ สามารถสรุปออกมาเป็นรูปสมการได้ดังนี้

$$Y_x = aX_1 + bX_2 + bX_3 + \ldots\ldots + aY_1 + aZ_1 + (DMC \times N) + (IDMC \times N)$$

โดย X_n แทน จำนวนที่ผลิต (หน่วย)

Y_n แทน จำนวนครั้งที่ทำการเตรียมการผลิต (ครั้ง)

Z_n แทน จำนวนครั้งที่ทำการซ่อมบำรุงรายสัปดาห์ (ครั้ง)

N_n แทน จำนวนวัตถุดิบที่ใช้ไป (หน่วย)

สมการต้นทุนโดยการวิเคาะห์กระบวนการของผลิตภัณฑ์ Vail = $0.026443X_1 + 0.084711X_2 + 0.018997 X_3 + 0.024070X_4 + 0.023004 X_5 + 0.018493 X_6 + 0.02648 X_7 + 0.03893 X_8 + 0.4411167 X_9 + 0.067846 X_{10} + 300 Y_1 + 199.5 Z_1 + 300 Y_3 + 499.5 Z_2 + 300 Y_3 + 375Z_3 + 188.4 N_1 + 0.959338 N_1$

สมการต้นทุนโดยการวิเคาะห์กระบวนการของผลิตภัณฑ์ U8 = $0.025465X_1 + 0.078935X_2 + 0.018997X_3 + 0.024070 X_4 + 0.023004X_5 + 0.015411X_6 + 0.026357X_7 + 0.034814X_8 + 0.323923X_9 + 300 Y_1 + 199.5 Z_1 + 300 Y_3 + 499.5 Z_2 + 300 Y_3 + 375Z_3 + 148.4 N_1 + 0.833788 N_1$

จากการศึกษาสามารถสรุปเป็นสมการ การคิดต้นทุนโดยการวิเคาะห์กระบวนการแสดงให้เห็นว่าต้นทุนของผลิตภัณฑ์จะแปรผันตามจำนวนที่ทำการผลิต, จำนวนครั้งของการเตรียมการผลิต และจำนวนครั้งการซ่อมบำรุงรายสัปดาห์ เมื่อนำสมการข้างต้นนำมาคำนวณหาต้นทุนการผลิตในโรงงานตัวอย่าง โดยการคำนวณจะอ้างอิงจากสายการผลิตที่เป็นแบบกลุ่มย่อยดังแสดงต่อไปนี้

ตัวอย่างการคำนวณต้นทุนโดยการวิเคาะห์กระบวนการ

ขั้นตอนที่ 1 นำค่าใช้จ่ายที่เกิดในในแต่ละกระบวนการคูณกับจำนวนที่ต้องการผลิตก็จะได้ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่ใช้ไปในการดำเนินกระบวนการ

เช่นกระบวนการปาดตะกั่วของผลิตภัณฑ์ Vail ค่าใช้จ่ายต่อหน่วยมีค่าเท่ากับ 0.084711 จำนวนที่ผลิต เท่ากับ 8,610 หน่วย

ต้นทุนที่ต้องใช้ = 0.084711 X 8,610 = 729.36 บาท สำหรับการผลิตใน 1 วัน แต่ในงานวิจัยที่ศึกษาในโรงงานตัวอย่างนี้ทำการผลิต 6 วันในหนึ่งสัปดาห์ จำนวนที่ต้องผลิตเป็นทั้งสิ้น จำนวนที่ผลิตต่อวัน คือ 8,610 หน่วย x 6 วัน = 51,660 วัน สำหรับผลิตภัณฑ์ Vail

ขั้นตอนที่ 2 นำค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากแผนกซ่อมและแผนกผลิตรวมเข้าด้วยกัน

ปัจจัยที่ก่อให้เกิดต้นทุนของการเตรียมการผลิตและการซ่อมบำรุงรายสัปดาห์คือ จำนวนครั้ง ตัวอย่างการคำนวณหาค่าใช้จ่ายต่อครั้งของการเตรียมการผลิตและการซ่อมบำรุงรายสัปดาห์

เครื่องจักร	การเตรียมเครื่องจักรสำหรับการผลิตต่อวัน			
	เวลาที่ใช้ (นาที)	จำนวนที่ผลิต (หน่วย)	จำนวนครั้ง (ครั้ง)	ค่าใช้จ่าย (บาท)
1. เครื่องปาดตะกั่ว	35	8,610	3	900
2. เครื่องวางส่วนประกอบ	15	8,610	3	900
3. เครื่องหลอมตะกั่ว	15	8,610	3	900

เครื่องจักร	การเตรียมเครื่องจักรสำหรับการผลิตต่อสัปดาห์			
	เวลาที่ใช้ (นาที)	จำนวนที่ผลิต (หน่วย)	จำนวนครั้ง (ครั้ง)	ค่าใช้จ่าย (บาท)
1. เครื่องปาดตะกั่ว	35 x 6 = 210	8,610 x 6 = 51,660	18	900 x 6 = 5,400
2. เครื่องวางส่วนประกอบ	15 x 6 = 90	8,610 x 6 = 51,660	18	900 x 6 = 5,400
3. เครื่องหลอมตะกั่ว	15 x 6 = 90	8,610 x 6 = 51,660	18	900 x 6 = 5,400

ตารางที่ 33 สรุปค่าใช้จ่ายที่ใช้ไปในการเตรียมเครื่องจักรต่อสัปดาห์ของผลิตภัณฑ์ Vail และ U8

เครื่องจักร	การซ่อมบำรุงเครื่องจักรประจำสัปดาห์			
	เวลาที่ใช้ (นาที)	จำนวนที่ผลิต (หน่วย)	จำนวนครั้ง (ครั้ง)	ค่าใช้จ่าย (บาท)
1. เครื่องปาดตะกั่ว	80	51,660	1	75 x 2 x 1.33 = 199.5
2. เครื่องวางส่วนประกอบ	200	51,660	1	75 x 2 x 3.33 = 499.5
3. เครื่องหลอมตะกั่ว	150	51,660	1	75 x 2 x 2.50 = 375.0

ตารางที่ 34 สรุปค่าใช้จ่ายที่ใช้ไปในการซ่อมบำรุงต่อสัปดาห์ของผลิตภัณฑ์ Vail และ U8

เครื่องจักร	การเตรียมเครื่องจักรสำหรับการผลิตและการซ่อมบำรุงเครื่องจักรประจำสัปดาห์		
	จำนวนครั้ง (ครั้ง)	ค่าใช้จ่าย (บาท)	ค่าใช้จ่ายต่อครั้ง (บาท)
1. เครื่องปาดตะกั่ว			
1.1 การเตรียมเครื่องจักร	18	5,400	300.0
1.2 การซ่อมบำรุงเครื่องจักร	1	199.5	199.5
2. เครื่องวางส่วนประกอบ			
2.1 การเตรียมเครื่องจักร	18	5,400	300.0
2.2 การซ่อมบำรุงเครื่องจักร	1	499.5	499.5
3. เครื่องหลอมตะกั่ว			
3.1 การเตรียมเครื่องจักร	18	5,400	300.0
3.2 การซ่อมบำรุงเครื่องจักร	1	375.0	375.0

ตารางที่ 35 แสดงอัตราค่าใช้จ่ายต่อหน่วยในแต่ละกระบวนการเตรียมเครื่องจักรในการผลิตและการซ่อมบำรุงเครื่องจักรประจำสัปดาห์

จากตัวอย่างการคำนวณทั้งสองตัวอย่างที่ได้แสดงข้างต้นแสดงให้เห็นถึงที่มาของค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นต่อกระบวนการทั้งในส่วนของสายการผลิต การเตรียมการผลิตและการซ่อมบำรุงรายสัปดาห์ สำหรับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากวัตถุดิบ หรือ ราคาของวัตถุดิบต่อหน่วยสามารถดูรายละเอียดได้จาก หัวข้อที่ 4.3 ตารางที่ 19 และ ตารางที่ 20 และราคาวัตถุดิบสิ้นเปลือง สามารถดูรายละเอดียได้ในตารางที่ 8 และ9 หน้า 67 และ 68 ตามลำดับ เมื่อได้ทราบต้นทุนดังกล่าวแล้วจึงนำมานำนวณหาต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการดังแสดงต่อไปนี้

กระบวนการ	Cost/Cost Driver (1)	จำนวน (2)	รวม (3) = (1) x (2)
1. วัตถุดิบ	188.84	51,660	9,755,474.40
2. วัสดุสิ้นเปลื้อง	0.959338	51,660	49,559.40
3. สายการผลิต			
3.1 ตรวจสอบวัตถุดิบ	0.026443	51,660	1,366.05
3.2 ปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน	0.084711	51,660	4,376.17
3.3 ใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน	0.018997	51,660	981.39
3.4 ใส่ตัวงานใส่ลงใน Connector	0.02407	51,660	1,243.46
3.5 นำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่	0.023004	51,660	1,188.39
3.6 นำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง	0.018493	51,660	955.35
3.7 นำงานที่อบแล้วในถาด	0.026480	51,660	1,367.96
3.8 การตรวจสอบตัวงาน	0.038930	51,660	2,011.12
3.9 ตรวจสอบทางอิเลคโทรนิค	0.4411167	51,660	22,788.09
3.10 การพับงาน	0.067846	51,660	3,504.92
4. แผนกซ่อมบำรุง			
4.1 เครื่องจักรที่ใช้ปาดตระกั่ว			
การเตรียมเครื่องจักร	300.0	18	5,400.00
การซ่อมบำรุงเครื่องจักร	199.5	1	199.50
4.2 เครื่องจัดวางส่วนประกอบ			
การเตรียมเครื่องจักร	300.0	18	5,400.00
การซ่อมบำรุงเครื่องจักร	499.5	1	499.50
4.3 เครื่องหลอมตะกั่ว			
การเตรียมเครื่องจักร	300.0	18	5,400.00
การซ่อมบำรุงเครื่องจักร	375.0	1	375.00
ต้นทุนรวม (บาท)			9,862,090.69
ต้นทุนรวมต่อหน่วย (บาท)			190.93

ตัวเลข Cost / Cost Driver อ้างอิงมาจากตารางที่ 32

ตารางที่ 36 แสดงต้นทุนที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการสำหรับผลิตภัณฑ์ Vail

กระบวนการ	Cost/Cost Driver (1)	จำนวน (2)	รวม (3) = (1) x (2)
1. วัตถุดิบ	148.40	55,440	8,227,296.00
2. วัสดุสิ้นเปลื้อง	0.833788	55,440	46,225.21
3. สายการผลิต			
3.1 ตรวจสอบวัตถุดิบ	0.025465	55,440	1,411.78
3.2 ปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน	0.078935	55,440	4,376.16
3.3 ใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน	0.018997	55,440	1,053.19
3.4 ใส่ตัวงานใส่ลงใน Connector	0.024070	55,440	1,334.44
3.5 นำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่	0.023004	55,440	1,275.34
3.6 นำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง	0.015411	55,440	854.39
3.7 นำงานที่อบแล้วในถาด	0.026357	55,440	1,461.23
3.8 การตรวจสอบตัวงาน	0.034814	55,440	1,930.09
3.9 ตรวจสอบทางอิเลคโทรนิค	0.323923	55,440	17,958.29
4. แผนกซ่อมบำรุง			
4.1 เครื่องจักรที่ใช้ปาดตระกั่ว			
การเตรียมเครื่องจักร	300.0	18	5,400.00
การซ่อมบำรุงเครื่องจักร	199.5	1	199.50
4.2 เครื่องจัดวางส่วนประกอบ			
การเตรียมเครื่องจักร	300.0	18	5,400.00
การซ่อมบำรุงเครื่องจักร	499.5	1	499.50
4.3 เครื่องหลอมตะกั่ว			
การเตรียมเครื่องจักร	300.0	18	5,400.00
การซ่อมบำรุงเครื่องจักร	375.0	1	375.00
ต้นทุนรวม (บาท)			8,322,450.12
ต้นทุนรวมต่อหน่วย (บาท)			150.12

ตัวเลข Cost / Cost Driver อ้างอิงมาจากตารางที่ 32

ตารางที่ 37 แสดงต้นทุนที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการสำหรับผลิตภัณฑ์ U8

กระบวนการ	ผลิตภัณฑ์	
	Vail	U8
1. วัตถุดิบ	9,755,474.40	8,227,296.00
2. วัสดุสิ้นเปลื้อง	49,559.40	46,225.21
3. สายการผลิต		
3.1 ตรวจสอบวัตถุดิบ	1,366.05	1,411.78
3.2 ปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน	4,376.17	4,376.16
3.3 ใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน	981.39	1,053.19
3.4 ใส่ตัวงานใส่ลงใน Connector	1,243.46	1,334.44
3.5 นำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่	1,188.39	1,275.34
3.6 นำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง	955.35	854.39
3.7 นำงานที่อบแล้วในถาด	1,367.96	1,461.23
3.8 การตรวจสอบตัวงาน	2,011.12	1,930.09
3.9 ตรวจสอบทางอิเลคโทรนิค	22,788.09	17,958.29
3.10 การพับงาน	3,504.92	
4. แผนกซ่อมบำรุง		
4.1 เครื่องจักรที่ใช้ปาดตระกั่ว		
การเตรียมเครื่องจักร	5,400.00	5,400.00
การซ่อมบำรุงเครื่องจักร	199.50	199.50
4.2 เครื่องจัดวางส่วนประกอบ		
การเตรียมเครื่องจักร	5,400.00	5,400.00
การซ่อมบำรุงเครื่องจักร	499.50	499.50
4.3 เครื่องหลอมตะกั่ว		
การเตรียมเครื่องจักร	5,400.00	5,400.00
การซ่อมบำรุงเครื่องจักร	375.00	375.00
ต้นทุนรวม (บาท)	9,862,090.69	8,322,450.12
ต้นทุนรวมต่อหน่วย (บาท)	190.93	150.12

ตัวเลขต้นทุนตามฐานกิจกรรมอ้างอิงมาจากตารางที่ 36 และ 37

ตารางที่ 38 แสดงการเปรียบเทียบต้นทุนในแต่ละกระบวนการของผลิตภัณฑ์ Vail และ U8

4.6 สรุป

ในบทนี้จะกล่าวถึงการคิดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการเพื่อให้ได้มาซึ่งต้นทุนของการผลิตที่เกิดขึ้นในการกระทำกระบวนการนั้น (Cause and Cost) การคิดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการต้องการจะสะท้อนให้เห็นถึงภาระต่าง ๆ ในการดำเนินกระบวนการ กระบวนการใดก่อให้เกิดภาระต้นทุนแก่สายการผลิตมากก็ต้องรับภาระต้นทุนมาก ทำให้ทราบถึงสถานการณ์ปัจจุบันของค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่กับกระบวนการนั้น ๆ ตามปรัชญาพื้นฐานของการคิดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการคือการพยายามทำให้ต้นทุนต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการให้เป็นต้นทุนแบบผันแปร (Variable Cost) ขั้นตอนหลัก ๆ ของการคิดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการสามารถแบ่งออกเป็น 5 ส่วนหลักคือ 1. ระบุกระบวนการ 2. เลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนของแต่ละกระบวนการ 3. วิเคราะห์กระบวนการด้วยเทคนิค MTM-2 เพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน 4. คำนวณอัตราส่วนการใช้ทรัพยากรต่อหน่วยสำหรับแต่ละกระบวนการ และ 5. คำนวณต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการ จากงานวิจัยนี้ พบว่าการคิดต้นทุนของผลิตภัณฑ์ Vail และ U8 โดยใช้การคิดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการ จะมีค่า 190.93 บาทต่อตัว และ 150.12 บาทต่อตัว ตามลำดับ โดยการคำนวณตั้งอยู่บนสมมุตฐานคือ 1.สายการผลิตจะถูกจัดให้เป็นแบบกลุ่มย่อย (Cellular Manufacturing & Ownership) 2.นโยบายอนุญาตให้มีงานระหว่างสถานีปฏิบัติงาน (WIP) ได้และจะไม่นำมาคิดต้นทุน 3.อัตราของเสียและของเสียที่ไม่สามารถซ่อมได้ที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการจะไม่นำมาเป็นปัจจัยในการคิดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

แผนการลดต้นทุนการผลิต

ในบทนี้จะเป็นการวางแผนการลดต้นทุนการผลิต โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการคิดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการจากบทที่ 4 การคิดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการสะท้อนให้เห็นว่ากระบวนการแต่ละกระบวนการเป็นแหล่งที่ก่อให้เกิดต้นทุน (Cause) และเนื่องมาจากการกระทำหรือดำเนินกระบวนการนั้นจึงก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายขึ้น (Cost) ข้อมูลที่ได้มาจากการคิดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการ กระบวนการแต่ละกระบวนการมีต้นทุนไม่เท่ากัน ข้อมูลจากบทที่ 4 เป็นข้อมูลที่สำคัญอย่างมากสำหรับการตัดสินใจในการดำเนินการจัดทำแผนการลดต้นทุนการผลิตโดยใช้การวิเคราะห์กระบวนการ การตัดสินใจโดยข้อเท็จจริงจากข้อมูลต้นทุนที่ได้จากต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการ คือ การตัดสินใจที่มิใช่อาศัยเพียงประสบการณ์ ลางสังหรณ์ และความกล้าในการตัดสินใจเท่านั้น แต่เป็นการตัดสินใจวางแผนการลดต้นทุนการผลิตที่ยืนอยู่บนบรรทัดฐานของข้อมูลที่ได้จากการคิดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการในบทที่ 4 เพื่อนำมาใช้ในการวางแผนการลดต้นทุน กล่าวคือถ้ารู้แหล่งกำเนิดของต้นทุนก็จะสามารถลดต้นทุนได้ตามเป้าหมายที่ได้วางไว้ หรือกล่าวง่าย ๆ คือ กระบวนการทำให้เกิดต้นทุน ถ้าสามารถขจัดหรือลดกระบวนการได้ก็จะสามารถลดต้นทุนได้นั่นเอง การนำเสนอข้อมูลการคิดต้นทุนด้วยเทคนิคการคิดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการเปรียบเสมือนการแปลภาษาต้นทุนทางบัญชีมาเป็นภาษาที่สามารถเข้าใจได้ง่าย การคิดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการมิใช่การมาแทนที่ระบบบัญชีที่มีอยู่ในปัจจุบัน แต่ใช้ระบบการคิดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการเพื่อให้ทราบถึงแหล่งกำเนิดของต้นทุนและสามารถแก้ปัญหาด้านต้นทุนได้อย่างตรงประเด็นและตรงเป้านั่นเอง

การการวางแผนการลดต้นทุนโดยใช้การจัดการตามฐานกระบวนการเป็นเครื่องมือของฝ่ายบริหารโดยประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอนหลักๆ คือ ขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนของการวัด ข้อมูลที่ได้มาจากการคิดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการ เป็นข้อมูลที่สะท้อนให้เห็นถึงภาวะการใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกระบวนการนั้น ๆ การคำนวณหาปัจจัยที่ก่อให้เกิดต้นทุนด้วยเทคนิคทางวิศวกรรมอุตสาหการ คือ MTM-2 ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนของการวิเคราะห์ จะใช้เทคนิค MTM-2 ในการวิเคราะห์หาแหล่งที่มาของปัจจัยที่ก่อให้เกิดต้นทุนขึ้น และทำการวางแผนการลดต้นทุนโยใช้เทคนิคแผนภูมิของแกนต์เพื่อกำหนดต้นทุนที่จะเกิดขึ้นในช่วงเวลาต่าง ๆ ขั้นตอนที่ 3 ขั้นตอนของการปรับปรัง นำแผนการลดต้นทุนที่ทำไว้มาดำเนินการโดยการลดต้นทุนจะเป็นการประยุกต์ใช้

เทคนิค MTM-2 และ แนวความคิดของโปรแกรม Six Sigma ขั้นตอนที่ 4 ขั้นตอนสุดท้ายคือขั้นตอน ควบคุม ทำการคิดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการตามต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงอีกครั้งเพื่อประเมินแผนการดำเนินการ

5.1 สมมุตฐานที่ใช้ในการวางแผนการลดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการ

สำหรับงานวิจัยนี้จำแนกเป็นข้อย่อยดังต่อไปนี้

5.1.1 สายการผลิตเป็นแบบกลุ่มย่อยและจิตสำนึกของความเป็นเจ้าของ (Cellular Manufacturing & Ownership) เหตุผลที่งานวิจัยนี้ทำการออกแบบสายการผลิตเป็นแบบกลุ่มย่อยคือ

5.1.1.1 ต้องการตอบสนองคำสั่งผลิตที่ว่องไว เนื่องจากในอุตสาหกรรม Hard Disk มีการเปลี่ยนแปลงอย่ารวดเร็ว การออกแบบสายการผลิตจึงจะต้องสามารถตอบสนองได้อย่างที่รวดเร็ว เปรียบเสมือน รถยนต์ที่มีเครื่องยนต์เป็นแบบ 4 x 4 เพื่อให้สามารถรองรับธุรกิจที่เปลี่ยนไปอย่างรวดเร็วเฉกเช่นทางทุรกันดาร

5.1.1.2 ทำให้การบริหารเกิดประโยชน์สูงสุดและสามารถกำหนดแนวการการทำงานเพื่อลดต้นทุนการผลิต ระหว่างคน เครื่องจักร ได้อย่างเหมาะสม ทุกคนมีส่วนร่วมและมีจิตสำนึกแห่งต้นทุน และประการสุดท้าย คือ ทำให้การทำงานมีความยืดหยุ่นสามารถปรับเปลี่ยนได้เหมาะสมตามความต้องการของตลาด

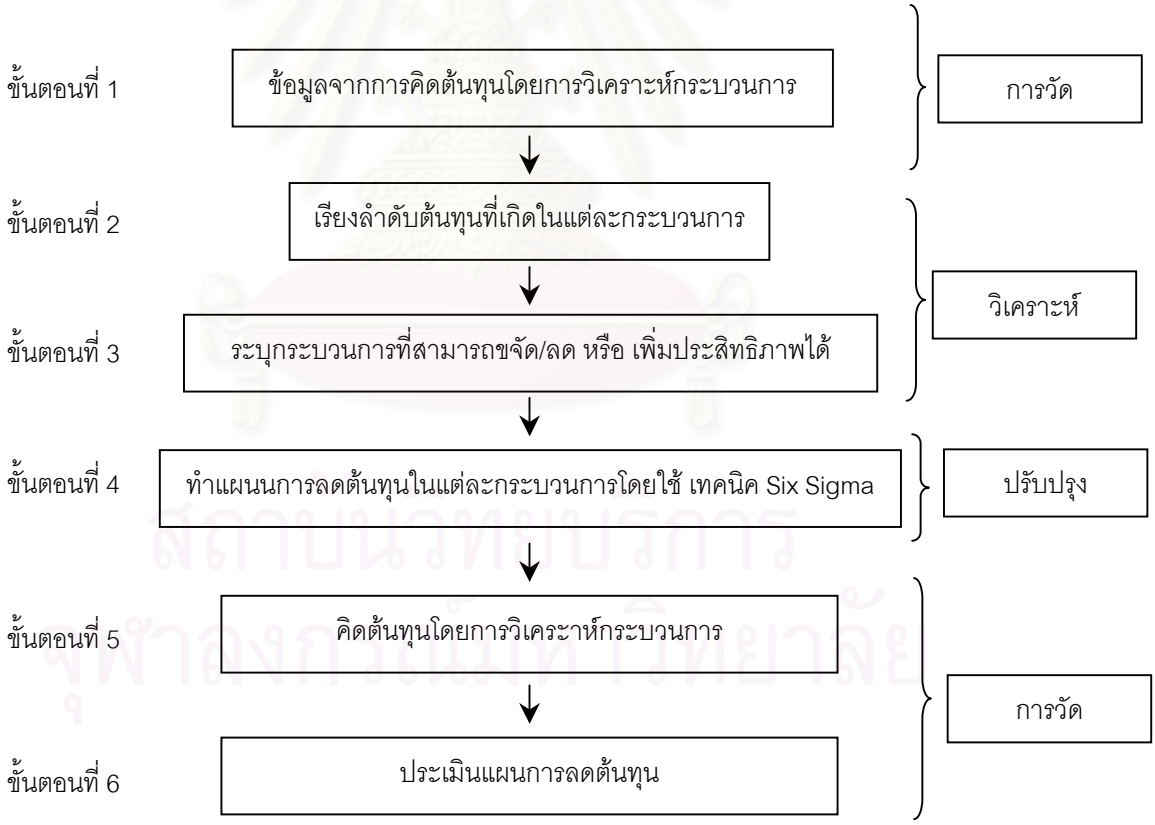
5.1.2 นโยบายอนุญาตให้มีงานระหว่าง สถานีปฏิบัติงาน (WIP) ได้และจะไม่นำมาคิดต้นทุน เหตุผลคือ ต้องการจำกัดขอบเขตของงานวิจัย โดยไม่นำค่าใช้ที่เกิดขึ้นจากการเก็บวัตถุดิบมาใช้ในงานวิจัย

5.1.3 อัตราของเสีย (Process Yield) และ ของเสียที่เกิดขึ้น (Scrap) ที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการหรือกระบวนการจะไม่นำมาเป็นปัจจัยในการคิดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการด้วยเหตุผล คือ งานวิจัยนี้มุ่งเน้นไปที่การจัดการวิธีการทำงานมากว่าการลดของเสียในกระบวนการ แต่ถ้าต้องการขยายขอบเขตของงานวิจัยออกไปในอนาคตข้างหน้าก็สามารถกระทำได้ โดยสามารถใช้งานวิจัยนี้เป็นพื้นฐานต่อไปได้ เพราะฉะนั้น ตัวเลขของ Process Yield ในแต่ละกระบวนการจะตั้งสมมุติฐานไว้ว่าไม่มีของเสียเกิดขึ้นจากการดำเนินกระบวนการนั้น ๆ คือมีค่าเท่ากับ 100% สำหรับตัวแปรตัวที่สองที่มีผลต่อกำลังการผลิตคือ ชั่วโมงการ ตารางการคำนวณได้เตรียมไว้สำหรับปัจจัยนี้ไว้แล้ว

5.1.4 ค่าใช้จ่ายโรงงาน (Factory Overhead Cost) อันได้แก่ ค่าเสื่อมราค่าเครื่องจักร ค่าเสื่อมค่าราคาอาคารการผลิต ค่าใช้จ่ายด้านแสงสว่างในพื้นที่อันได้แก่ พื้นที่ในสายการผลิตและไม่ใช่สายการผลิต ค่าเงินเดือน หัวหน้างาน วิศวกร ผู้ที่เกี่ยวข้องกับสายการผลิตทางอ้อม และผู้บริหาร จะไม่ถูกนำมาศึกษาในงานวิจัยนี้

5.2 <u>การวางแผนการลดต้นทุนการผลิต</u>

การวางแผนการลดต้นทุนการผลิตจะประยุกต์ใช้แนวความคิดพื้นฐานของโปรแกรมซิกส์ซิกส์มา คือ การวัด การวิเคราะห์ การปรับปรุง และ การควบคุม มาเป็นแนวทางในการวางแผนการลดต้นทุนโดนการวิเคราะห์กระบวนการ การคิดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการมีจุดประสงค์เพื่อนำมาวิเคราะห์และใช้ในการวางแผนการลดต้นทุนการผลิตในกระบวนการผลิต โดยมีขั้นตอนการวิเคราะห์กระบวนการดังนี้



รูปที่ 48 แสดงขั้นตอนการวางระบบการลดต้นทุนโดยใช้การวิเคราะห์กระบวนการ

5.3 <u>แบ่งประเภทกระบวนการ</u>

การแบ่งประเภทของกระบวนการสามารถแบ่งออกตามประเภทได้คือ กระบวนการที่มีมูลค่าเพิ่ม และกระบวนการที่ไม่ได้สร้างมูลค่าเพิ่ม จุดประสงค์ของการแบ่งประเภทของกระบวนการนี้ทำให้สามารถมองเห็นถึงความเป็นไปได้ และโอกาสในการลดต้นทุนการผลิตโดยนำข้อมูลที่ได้จากการคิดต้นทุนโดยการวเคราะห์กระบวนการในบที่ 4 มาทำการวิเคราะห์เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนของการวางแผนการลดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการ การมีเป้าหมายและแผนการลดต้นทุนการผลิตที่ชัดเจนในทุกกระบวนการที่จะดำเนินการลดต้นทุน จะทำให้การดำเนินการเป็นไปตามขั้นตอนและเป็นระบบ ซึ่งจะทำให้สามารถที่จะหลีกเลี่ยงความผิดพลาดในการวางแผน อันเนื่องมาจากการเลือกกระบวนการผิดหรือเลือกกระบวนการที่มีโอกาสในการลดต้นทุนได้น้อยมาดำเนินการลดต้นทุน อันจะทำให้การใช้ทรัยากรในการดำเนินการลดต้นทุนไม่เกิดประโยชน์สูงสุด และข้อดีอีกประการคือ ทำให้การตัดสินใจเลือกกระบวนการมาวางแผนลดต้นทุนมีข้อมูลที่เพียงพอและมองเห็นได้อย่างชัดเจน สำหรับกระบวนการที่ไม่ได้สร่างมูลค่าเพิ่ม สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ 1. กระบวนการที่ไม่ได้สร้างมูลค่าเพิ่มแต่จำเป็นต้องมีไว้สำหรับองค์กร และ 2. กระบวนการที่ไม่ได้สร้างมูลค่าเพิ่มและไม่จำเป็นสำหรับองค์กร สามารถดูรายละเอียดเพิ่มเติมการจำแนกประเภทของกระบวนการได้ใน 2.3.1 สำหรับเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งประเภทของกระบวนการพิจารณาจากเหตุผลดังต่อไปนี้

5.3.1 ลูกค้าไม่ได้ต้องการกระบวนการนั้น ลูกค้าต้องการสินค้าที่ประกอบเสร็จแล้วเท่านั้น

5.3.2 ถ้าไม่ได้ทำกระบวนการนั้นก็ไม่ได้ส่งผลเสียหายหรือผลกระทบกับคุณภาพของผลิตภัณฑ์

ตัวอย่างเช่น กระบวนการการตรวจสอบวัตถุดิบ

การตรวจสอบมิใช่กระบวนการที่ลูกค้าต้องการ จึงจัดเป็นกระบวนการที่ไม่ได้สร้างมูลค่าเพิ่ม

ตัวอย่างเช่น กระบวนการการปาดตะกั่ว

การปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงานทำหน้าที่เพื่อเชื่อมติดระหว่างตัวชิ้นงานและส่วนประกอบต่าง ๆ สิ่งนี้คือกระบวนการที่ลูกค้าต้องการ จึงจัดเป็นกระบวนการที่สร้างมูลค่าเพิ่ม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ต้นทุน/กระบวนการ	กระบวนการมูลค่าเพิ่ม	กระบวนการที่ไม่สร้างมูลค่าเพิ่ม
1. วัตถุดิบ	9,755,474.40	9,755,474.40
2. วัสดุสิ้นเปลื้อง	49,559.40	49,559.40
3. สายการผลิต		
3.1 ตรวจสอบวัตถุดิบ	1,366.05	1,366.05
3.2 ปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน	4,376.17	4,376.17
3.3 ใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน	981.39	981.39
3.4 ใส่ตัวงานใส่ลงใน Connector	1,243.46	1,243.46
3.5 นำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่	1,188.39	1,188.39
3.6 นำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง		955.35
3.7 นำงานที่อบแล้วในถาด		1,367.96
3.8 การตรวจสอบตัวงาน		2,011.12
3.9 ตรวจสอบทางอิเลคโทรนิค		22,788.09
3.10 การพับงาน	3,504.92	3,504.92
4. แผนกซ่อมบำรุง		
4.1 เครื่องจักรที่ใช้ปาดตระกั่ว		
การเตรียมเครื่องจักร		5,400.00
การซ่อมบำรุงเครื่องจักร		199.50
4.2 เครื่องจัดวางส่วนประกอบ		
การเตรียมเครื่องจักร		5,400.00
การซ่อมบำรุงเครื่องจักร		499.50
4.3 เครื่องหลอมตะกั่ว		
การเตรียมเครื่องจักร		5,400.00
การซ่อมบำรุงเครื่องจักร		375.00
ต้นทุนรวม (บาท)	9,817,694.18	9,862,090.69
ต้นทุนต่อหน่วย (บาท)	190.04	190.93

(ต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการอ้างอิงมาจากตารางที่ 38)

ตารางที่ 39 แสดงต้นทุนของผลิตภัณฑ์ Vail แบ่งตามลักษณะกระบวนการ

ต้นทุน/กระบวนการ	กระบวนการมูลค่าเพิ่ม	กระบวนการที่ไม่สร้างมูลค่าเพิ่ม
1. วัตถุดิบ	8,227,296.00	8,227,296.00
2. วัสดุสิ้นเปลือง	46,225.21	46,225.21
3. สายการผลิต		
3.1 ตรวจสอบวัตถุดิบ	1,411.78	1,411.78
3.2 ปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน	4,376.16	4,376.16
3.3 ใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน	1,053.19	1,053.19
3.4 ใส่ตัวงานใส่ลงใน Connector	1,334.44	1,334.44
3.5 นำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่	1,275.34	1,275.34
3.6 นำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง		854.39
3.7 นำงานที่อบแล้วในถาด		1,461.23
3.8 การตรวจสอบตัวงาน		1,930.09
3.9 ตรวจสอบทางอิเลคโทรนิค		17,958.29
4. แผนกซ่อมบำรุง		
4.1 เครื่องจักรที่ใช้ปาดตระกั่ว		
การเตรียมเครื่องจักร		5,400.00
การซ่อมบำรุงเครื่องจักร		199.50
4.2 เครื่องจัดวางส่วนประกอบ		
การเตรียมเครื่องจักร		5,400.00
การซ่อมบำรุงเครื่องจักร		499.50
4.3 เครื่องหลอมตะกั่ว		
การเตรียมเครื่องจักร		5,400.00
การซ่อมบำรุงเครื่องจักร		375.00
ต้นทุนรวม (บาท)	8,282,972.12	8,322,450.12
ต้นทุนต่อหน่วย (บาท)	149.40	150.12

(ต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการอ้างอิงมาจากตารางที่ 38)

ตารางที่ 40 แสดงต้นทุนของผลิตภัณฑ์ U8 แบ่งตามลักษณะกระบวนการ

จากข้อมูลเบื้องต้นที่ได้จากการจำแนกประเภทของกระบวนการพบว่าโดยภาพรวมแล้วต้นทุนของผลิตภัณฑ์ Vail ที่คิดเป็นกระบวนการมูลค่าเพิ่มมีค่าเท่ากับ 190.04 บาท/หน่วย ในขณะที่ต้นทุนที่รวมทั้งกระบวนการที่รวมกระบวนการมูลค่าเพิ่มและกระบวนการที่ไม่มูลค่าเพิ่มมีค่าเท่ากับ 190.93 บาท/หน่วย แตกต่างกัน 0.91 บาท/หน่วย และต้นทุนของผลิตภัณฑ์ U8 ที่คิดเป็นกระบวนการมูลค่าเพิ่มคิดมีค่าเท่ากับ 149.40 บาท/หน่วย ในขณะที่ต้นทุนที่รวมทั้งกระบวนการที่เป็นกระบวนการมูลค่าเพิ่มและกระบวนการที่ไม่มูลค่าเพิ่มมีค่าเท่ากับ 150.12 บาท/หน่วย แตกต่างกัน 0.72 บาท/หน่วย จากข้อมูลดังกล่าวผู้ทำวิจัยพบว่าถ้าสามารถเพิ่มความสามารถในการผลิตให้กับกระบวนการที่เป็นมูลค่าเพิ่ม และสามารถขจัดหรือลดกระบวนการที่ไม่มีมูลค่าเพิ่มจะทำให้ต้นทุนการผลิตลดลง โดยต้นทุนของผลิตภัณฑ์ Vail จะสามารถลดลงคิดเป็น 0.47% และต้นทุนของผลิตภัณฑ์ U8 จะสามารถลดลงคิดเป็น 0.47%

ผลิตภัณฑ์	ต้นทุนเฉพาะกระบวนการที่เป็นมูลค่าเพิ่ม	ต้นทุนกระบวนการที่เป็นมูลค่าเพิ่มและไม่เสร้างมูลค่าเพิ่ม	เปอร์เซ็นที่คาดว่าจะลดลงได้
Vail	190.04	190.93	((190.93-190.04) / 190.93)) x 100 = 0.47%
U8	149.40	150.12	((150.12-149.40)/150.12)) x 100 = 0.48%

ตารางที่ 41 แสดงผลสรุปต้นทุนของผลิตภัณฑ์ Vail และ U8 แบ่งตามลักษณะกระบวนการ

สำหรับเหตุผลที่ต้องทำการนำต้นทุฐานตามฐานกระบวนการอันนึ่องมาจากกระบวนการที่เป็นกระบวนการที่เป็นกระบวนการประเภทมูลค่าเพิ่มอย่างเดียวมาเปรียบเทียบกับต้นทุนที่รวมกระบวนการที่ไม่ได้สร้างมูลค่าเพิ่ม เพื่อที่จะให้ผู้บริหารสามารถมองเห็นต้นทุนในอุดมคติและพยายามลดต้นทุนอันเนื่องมาจากการดำเนินกระบวนการเพื่อลดกระบวนการเหล่านั้นต่อไปในอนาคต

5.4 เรียงลำดับต้นทุนที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการ

การเรียงลำดับต้นทุนที่เกิดขึ้นตามค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการจะช่วยทำให้การวางแผนการลดต้นทุนเป็นไปอย่างมีระบบ มีประสิทธิภาพสูง และก่อใช้เกิดประโยชน์สูงสุดในการใช้ทรัพยากร โดยจะจัดลำดับสำคัญของกระบวนการที่จะนำมาดำเนินการลดต้นทุนและเริ่มต้นลงมือจากสิ่งที่สำคัญที่สุดก่อน กระบวนการที่มีต้นทุนสูงถือเป็นเกณฑ์ที่จะต้องพิจารณาก่อน

เหตุผลของการจัดเรียงลำดับต้นทุนเพื่อให้สามารถมองเห็นภาระค่าใช้จ่ายในแต่ละกระบวนการได้อย่างชัดเจนและเป็นระบบจะช่วยให้การวางแผนมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทำผู้วางแผนสามารถใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในแต่ละช่วงเวลา

ลำดับ	กระบวนการ	กระบวนการเพิ่มคุณค่า	กระบวนการที่ไม่เพิ่มคุณค่าเพิ่ม
สายการผลิต			
1	ตรวจสอบทางอิเลคโทรนิค		22,788.09
2	ปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน	4,376.17	
3	การพับงาน	3,504.92	
4	การตรวจสอบตัวงาน		2,011.12
5	นำงานที่อบแล้วในถาด		1,367.96
6	ตรวจสอบวัตถุดิบ		1,366.05
7	ใส่ตัวงานใส่ลงใน Connector	1,243.46	
8	นำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่	1,188.39	
9	ใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน	981.39	
10	นำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง		955.35
แผนกซ่อมบำรุง			
1	เครื่องจักรที่ใช้ปาดตระกั่ว		5,599.50
2	เครื่องจัดวางส่วนประกอบ		5,899.50
3	เครื่องหลอมตะกั่ว		5,775.00

(ต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการอ้างอิงมาจากตารางที่ 38)

ตารางที่ 42 แสดงการเรียงลำดับต้นทุนที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการสำหรับผลิตภัณฑ์ Vail

ลำดับ	กระบวนการ	กระบวนการเพิ่มคุณค่า	กระบวนการที่ไม่เพิ่มคุณค่าเพิ่ม
สายการผลิต			
1	ตรวจสอบทางอิเลคโทรนิค		17,958.29
2	ปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน	4,376.16	
3	การตรวจสอบตัวงาน		1,930.09
4	นำงานที่อบแล้วในถาด		1,461.23
5	ตรวจสอบวัตถุดิบ		1,411.78
6	ใส่ตัวงานใส่ลงใน Connector	1,334.44	
7	นำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่	1,275.34	
8	ใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน	1,053.19	
9	นำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง		854.39
แผนกซ่อมบำรุง			
1	เครื่องจักรที่ใช้ปาดตระกั่ว		5,599.50
2	เครื่องจัดวางส่วนประกอบ		5,899.50
3	เครื่องหลอมตะกั่ว		5,775.00

(ต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการอ้างอิงมาจากตารางที่ 38)

ตารางที่ 43 แสดงการเรียงลำดับต้นทุนที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการสำหรับผลิตภัณฑ์ U8

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.5 ระบุกระบวนการที่สามารถขจัด/ลด หรือ เพิ่มประสิทธิภาพได้

การเลือกกิจกรมที่มีความเป็นไปได้ในการลดต้นทุนจะช่วยให้แผนการลดต้นทุนการผลิตมีโอกาสประสบความสำเร็จได้ง่ายขึ้น หลักการในการเลือกกระบวนการที่จะนำมาดำเนินการลดต้นทุนการผลิตจะพิจารณาจากปัจจัย เป็นกระบวนการที่ไม่ได้สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์และเมื่อตัดกระบวนการนั้นทิ้งไปจะไม่ส่งผลกระทบใด ๆ กับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เพื่อขยายการอธิบายให้มากขึ้น วิศวกรที่ทำงานเกี่ยวข้องกับกระบวนการนั้นจะเข้าใจสภาพการทำงานในการปฏิบัติงานดีกว่าผู้ที่ไม่ได้เกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ ในงานวิจัยนี้กระบวนการที่ถูกเลือกมาเพื่อวางแผนการลดต้นทุนเป็นกระบวนการที่ผู้ทำวิจัยเกี่ยวข้องโดยตรงเนื่องจากผู้ทำวิจัยเป็นวิศวกรที่รับผิดชอบโดยตรงกับสายการผลิต

เหตุผลที่ต้องทำการเลือกกระบวนการเพื่อนำมาลดต้นทุน คือ ให้เหมาะสมกับทัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดของโรงงานตัวอนย่างและเวลาที่จะใช้ในการดำเนินการ สำหรับปัจจัยที่ใช้ในการเลือกประกอบไปด้วยดังนี้ 1.ช่วงชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Product Life Cycle) 2. ค่าใช้จ่ายที่จะต้องใช้ 3. ระยะเวลาที่จะต้องใช้ในการดำเนินการให้บรรลุถึงเป้าหมาย 4. ความซับซ้อนของปัญหา

ตัวอย่างการวิเคราะห์เพื่อเลือกกระบวนการที่จะนำมาวางแผนการลดต้นทุน

กระบวนการการทดสอบทางอิเลคโทรนิคเป็นกิจกรรที่ไม่ได้เพิ่มมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ การที่ต้องทดการทดสอบอยู่ก็เพราะกระบวนการผลิตไม่มีประสิทธิภาหรือวัตุดิบเข้ามาไม่ดีการที่ไม่ทดสอบก็ไม่ได้ทำให้เกิดผลเสียกับตัวผลิตภัณฑ์

ตัวอย่างการวิเคราะห์เพื่อเลือกกระบวนการที่จะนำมาวางแผนการลดต้นทุน

กระบวนการการตรวจตัวงานถึงแม้ว่ากิจกรรนี้เป็นกระบวนการที่ไม่ได้เพิ่มมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ แต่ไม่สามารถตัดทิ้งได้เนื่องจากกระบวนการก่อนหน้าคือ การปาดตะกั่ว การวางส่วนประกอบโดยเครื่องจักร การหลอมตะกั่ว ยังไม่มีขีดความสามารถเพียงพอที่จะไม่ใช้เกิดของเสียขึ้นได้ จึงจำเป็นที่จะต้องคงไว้ซึ่งกระบวนการนี้ต่อไป

ลำดับ	กระบวนการ	กระบวนการเพิ่มมูลค่า		กระบวนการที่ไม่สร้างมูลค่าเพิ่ม	
สายการผลิต					
1	ตรวจสอบทางอิเลคโทรนิค			22,788.09	●
2	การตรวจสอบตัวงาน			2,011.12	
3	นำงานที่อบแล้วในถาด			1,367.96	●
4	ตรวจสอบวัตถุดิบ			1,366.05	●
5	นำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง			955.35	●
6	ปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน	4,376.17	●		
7	การพับงาน	3,504.92	●		
8	ใส่ตัวงานใส่ลงใน Connector	1,243.46			
9	นำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่	1,188.39			
10	ใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน	981.39			
แผนกซ่อมบำรุง					
1	เครื่องจักรที่ใช้ปาดตระกั่ว			5,599.50	
2	เครื่องจัดวางส่วนประกอบ			5,899.50	
3	เครื่องหลอมตะกั่ว			5,775.00	

(ต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการอ้างอิงมาจากตารางที่ 38)

ตารางที่ 44 แสดงการเลือกกระบวนการเพื่อวางแผนการผลิตสำหรับผลิตภัณฑ์ Vail

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ลำดับ	กระบวนการ	กระบวนการเพิ่มมูลค่า		กระบวนการที่ไม่สร้างมูลค่าเพิ่ม	
สายการผลิต					
1	ตรวจสอบทางอิเลคโทรนิค			17,958.29	●
2	การตรวจสอบตัวงาน			1,930.09	
3	นำงานที่อบแล้วในถาด			1,461.23	●
4	ตรวจสอบวัตถุดิบ			1,411.78	●
5	นำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง			854.39	●
6	ปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน	4,376.16	●		
7	ใส่ตัวงานใส่ลงใน Connector	1,334.44			
8	นำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่	1,275.34			
9	ใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน	1,053.19			
แผนกซ่อมบำรุง					
1	เครื่องจักรที่ใช้ปาดตระกั่ว			5599.50	
2	เครื่องจัดวางส่วนประกอบ			5899.50	
3	เครื่องหลอมตะกั่ว			5775.00	

(ต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการอ้างอิงมาจากตารางที่ 38)

ตารางที่ 45 แสดงการเลือกกระบวนการเพื่อวางแผนการผลิตสำหรับผลิตภัณฑ์ U8

หมายเหตุ : เครื่องหมาย ● แสดงถึงกิจกรรมนั้นคือกระบวนการที่จะนำมาวางแผนเพื่อลดต้นทุน

จำนวนกระบวนการที่จะดำมาเพื่อวางแผนการลดต้นทุนในงานวิจัยมีทั้งสิ้น 11 แบ่งเป็นกระบวนการจากผลิตภัณ์ Vail จำนวน 6 กระบวนการ และสำหรับผลิตภัณฑ์ U8 มีทั้งสิ้น 5 กระบวนการ

5.6 แผนการลดต้นทุนการผลิต

เมื่อเลือกกระบวนการที่จะลดต้นทุนได้แล้ว ขั้นตอนนี้คือขั้นตอนของการวางแผนการลดต้นทุนซึ่งเป็นกุญแจสำคัญในการควบคุมเพื่อที่จะดูว่าถ้ากระบวนการที่เลือกมาได้ถูกดำเนินไปตามเป้าหมายที่ได้วางไว้หรือไม่ การวางแผนการลดต้นทุนการผลิตถือเป็นความจำเป็นขั้นพื้นฐานในการควบคุมการปฏิบัติงานการลดต้นทุนโดยใช้การจัดการตามฐานกระบวนการต้นทุน ต้นทุนที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาต่าง ๆ มีทิศทางไปทางใดสอดคล้องกับความต้องการของฝ่ายบริหารหรือไม่และฝ่ายบริหารสามารถทราบสถานะของต้นทุนที่จะเกิดขึ้นในคาบเวลาต่าง ๆ เพื่อที่จะสามารถนำเสนอให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องต่อไป กล่าวคือถ้ามีระบบการวางแผนการลดต้นทุนที่ดีก็จะทำให้แผนการสามารถดำเนินไปตามเป้าหมายที่ได้วางไว้ได้ เทคนิคที่ใช้ในการวางแผนการลดต้นทุนการผลิตในงานวิจัยนี้คือ แผนภูมิแกนต์ (Gantt Chart) เทคนิคแผนภูมิแกนต์เป็นเทคนิคที่ใช้งานได้อย่างกว้างขวางสำหรับการวางแผนโครงการอย่างง่ายและการจัดตารางกำหนดการส่วนใหญ่ สำหรับแผนการลดต้นทุนโดยใช้การจัดการตามฐานกระบวนการจะมีพื้นฐานมาจากแผนภูมิแกนต์ (Gantt Chart) โดยแผนงานจะประกอบไปด้วย สเกลที่แบ่งเป็นหน่วยเวลาต่าง ๆ เช่น วัน, สัปดาห์, เดือน หรือปี อยู่ตามแนวขวางด้านบนและรายการต่าง ๆ ของกระบวนการจะเรียงลงมาด้านซ้ายมือ ใช้แผนภูมิแบบเส้น ในการแสดงตารางกำหนดของแต่ละกระบวนการสัมพันธ์กับสเกลเวลา ในงานวิจัยนี้จะใช้เวลาเป็นปัจจัยหลักมากกว่าการใช้ทรัพยากรเนื่องจากโรงงานตัวอย่างในงานวิจัยนี้ทรัพยากรถูกจำกัดไว้ด้วยเงื่อนไขด้านค่าใช้จ่ายและเวลา นอกจากนี้แล้วผลิตภัณฑ์ในงานวิจัยนี้มีข่วงชีวิตสั้น (Product Life Cycle) ผลิตภัณฑ์หนึ่งมีอายุประมาณ 4-5 เดือน เท่านั้น เพราะฉะนั้นกระบวนการที่เลือกมาวางแผนต้องคำนึงถึงปัจจัยข้อจำกัดข้อนี้ด้วย ยิ่งมีข้อจำกัดมากยิ่งทำให้การวางแผนมีความยุ่งมากมากขึ้นนั่นเอง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ลำดับ	กระบวนการ	สัปดาห์											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	ตรวจสอบทางอิเลคโทรนิค												
	1.1 การวัด												
	1.2 การวิเคราะห์												
	1.3 การปรับปรุง												
	1.4 การควบคุม												
2	ตรวจสอบวัตถุดิบ												
	2.1 ตัดกระบวนการตรวจ												
3	นำงานที่อบแล้วในถาด												
	3.1 ตัดกระบวนการอบ												
4	นำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง												
	4.2 ตัดกระบวนการล้าง												
5	ปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน												
	5.1 การวัด												
	5.2 การวิเคราะห์												
	5.3 การปรับปรุง												
	5.4 การควบคุม												
6	การพับงาน												
	6.1 การวัด												
	6.2 การวิเคราะห์												
	6.3 การปรับปรุง												
	6.4 การควบคุม												

ตารางที่ 46 แสดงแผนการลดต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์ Vail

5.6.1 แผนการลดต้นทุนขั้นที่ 1 (ตัดการตรวจสอบวัตถุดิบ)

แผนการลดต้นทุนการผลิตในขั้นตอนนี้จะมุ่งเน้นที่การขจัดกระบวนการที่ไม่ได้สร้างมูลค่าเพิ่มในกระบวนการผลิต โดยการตัดกระบวนการการตรวจสอบวัตถุดิบออกไป แต่การจะตัดกระบวนการนี้ออกไปจะต้องร่วมมือกับแผนกสรรหาวัตถุดิบ โดยผลักภาระนี้ให้กับผู้ส่งมอบวัตถุดิบทำการตรวจสอบวัตถุดิบ หรือ ถ้าจะให้ทางโรงงานตัวอย่างทำการตรวจสอบค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นผู้จัดส่งจะต้องรับภาระต้องนี้ไป ดูรายละเอียดการคำนวณได้ในภาคผนวก จ.

STANDARD MANUFACTURING HOUR PER UNIT

For Vail PCCA (AUTOMATED PLACEMENT)

แผนการลดต้นทุนขั้นที่ 1 (ตัดการตรวจวัตถุดิบ)

CALCULATED BASED ON MAX. INPU 8610 UNITS

OPN.#	OPERATION DESCRIPTION	AVG YIELD	REV. CUM. YLD.	STD UPH	STD. TIME		REQUIRE OPERATOR		AVAIL OPR.	PROCESS TIME	IDLE TIME	TTL COST	ENERGY CONSUMPTION		TTL COST	Cost/ Cost Driver
					Prod.	QC	Prod.	QC	Prod.			600	KVA-Hr	Baht		
110	RAW MATERIAL INSPECTION															
	-INSPECTION	1.0000	1.0000	2361												0.000000
115	MANUAL SOLDER PRINTING	1.0000	1.0000	410	0.0024		1.00		1	0.0024	0.0000	600.00	22.00	129.36	729.36	0.084711
120	-LOAD CONNECTOR TO PALLET	1.0000	1.0000	1504	0.0007		0.27		1	0.0007	0.0018	163.56			163.56	0.018997
	-LOCATE FLEX TO PALLET	1.0000	1.0000	1187	0.0008		0.35		1	0.0008	0.0016	207.25			207.25	0.024070
	-LOCATE COVER & LOAD PALLET TO P&P M/C	1.0000	1.0000	1242	0.0008		0.33		1	0.0008	0.0016	198.07			198.07	0.023004
125	AUTOMATED COMPONENT PLACEMENT															
130	SOLDER REFLOW															
	-LOAD PCC TO CLEANING BASKET	1.0000	1.0000	1545	0.0006		0.27		1	0.0006	0.0018	159.22			159.22	0.018493
135	AQUEOUS CLEANING															
140	BAKING															
	-UNLOAD PCC (LOAD TO TRAY)	1.0000	1.0000	1079	0.0009		0.38		1	0.0009	0.0015	227.99			227.99	0.026480
145	PCC ASM INSPECTION	1.0000	1.0000	1162	0.0009		0.35		1	0.0009	0.0016	211.70	21.00	123.48	335.18	0.038930
150	FUNCTIONAL TEST	1.0000	1.0000	72	0.0139		5.69		6	0.0023	0.0007	3,416.67	21.00	123.48	3540.15	0.411167
155	BENDING	1.0000	1.0000	534	0.0019		0.77		1	0.0019	0.0006	460.67	21.00	123.48	584.15	0.067846
	CUMULATIVE YIELD	1.0000					D / L		14							TTL
							LEAD GIRL		0							
							MH		1							
							TOTAL H/C		**15**							

	Prod.	
STD HOUR	**0.0229**	**62.70%**
YIELD LOST	**0.0000**	**0.00%**
IDLE TIME	**0.0112**	**30.60%**
LEAD GIRL / MH / MRB	**0.0024**	**6.66%**
TTL MFG Hour / Unit	**0.0366**	**100.00%**
H / C	**16.0**	

สามารถดูตัวอย่างการคำนวณได้ในตารางที่ 27

ตารางที่ 47 แสดงการคำนวณหาค่าใช้จ่ายต่อกระบวนการสำหรับสายการผลิต เมื่อแผนขั้นตอนที่ 1 เสร็จสิ้น

ต้นทุน/กระบวนการ	ผลิตภัณฑ์ Vail	
	ต้นทุนที่มีเฉพาะกระบวนการที่มีมูลค่าเพิ่ม	ต้นทุนที่จะนำไปใช้ในการวางแผน
1. วัตถุดิบ	9,755,474.40	9,755,474.40
2. วัสดุสิ้นเปลื้อง	49,559.40	49,559.40
3. สายการผลิต		
3.1 ตรวจสอบวัตถุดิบ	1,366.05	ขั้นตอนที่ 1
3.2 ปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน	4,376.17	4,376.17
3.3 ใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน	981.39	981.39
3.4 ใส่ตัวงานใส่ลงใน Connector	1,243.46	1,243.46
3.5 นำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่	1,188.39	1,188.39
3.6 นำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง		955.35
3.7 นำงานที่อบแล้วในถาด		1,367.96
3.8 การตรวจสอบตัวงาน		2,011.12
3.9 ตรวจสอบทางอิเลคโทรนิค		22,788.09
3.10 การพับงาน	3,504.92	3,504.92
4. การซ่อมบำรุง		
4.1 เครื่องจักรที่ใช้ปาดตะกั่ว		5,599.50
4.2 เครื่องจัดวางส่วนประกอบ		5,899.50
4.3 เครื่องหลอมตะกั่ว		5,775.00
ต้นทุนรวม ที่คาดว่าจะเกิด (บาท)	9,817,694.18	9,860,724.65
ต้นทุนรวมต่อหน่วย ที่คาดว่าจะเกิด (บาท)	190.044	190.88
ต้นทุนรวมต่อหน่วย ก่อนเริ่มแผน (บาท)		190.93
ต้นทุนจะลดลงได้ (บาท/หน่วย)		0.05
ต้นทุนจะลดลงได้แบบสะสม (บาท/หน่วย) เมื่อทำแผนขั้นตอนที่ 1		0.05

(ตัวเลขต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการอ้างอิงมาจากตารางที่ 38)

ตารางที่ 48 แสดงต้นทุนที่จะลดลงได้เมื่อแผนขั้นตอนที่ 1 เสร็จสิ้น สำหรับผลิตภัณฑ์ Vail

5.6.2 แผนการลดต้นทุนขั้นตอนที่ 2 (ตัดกระบวนการการอบตัวงานหลังจากการล้างทิ้งไป)

แผนการลดต้นทุนการผลิตในขั้นตอนนี้จะมุ่งเน้นที่การขจัดกระบวนการที่ไม่ได้สร้างมูลค่าเพิ่มสำหรับกระบวนการผลิต โดยการตัดกระบวนการการอบตัวงานหลังจากการล้างทิ้งไป ดูรายละเอียดการคำนวณได้ในภาคผนวก จ

STANDARD MANUFACTURING HOUR PER UNIT

For Vail PCCA (AUTOMATED PLACEMENT)

แผนการลดต้นทุนขั้นที่ 2 (ตัดการอบตัวงาน)

CALCULATED BASED ON MAX. INPUT 8610 UNITS

OPN.#	OPERATION DESCRIPTION	AVG YIELD	REV. CUM. YLD.	STD UPH	STD. TIME Prod.	STD. TIME QC	REQUIRE OPERATOR Prod.	REQUIRE OPERATOR QC	AVAIL OPR. Prod.	PROCESS TIME	IDLE TIME	TTL COST 600	ENERGY CONSUMPTION KVA-Hr	ENERGY CONSUMPTION Baht	TTL COST	Cost/ Cost Driver
110	RAW MATERIAL INSPECTION															
	-INSPECTION	1.0000	1.0000	2361												
115	MANUAL SOLDER PRINTING	1.0000	1.0000	410	0.0024		1.00		1	0.0024	0.0000	600.00	22.00	129.36	729.36	0.084711
120	-LOCATE CONNECTOR TO PALLET	1.0000	1.0000	1504	0.0007		0.27		1	0.0007	0.0018	163.56			163.56	0.018997
	-LOCATE FLEX TO PALLET	1.0000	1.0000	1187	0.0008		0.35		1	0.0008	0.0016	207.25			207.25	0.024070
	-LOCATE COVER & LOAD PALLET TO P&P M/C	1.0000	1.0000	1242	0.0008		0.33		1	0.0008	0.0016	198.07			198.07	0.023004
125	AUTOMATED COMPONENT PLACEMENT															
130	SOLDER REFLOW															
	-LOAD PCC TO CLEANING BASKET	1.0000	1.0000	1545	0.0006		0.27		1	0.0006	0.0018	159.22			159.22	0.018493
135	AQUEOUS CLEANING															
140	BAKING															
	-UNLOAD PCC (LOAD TO TRAY)	1.0000	1.0000	1079												
145	PCC ASM INSPECTION	1.0000	1.0000	1162	0.0009		0.35		1	0.0009	0.0016	211.70	21.00	123.48	335.18	0.038930
150	FUNCTIONAL TEST	1.0000	1.0000	72	0.0139		5.69		6	0.0023	0.0007	3,416.67	21.00	123.48	3540.15	0.411167
155	BENDING	1.0000	1.0000	534	0.0019		0.77		1	0.0019	0.0006	460.67	21.00	123.48	584.15	0.067846
	CUMULATIVE YIELD	1.0000					D / L		13							TTL
							LEAD GIRL		0							
							MH		1							
							TOTAL H/C		**14**							

	Prod.	
STD HOUR	**0.0220**	**64.58%**
YIELD LOST	**0.0000**	**0.00%**
IDLE TIME	**0.0097**	**28.41%**
LEAD GIRL / MH / MRB	**0.0024**	**7.15%**
TTL MFG Hour / Unit	**0.0341**	**100.00%**
H / C	**14.0**	

สามารถดูตัวอย่างการคำนวณได้ในตารางที่ 27

ตารางที่ 49 แสดงการคำนวณหาค่าใช้จ่ายต่อกระบวนการสำหรับสายการผลิตเมื่อแผนขั้นตอนที่ 2 เสร็จสิ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ต้นทุน/กระบวนการ	ผลิตภัณฑ์ Vail	
	ต้นทุนที่มีเฉพาะกระบวนการที่มีมูลค่าเพิ่ม	ต้นทุนที่จะนำไปใช้ในการวางแผน
1. วัตถุดิบ	9,755,474.40	9,755,474.40
2. วัสดุสิ้นเปลื้อง	49,559.40	49,559.40
3. สายการผลิต		
3.1 ตรวจสอบวัตถุดิบ	1,366.05	ขั้นตอนที่ 1
3.2 ปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน	4,376.17	4,376.17
3.3 ใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน	981.39	981.39
3.4 ใส่ตัวงานใส่ลงใน Connector	1,243.46	1,243.46
3.5 นำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่	1,188.39	1,188.39
3.6 นำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง		955.35
3.7 นำงานที่อบแล้วในถาด		ขั้นตอนที่ 2
3.8 การตรวจสอบตัวงาน		2,011.12
3.9 ตรวจสอบทางอิเลคโทรนิค		22,788.09
3.10 การพับงาน	3,504.92	3,504.92
4. การซ่อมบำรุง		
4.1 เครื่องจักรที่ใช้ปาดตะกั่ว		5,599.50
4.2 เครื่องจัดวางส่วนประกอบ		5,899.50
4.3 เครื่องหลอมตะกั่ว		5,775.00
ต้นทุนรวม ที่คาดว่าจะเกิด (บาท)	9,817,694.18	9,859,356.69
ต้นทุนรวมต่อหน่วย ที่คาดว่าจะเกิด (บาท)	190.044	190.85
ต้นทุนรวมต่อหน่วย เมื่อเสร็จแผนที่ 1 (บาท)		190.88
ต้นทุนจะลดลงได้ (บาท/หน่วย)		0.03
ต้นทุนจะลดลงได้แบบสะสม (บาท/หน่วย) เมื่อทำแผนขั้นตอนที่ 2		0.05+ 0.03 = 0.08

(ตัวเลขต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการอ้างอิงมาจากตารางที่ 38)

ตารางที่ 50 แสดงต้นทุนที่จะลดลงได้เมื่อแผนขั้นตอนที่ 2 เสร็จสิ้น สำหรับผลิตภัณฑ์ Vail

5.6.3 แผนการลดต้นทุนขั้นตอนที่ 3 (ตัดกระบวนการการล้างตัวงานทิ้งไป)

แผนการลดต้นทุนการผลิตในขั้นตอนนี้จะมุ่งเน้นที่การขจัดกระบวนการที่ไม่ได้สร้างมูลค่าเพิ่มสำหรับกระบวนการผลิต โดยการตัดกระบวนการการล้างตัวงานทิ้งไป การตัดกระบวนการล้างทิ้งไปได้เนื่องจากตัวงานนี้จะต้องถูกนำไปล้างทำความสะอาดอีกครั้งหนึ่งในกระบวนการผลิต HAS จึงไม่มีความจำเป็นใดที่จะต้องทำการล้าง นอกจากนี้แล้วคาบ Flux ที่ใช้ในกระบวนการเป็นชนิดที่สามารถละลายได้ด้วยน้ำ DI ดูรายละเอียดการคำนวณได้ในภาคผนวก จ

STANDARD MANUFACTURING HOUR PER UNIT

For Vail PCCA (AUTOMATED PLACEMENT)

แผนการลดต้นทุนขั้นที่ 3 (ตัดการล้างตัวงาน)

CALCULATED BASED ON MAX. INPU 8610 UNITS

OPN.#	OPERATION DESCRIPTION	AVG YIELD	REV. CUM. YLD.	STD UPH	STD. TIME Prod.	STD. TIME QC	REQUIRE OPERATOR Prod.	REQUIRE OPERATOR QC	AVAIL OPR. Prod.	PROCESS TIME	IDLE TIME	TTL COST 600	ENERGY CONSUMPTION KVA-Hr	ENERGY CONSUMPTION Baht	TTL COST	Cost/ Cost Driver	TTL COST
110	RAW MATERIAL INSPECTION																
	-INSPECTION	1.0000	1.0000	2361													
115	MANUAL SOLDER PRINTING	1.0000	1.0000	410	0.0024		1.00		1	0.0024	0.0000	600.00	22.00	129.36	729.36	0.084711	729.36
120	-LOAD CONNECTOR TO PALLET	1.0000	1.0000	1504	0.0007		0.27		1	0.0007	0.0018	163.56			163.56	0.018997	163.56
	-LOCATE FLEX TO PALLET	1.0000	1.0000	1187	0.0008		0.35		1	0.0008	0.0016	207.25			207.25	0.024070	207.25
	-LOCATE COVER & LOAD PALLET TO P&P M/C	1.0000	1.0000	1242	0.0008		0.33		1	0.0008	0.0016	198.07			198.07	0.023004	198.07
125	AUTOMATED COMPONENT PLACEMENT																-
130	SOLDER REFLOW																-
	-LOAD PCC TO CLEANING BASKET	1.0000	1.0000	1545													
135	AQUEOUS CLEANING																-
140	BAKING																-
	-UNLOAD PCC (LOAD TO TRAY)	1.0000	1.0000	1079													
145	PCC ASM INSPECTION	1.0000	1.0000	1162	0.0009		0.35		1	0.0009	0.0016	211.70	21.00	123.48	335.18	0.038930	335.18
150	FUNCTIONAL TEST	1.0000	1.0000	72	0.0139		5.69		6	0.0023	0.0007	3,416.67	21.00	123.48	3540.15	0.411167	3,540.15
155	BENDING	1.0000	1.0000	534	0.0019		0.77		1	0.0019	0.0006	460.67	21.00	123.48	584.15	0.067846	584.15
	CUMULATIVE YIELD	1.0000					D / L		12							TTL	5,757.72
							LEAD GIRL		0								
							MH		1								
							TOTAL H/C		**13**								

	Prod.	
STD HOUR	**0.0214**	**67.42%**
YIELD LOST	**0.0000**	**0.00%**
IDLE TIME	**0.0079**	**24.90%**
LEAD GIRL / MH / MRB	**0.0024**	**7.69%**
TTL MFG Hour / Unit	**0.0317**	**100.00%**
H / C	**13.0**	

สามารถดูตัวอย่างการคำนวณได้ในตารางที่ 27

ตารางที่ 51 แสดงการคำนวณหาค่าใช้จ่ายต่อกระบวนการสำหรับสายการผลิต
เมื่อแผนขั้นตอนที่ 3 เสร็จสิ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ต้นทุน/กระบวนการ	ผลิตภัณฑ์ Vail	
	ต้นทุนที่มีเฉพาะกระบวนการที่มีมูลค่าเพิ่ม	ต้นทุนที่จะนำไปใช้ในการวางแผน
1. วัตถุดิบ	9,755,474.40	9,755,474.40
2. วัสดุสิ้นเปลือง	49,559.40	49,559.40
3. สายการผลิต		
3.1 ตรวจสอบวัตถุดิบ	1,366.05	ขั้นตอนที่ 1
3.2 ปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน	4,376.17	4,376.17
3.3 ใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน	981.39	981.39
3.4 ใส่ตัวงานใส่ลงใน Connector	1,243.46	1,243.46
3.5 นำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่	1,188.39	1,188.39
3.6 นำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง		ขั้นตอนที่ 3
3.7 นำงานที่อบแล้วในถาด		ขั้นตอนที่ 2
3.8 การตรวจสอบตัวงาน		2,011.12
3.9 ตรวจสอบทางอิเลคโทรนิค		22,788.09
3.10 การพับงาน	3,504.92	3,504.92
4. การซ่อมบำรุง		
4.1 เครื่องจักรที่ใช้ปาดตระกั่ว		5,599.50
4.2 เครื่องจัดวางส่วนประกอบ		5,899.50
4.3 เครื่องหลอมตะกั่ว		5,775.00
ต้นทุนรวม ที่คาดว่าจะเกิด (บาท)	9,817,694.18	9,858,401.34
ต้นทุนรวมต่อหน่วย ที่คาดว่าจะเกิด (บาท)	190.044	190.83
ต้นทุนรวมต่อหน่วย เมื่อเสร็จแผนที่ 2 (บาท)		190.85
ต้นทุนจะลดลงได้ (บาท/หน่วย)		0.02
ต้นทุนจะลดลงได้แบบสะสม (บาท/หน่วย) เมื่อทำแผนขั้นตอนที่ 3		0.05+ 0.03 + 0.02 = 0.10

(ตัวเลขต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการอ้างอิงมาจากตารางที่ 38)

ตารางที่ 52 แสดงต้นทุนที่จะลดลงได้เมื่อแผนขั้นตอนที่ 3 เสร็จสิ้น สำหรับผลิตภัณฑ์ Vail

5.6.4 แผนการลดต้นทุนขั้นตอนที่ 4 (ลดเวลาการปาดตะกั่ว)

กระบวนการที่จะนำมาวางแผนเพื่อลดต้นทุนการผลิตพบว่าเป็นกระบวนการที่เป็นกระบวนการมูลค่าเพิ่มเพราะฉะนั้นจึงไม่สามารถที่จะตัดหริอขจัดกระบวนการนี้ออกจากกระบวนการผลิตได้ ดังนั้นแผนการลดต้นทุนในขั้นตอนที่ 4 คือการเพิ่มประสิทธิภาพและกำลังการผลิตในกระบวนการนี้ สำหรับในโรงงานตัวอย่างในงานวิจัยนี้สายการผลิตจะถูกจัดเป็นแบบกลุ่มย่อย (Cellular Manufacturing and Ownership) เนื่องจากกระบวนการนี่คือกระบวนการที่เป็นคอขวด (Bottle Neck) ถ้าสามารถเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการการปาดตะกั่วลงบนตัวงานได้ก็จะสามารถเพิ่มกำลังการผลิตได้อันจะส่งทำให้ต้นทุนต่อหน่วยลดลง แนวทางที่จะใช้ในการเพิ่มกำลังการผลิตของกระบวนการนี้คือการเพิ่มจำนวนความจุของ Vacuum Nest จาก 3 ตัวเป็น 4 ตัว Cost/Cost Driver จะเปลี่ยนไปจาก 0.084711 บาท/หน่วย เป็น 0.071047 บาท/หน่วย ดูรายละเอียดการคำนวณได้ในภาคผนวก จ.

ตัวอย่างการคำนวณ

ขั้นตอนที่ 1 : ศึกษาวิธีการทำงานในแต่ละกระบวนการด้วยเทคนิคการวัดเวลาการ โดยใช้ MTM-2 (Method Time Measurement – 2) เช่น กระบวนการการปาดตะกั่วของผลิตภัณฑ์ Vail จากการศึกษา ได้ผลสรุป (ดูรายละเอียดการวิเคราห์เพิ่มเติมได้ในภาคผนวก ค.)

เวลาปกติ (Normal Time) = 621 TMU = 621 x 0.036 = 22.36 วินาที

เวลาเผื่อ (Allowance) = (11% + 4%)

เวลามาตราฐาน (Standard Time) = 22.36 / (1-0.15)

= 22.36/ 0.85

= 26.31 วินาที

กำลังการผลิตต่อชั่วโมง (UPH) = (3600/2631) x 3

= 410 ตัวต่อชั่วโมง

เมื่อนำ MTM-2 Analysis sheet มาวิเคราะห์ พบว่าปัจจัยที่น่าจะมีผลต่อกำลังการผลิตคือจำนวนคามจุของงานที่จะใส่ลงใน Vacuum Nest กล่าวคือถ้าเพิ่มความจุได้ก็จะสามารถลดต้นทุนต่อหน่วยลงได้

Product : Vail PCC
Opn. : Print Solder Paste with MPM 1500

Prepared by : Narongsak N.
Dated : Jul 02'99.

Description Left Hand	No.	LH	TMU	RH	No.	Description Right Hand
1. Pick up the 3 raw flexes		GC 45	27	–		1. UD
2. Move to work area		PA 45	15	G –		2. Move to work area
		R				
3. Hold 3 raw flexes		–	7	GB5		3. Touch vacum switch
4. Hold 3 raw flexes		–	3	PA5		4. Turn on
5. Move to transfer 1st one to RH	4	PA5	12	G –	4	5. Move to await for picking
6. Hold 2 raw flexes		–	28	GB5	4	6. Grasp 1st raw flex
7. Hold 2 raw flexes		–	104	PC15	4	7. Locate 1st raw flex to printer nest
8. Hold 2 raw flexes		–	40	PB5	4	8. Adjust tail area
				R		
9. Inspection	5	E	35	E	5	9. Inspection
10. Move hand to start buttom		PB30	19	PB30		10. Move hand to start buttom
11. Apply pressure		A	14	A		11. Apply pressure
12. Printing time = 8.00 sec.		PT	222	PT		12. Printing time = 8.00 sec.
13. Move to vacum switch		GB5	7	GB5		13. Move to vacum switch
14. Turn off		PA5	3	PA5		14. Turn off
15. Pick up the 1st printed flex		GB30	14	GB30		15. Pick up the 2nd printed flex
16. Aside		PA30	11	PA30		16. Aside
17. UD			14	GB30		17. Pick up the 3rd printed flex
18. UD			11	PA30		18. Aside
Total TMU for Operating			**586**			
Stencil & Printer Nest Cleanning						
19. UD			18	GB45		19. Pick up TX1000
20. UD			15	PB15		20. Dip TX100 to IPA
21. UD			30	PA5	4	21. Dip IPA
22. UD			30	PB50		22. Move to stencil
23. UD			36	PA15	6	23. Clean stencil
24. UD			30	PB45		24. Dip IPA for printer nest cleaning
25. UD			10	PA5	4	25. Dip TX1000 to IPA
26. UD			19	PB45		26. Move to Printer Nest
27. UD			36	PA15	6	27. Clean Nest
28. UD			19	PB45		28. Aside TX1000
Total for Cleanning per time			243			
Average for Cleanning per time			81			

Total (TMU)	667	
Normal Time (Second)	24.02	
Personal Allowance (Percentage)	15%	* Standing
Standard Time (Second)	28.26	
UPH	510	* 4 -up per stencil
DGR	9,218	

ตารางที่ 53 แสดงการวิเคราะห์การทำงานด้วยเทคนิค MTM-2

ขั้นตอนที่ 2 : นำตัวเลขที่คาดว่าน่าจะลดต้นทุนได้ไปคำนวณหาค่าใช้จ่ายต่อหน่วยกระบวนการ

เวลาปกติ (Normal Time) = 667 TMU = 621 x 0.036 = 22.36 วินาที

เวลาเผื่อ (Allowance) = (11% + 4%)

เวลามาตราฐาน (Standard Time) = 24.02 / (1-0.15)

= 24.02/ 0.85

= 28.26 วินาที่

กำลังการผลิตต่อชั่วโมง (UPH) = (3600/28.26) x 4

= 510 ตัวต่อชั่วโมง

ขั้นตอนที่ 3 : นำตัวเลขที่ได้จากการวิเคราะห์มาในในตารางการคำนวณ

เนื่องจากสายการผลิตในโรงงานตัวอย่างนี้เป็นการผลิตแบบกลุ่มย่อยกำลังการผลิตของสายการผลิตมีคอขวดอยู่ที่เครื่องปากตะกั่วค่าที่มากที่สุด ซึ่งกำลังการผลิตสูงสุดที่ทำได้คือ 410 x 21 = 8,610 = ชั่วโมง

ทำการคำนวณหาจำนวนพนักงานที่ต้องการโดยคำนวณจากชั่วโมงที่ได้จาก MTM-2

เวลาที่ใช้ในการผลิตต่อหน่วย (Hour Per Unit) = 1 / Unit Per Hour

= 1/ 510

= 0.0019607 ชั่วโมงต่อหน่วย

ถ้าทำการผลิต 8,610 หน่วย ต่อ วัน ต้องใช้ เวลา = เวลาที่ใช้ในการผลิตต่อหน่วย X จำนวนที่จะต้องผลิต

= 0.0019607 X 8,610 = 16.881627 ชั่วโมง

คำนวณหาจำนวนพนักงาน = ชั่วโมงที่ต้องใช้ /ชั่วโมงการทำงานต่อคน

= 16.881627 / (7x3) = 0.804 คน (พนักงาน 1 คนใช้เวลาในการ xทำงาน 7 ชั่วโมง)

ค่าจ้างพนักงานรายวันเท่ากับ 200 บาท เพราะต้องจ่ายค่าแรงเท่ากับ 200 x 0.804 x 3 = 482.35 บาท

ขั้นตอนที่ 4 : นำค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นมารวมกัน

ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกระบวนการเกิดมาจาก 2 ส่วนใหญ่คือ ค่าแรงงานและค่าพลังงาน

ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น = 486.35บาท + 129.36 บาท = 611.71 บาท

ขั้นตอนที่ 5: คำนวณหานำค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นต่อหน่วยกระบวนการ

ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นต่อหน่วยกระบวนการ = ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น / จำนวนงานที่ทำได้

= 611.71 / 8,610

= 0.071047 บาท /หน่วย

STANDARD MANUFACTURING HOUR PER UNIT

For Vail PCCA (AUTOMATED PLACEMENT)

แผนการลดต้นทุนขั้นที่ 4 (ลดเวลาการปาดตระกั่ว)

CALCULATED BASED ON MAX. INPU 8610 UNITS

OPN.#	OPERATION DESCRIPTION	AVG YIELD	REV. CUM. YLD.	STD UPH	STD. TIME		REQUIRE OPERATOR		AVAIL OPR.	PROCESS TIME	IDLE TIME	TTL COST	ENERGY CONSUMPTION		TTL COST	Cost/ Cost Driver
					Prod.	QC	Prod.	QC	Prod.			600	KVA-Hr	Baht		
110	RAW MATERIAL INSPECTION															
	-INSPECTION	1.0000	1.0000	2361												
115	MANUAL SOLDER PRINTING	1.0000	1.0000	510	0.0020		0.80		1	0.0020	0.0004	482.35	22.00	129.36	611.71	0.071047
120	-LOAD CONNECTOR TO PALLET	1.0000	1.0000	1504	0.0007		0.27		1	0.0007	0.0016	163.56			163.56	0.018997
	-LOCATE FLEX TO PALLET	1.0000	1.0000	1187	0.0008		0.35		1	0.0008	0.0015	207.25			207.25	0.024070
	-LOCATE COVER & LOAD PALLET TO P&P M/C	1.0000	1.0000	1242	0.0008		0.33		1	0.0008	0.0015	198.07			198.07	0.023004
125	AUTOMATED COMPONENT PLACEMENT															
130	SOLDER REFLOW															
	-LOAD PCC TO CLEANING BASKET	1.0000	1.0000	1545												
135	AQUEOUS CLEANING															
140	BAKING															
	-UNLOAD PCC (LOAD TO TRAY)	1.0000	1.0000	1079												
145	PCC ASM INSPECTION	1.0000	1.0000	1162	0.0009		0.35		1	0.0009	0.0015	211.70	21.00	123.48	335.18	0.038930
150	FUNCTIONAL TEST	1.0000	1.0000	72	0.0139		5.69		6	0.0023	0.0000	3,416.67	21.00	123.48	3540.15	0.411167
155	BENDING	1.0000	1.0000	534	0.0019		0.77		1	0.0019	0.0004	460.67	21.00	123.48	584.15	0.067846
	CUMULATIVE YIELD	1.0000					D / L		12							TTL
							LEAD GIRL		0							
							MH		1							
							TOTAL H/C		13							

	Prod.	
STD HOUR	0.0209	69.19%
YIELD LOST	0.0000	0.00%
IDLE TIME	0.0069	22.79%
LEAD GIRL / MH / MRB	0.0024	8.08%
TTL MFG Hour / Unit	0.0302	100.00%
H / C	13.0	

สามารถดูตัวอย่างการคำนวณได้ในตารางที่ 27

ตารางที่ 54 แสดงการคำนวณหาค่าใช้จ่ายต่อกระบวนการสำหรับสายการผลิต
เมื่อแผนขั้นตอนที่ 4 เสร็จสิ้น

ต้นทุน/กระบวนการ	ผลิตภัณฑ์ Vail	
	ต้นทุนที่มีเฉพาะกระบวนการที่มีมูลค่าเพิ่ม	ต้นทุนที่จะนำไปใช้ในการวางแผน
1. วัตถุดิบ	9,755,474.40	9,755,474.40
2. วัสดุสิ้นเปลือง	49,559.40	49,559.40
3. สายการผลิต		
3.1 ตรวจสอบวัตถุดิบ	1,366.05	ขั้นตอนที่ 1
3.2 ปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน	4,376.17	ขั้นตอนที่ 4 3,670.29
3.3 ใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน	981.39	981.39
3.4 ใส่ตัวงานใส่ลงใน Connector	1,243.46	1,243.46
3.5 นำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่	1,188.39	1,188.39
3.6 นำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง		ขั้นตอนที่ 3
3.7 นำงานที่อบแล้วในถาด		ขั้นตอนที่ 2
3.8 การตรวจสอบตัวงาน		2,011.12
3.9 ตรวจสอบทางอิเลคโทรนิค		22,788.09
3.10 การพับงาน	3,504.92	3,504.92
4. การซ่อมบำรุง		
4.1 เครื่องจักรที่ใช้ปาดตะกั่ว		5,599.50
4.2 เครื่องจัดวางส่วนประกอบ		5,899.50
4.3 เครื่องหลอมตะกั่ว		5,775.00
ต้นทุนรวม ที่คาดว่าจะเกิด (บาท)	9,817,694.18	9,857,695.46
ต้นทุนรวมต่อหน่วย ที่คาดว่าจะเกิด (บาท)	190.044	190.82
ต้นทุนรวมต่อหน่วย เมื่อเสร็จแผนที่ 3 (บาท)		190.83
ต้นทุนจะลดลงได้ (บาท/หน่วย)		0.01
ต้นทุนจะลดลงได้แบบสะสม (บาท/หน่วย) เมื่อทำแผนขั้นตอนที่ 4	0.05+ 0.03 + 0.02 + 0.01 = 0.11	

(ตัวเลขต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการอ้างอิงมาจากตารางที่ 38)

ตารางที่ 55 แสดงต้นทุนที่จะลดลงได้เมื่อแผนขั้นตอนที่ 4 เสร็จสิ้น สำหรับผลิตภัณฑ์ Vail

5.6.5 แผนการลดต้นทุนขั้นตอนที่ 5 (ลดเวลาการพับ)

แผนที่จะใช้ในการลดต้นทุนสำหรับการพับ กิจกรรมการพับเป็นกระบวนการที่มีมูลค่าเพิ่มไม่สามารถที่จะขจัดหรือตัดทิ้งได้ แนวทางที่จะใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพคือการลดเวลาการพับลง อันจะส่งผลทำให้ Cost/Cost Driver เปลี่ยนจาก 0.067846 บาท/หน่วย เป็น 0.063265 บาท/หน่วย ดูรายละเอียดการคำนวณได้ในภาคผนวก จ.

STANDARD MANUFACTURING HOUR PER UNIT

For Vail PCCA (AUTOMATED PLACEMENT)

แผนการลดต้นทุนขั้นที่ 5 (ลดเวลาการพับ)

CALCULATED BASED ON MAX. INPUT 8610 UNITS

OPN.#	OPERATION DESCRIPTION	AVG YIELD	REV. CUM. YLD.	STD UPH	STD. TIME Prod.	STD. TIME QC	REQUIRE OPERATOR Prod.	REQUIRE OPERATOR QC	AVAIL OPR. Prod.	PROCESS TIME	IDLE TIME	TTL COST 600	ENERGY CONSUMPTION KVA-Hr	ENERGY CONSUMPTION Baht	TTL COST	Cost/ Cost Driver	TTL COST
110	RAW MATERIAL INSPECTION																
	-INSPECTION	1.0000	1.0000	2361													
115	MANUAL SOLDER PRINTING	1.0000	1.0000	510	0.0020		0.80		1	0.0020	0.0004	482.35	22.00	129.36	611.71	0.071047	611.71
120	-LOAD CONNECTOR TO PALLET	1.0000	1.0000	1504	0.0007		0.27		1	0.0007	0.0016	163.56			163.56	0.018997	163.56
	-LOCATE FLEX TO PALLET	1.0000	1.0000	1187	0.0008		0.35		1	0.0008	0.0015	207.25			207.25	0.024070	207.25
	-LOCATE COVER & LOAD PALLET TO P&P M/C	1.0000	1.0000	1242	0.0008		0.33		1	0.0008	0.0015	198.07			198.07	0.023004	198.07
125	AUTOMATED COMPONENT PLACEMENT																-
130	SOLDER REFLOW																-
	-LOAD PCC TO CLEANING BASKET	1.0000	1.0000	1545													
135	AQUEOUS CLEANING																-
140	BAKING																-
	-UNLOAD PCC (LOAD TO TRAY)	1.0000	1.0000	1079													
145	PCC ASM INSPECTION	1.0000	1.0000	1162	0.0009		0.35		1	0.0009	0.0015	211.70	21.00	123.48	335.18	0.038930	335.18
150	FUNCTIONAL TEST	1.0000	1.0000	72	0.0139		5.69		6	0.0023	0.0000	3,416.67	21.00	123.48	3540.15	0.411167	3,540.15
155	BENDING	1.0000	1.0000	584	0.0017		0.70		1	0.0017	0.0006	421.23	21.00	123.48	544.71	0.063265	544.71
	CUMULATIVE YIELD	1.0000					D / L		12							TTL	5,600.63
							LEAD GIRL		0								
							MH		1								
							TOTAL H/C		**13**								

	Prod.	
STD HOUR	**0.0207**	**68.66%**
YIELD LOST	**0.0000**	**0.00%**
IDLE TIME	**0.0070**	**23.32%**
LEAD GIRL / MH / MRB	**0.0024**	**8.08%**
TTL MFG Hour / Unit	**0.0302**	**100.00%**
H / C	**13.0**	

สามารถดูตัวอย่างการคำนวณได้ในตารางที่ 27

ตารางที่ 56 แสดงการคำนวณหาค่าใช้จ่ายต่อกระบวนการสำหรับสายการผลิตเมื่อแผนขั้นตอนที่ 5 เสร็จสิ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ต้นทุน/กระบวนการ	ผลิตภัณฑ์ Vail	
	ต้นทุนที่มีเฉพาะกระบวนการที่มีมูลค่าเพิ่ม	ต้นทุนที่จะนำไปใช้ในการวางแผน
1. วัตถุดิบ	9,755,474.40	9,755,474.40
2. วัสดุสิ้นเปลือง	49,559.40	49,559.40
3. สายการผลิต		
3.1 ตรวจสอบวัตถุดิบ	1,366.05	ขั้นตอนที่ 1
3.2 ปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน	4,376.17	ขั้นตอนที่ 4 (3,670.29)
3.3 ใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน	981.39	981.39
3.4 ใส่ตัวงานใส่ลงใน Connector	1,243.46	1,243.46
3.5 นำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่	1,188.39	1,188.39
3.6 นำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง		ขั้นตอนที่ 3
3.7 นำงานที่อบแล้วในถาด		ขั้นตอนที่ 2
3.8 การตรวจสอบตัวงาน		2,011.12
3.9 ตรวจสอบทางอิเลคโทรนิค		22,788.09
3.10 การพับงาน	3,504.92	ขั้นตอนที่ 5 (3,268.27)
4. การซ่อมบำรุง		
4.1 เครื่องจักรที่ใช้ปาดตะกั่ว		5,599.50
4.2 เครื่องจัดวางส่วนประกอบ		5,899.50
4.3 เครื่องหลอมตะกั่ว		5,775.00
ต้นทุนรวม ที่คาดว่าจะเกิด (บาท)	9,817,694.18	9,851,683.81
ต้นทุนรวมต่อหน่วย ที่คาดว่าจะเกิด (บาท)	190.044	190.70
ต้นทุนรวมต่อหน่วย เมื่อเสร็จแผนที่ 4 (บาท)		190.82
ต้นทุนจะลดลงได้ (บาท/หน่วย)		0.12
ต้นทุนจะลดลงได้แบบสะสม (บาท/หน่วย) เมื่อทำแผนขั้นตอนที่ 5	0.05+ 0.03 + 0.02 + 0.01 + 0.12 = 0.23	

(ตัวเลขต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการอ้างอิงมาจากตารางที่ 37)

ตารางที่ 57 แสดงต้นทุนที่จะลดลงได้เมื่อแผนขั้นตอนที่ 5 เสร็จสิ้น สำหรับผลิตภัณฑ์ Vail

5.6.6 แผนการลดต้นทุนขั้นตอนที่ 6 (ตัดกระบวนการการทดสอบทางอิเล็คโทรนิค)

กระบวนการการทดสอบการทำงานของอิเลคโทรนิคเป็นกิจกรมที่ไม่ได้สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับกระบวนการผลิต แผนที่จะใช้คือตัดกระบวนการการทดสอบทางอิเลคโทรนิคออกไปจากกระบวนการ แต่สิ่งที่จะต้องคำนึงถึงในแผนการนี้คือการยอมรับจากลูกค้าก่อนที่จะทำการตัดกระบวนการนี้ออกจากกระบวนการ ดูรายละเอียดการคำนวณได้ในภาคผนวก จ.

STANDARD MANUFACTURING HOUR PER UNIT

For Vail PCCA (AUTOMATED PLACEMENT)

แผนการลดต้นทุนขั้นที่ 6 (ตัดการทดสอบทางอิเลคโทรนิค)

CALCULATED BASED ON MAX. INPUT 8610 UNITS

OPN.#	OPERATION DESCRIPTION	AVG YIELD	REV. CUM. YLD.	STD UPH	STD. TIME		REQUIRE OPERATOR		AVAIL OPR.	PROCESS TIME	IDLE TIME	TTL COST	ENERGY CONSUMPTION		TTL COST	Cost/ Cost Driver
					Prod.	QC	Prod.	QC	Prod.			600	KVA-Hr	Baht		
110	RAW MATERIAL INSPECTION															
	-INSPECTION	1.0000	1.0000	2361												
115	MANUAL SOLDER PRINTING	1.0000	1.0000	510	0.0020		0.80		1	0.0020	0.0000	482.35	22.00	129.36	611.71	0.071047
120	-LOAD CONNECTOR TO PALLET	1.0000	1.0000	1504	0.0007		0.27		1	0.0007	0.0013	163.56			163.56	0.018997
	-LOCATE FLEX TO PALLET	1.0000	1.0000	1187	0.0008		0.35		1	0.0008	0.0011	207.25			207.25	0.024070
	-LOCATE COVER & LOAD PALLET TO P&P M/C	1.0000	1.0000	1242	0.0008		0.33		1	0.0008	0.0012	198.07			198.07	0.023004
125	AUTOMATED COMPONENT PLACEMENT															
130	SOLDER REFLOW															
	-LOAD PCC TO CLEANING BASKET	1.0000	1.0000	1545												
135	AQUEOUS CLEANING															
140	BAKING															
	-UNLOAD PCC (LOAD TO TRAY)	1.0000	1.0000	1079												
145	PCC ASM INSPECTION	1.0000	1.0000	1162	0.0009		0.35		1	0.0009	0.0011	211.70	21.00	123.48	335.18	0.038930
150	FUNCTIONAL TEST	1.0000	1.0000	72												
155	BENDING	1.0000	1.0000	584	0.0017		0.70		1	0.0017	0.0002	421.23	21.00	123.48	544.71	0.063265
	CUMULATIVE YIELD	1.0000					D / L		6							TTL
							LEAD GIRL		0							
							MH		0							
							TOTAL H/C		**6**							

	Prod.	
STD HOUR	**0.0068**	**58.02%**
YIELD LOST	**0.0000**	**0.00%**
IDLE TIME	**0.0049**	**41.68%**
LEAD GIRL / MH / MRB	**0.0000**	**0.00%**
TTL MFG Hour / Unit	**0.0118**	**100.00%**
H / C	**5.0**	

สามารถดูตัวอย่างการคำนวณได้ในตารางที่ 27

ตารางที่ 58 แสดงการคำนวณหาค่าใช้จ่ายต่อกระบวนการสำหรับสายการผลิตเมื่อแผนขั้นตอนที่ 6 เสร็จสิ้น

ต้นทุน/กระบวนการ	ผลิตภัณฑ์ Vail	
	ต้นทุนที่มีเฉพาะกระบวนการที่มีมูลค่าเพิ่ม	ต้นทุนที่จะนำไปใช้ในการวางแผน
1. วัตถุดิบ	9,755,474.40	9,755,474.40
2. วัสดุสิ้นเปลือง	49,559.40	49,559.40
3. สายการผลิต		
3.1 ตรวจสอบวัตถุดิบ	1,366.05	ขั้นตอนที่ 1
3.2 ปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน	4,376.17	ขั้นตอนที่ 4 (3,670.29)
3.3 ใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน	981.39	981.39
3.4 ใส่ตัวงานใส่ลงใน Connector	1,243.46	1,243.46
3.5 นำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่	1,188.39	1,188.39
3.6 นำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง		ขั้นตอนที่ 3
3.7 นำงานที่อบแล้วในถาด		ขั้นตอนที่ 2
3.8 การตรวจสอบตัวงาน		2,011.12
3.9 ตรวจสอบทางอิเลคโทรนิค		ขั้นตอนที่ 6
3.10 การพับงาน	3,504.92	ขั้นตอนที่ 5 (3,268.27)
4. การซ่อมบำรุง		
4.1 เครื่องจักรที่ใช้ปาดตระกั่ว		5,599.50
4.2 เครื่องจัดวางส่วนประกอบ		5,899.50
4.3 เครื่องหลอมตะกั่ว		5,775.00
ต้นทุนรวม ที่คาดว่าจะเกิด (บาท)	9,817,694.18	9,828,895.72
ต้นทุนรวมต่อหน่วย ที่คาดว่าจะเกิด (บาท)	190.044	190.26
ต้นทุนรวมต่อหน่วย เมื่อเสร็จแผนที่ 5 (บาท)		190.70
ต้นทุนจะลดลงได้ (บาท/หน่วย)		0.44
ต้นทุนจะลดลงได้แบบสะสม (บาท/หน่วย) เมื่อทำแผนขั้นตอนที่ 6	0.05+0.03+0.02+0.01+0.12+0.44 = 0.67	

(ตัวเลขต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการอ้างอิงมาจากตารางที่ 38)

ตารางที่ 59 แสดงการคำนวณต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการผลิตภัณฑ์ Vail (ขั้นตอนที่ 6)

จากการวางแผนสามารถสรุปต้นทุนที่คาดว่าจะเกิดในคาบเวลาต่าง ๆ ได้ดั้งนี้

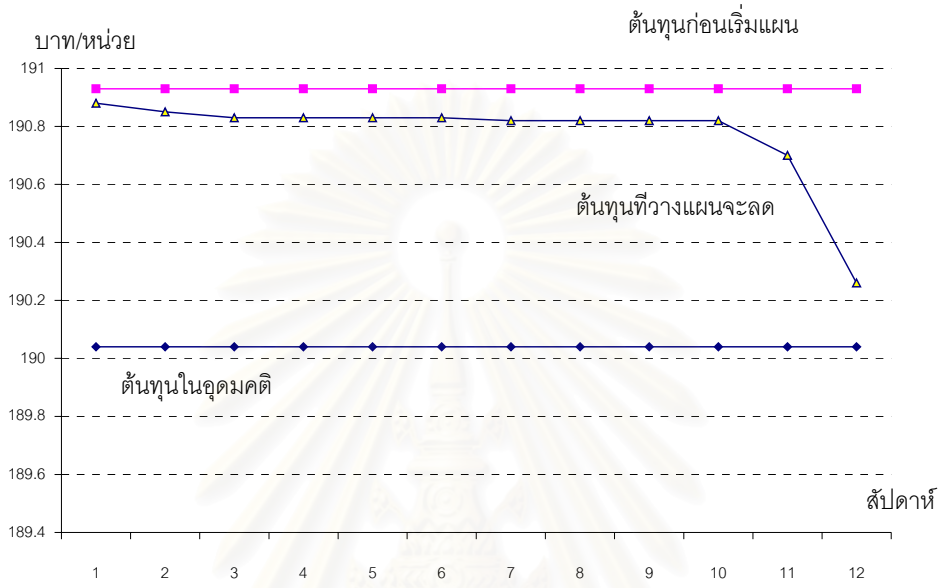
สัปดาห์	ต้นทุนที่มีเฉพาะกระบวนการที่มีมูลค่าเพิ่ม (บาท/หน่วย)	ต้นทุนก่อนที่จะเริ่มทำการลดต้นทุน (บาท/หน่วย)	ต้นทุนที่จะนำไปใช้ในการวางแผน (บาท/หน่วย)	ต้นทุนที่คาดว่าจะลดได้ (บาท/หน่วย)	ต้นทุนที่คาดว่าจะลดได้แบบสะสม (บาท/หน่วย)
1	190.04	190.93	190.88	0.05	0.05
2			190.85	0.03	0.08
3			190.83	0.02	0.10
4					
5					
6					
7			190.82	0.01	0.11
8					
9					
10					
11			190.70	0.12	0.23
12			190.26	0.44	0.67

แผนการลดต้นทุนอ้างอิงมาจากตารางที่ 45

ตารางที่ 60 แสดงสรุปแผนการลดต้นทุนของผลิตภัณฑ์ Vail

เมื่อแผนการดำเนินการลดต้นทุนแล้ว ต้นทุนการจะลดลงเหลือ 190.26 บาทต่อหน่วยหรือคิดเป็น (190.93-190.26) / 190.93 = 0.35% จากต้นทุนก่อนที่จะดำเนินการ จากแผนการลดต้นทุนนี้จะทำให้สมการการคิดต้นทุนนี้เปลี่ยนไปคือ

สมการต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการ ของผลิตภัณฑ์ Vail = $0.071047X_2$ + $0.018997\ X_3$ + $0.024070X_4$ + $0.023004\ X_5$ + $0.03893\ X_8$+ $0.067846\ X_{10}$ + $300\ Y_1$+ $199.5\ Z_1$+ $300\ Y_3$ + $499.5\ Z_2$ + $300\ Y_3$ + $375Z_3$+ $188.4\ N_1$ + $0.959338\ N_1$



รูปที่ 49 แสดงสรุปแผนการลดต้นทุนของผลิตภัณฑ์ Vail

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ลำดับ	กระบวนการ	สัปดาห์											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	ตรวจสอบทางอิเลคโทรนิค												
	1.1 การวัด												
	1.2 การวิเคราะห์												
	1.3 การปรับปรุง												
	1.4 การควบคุม												
2	ตรวจสอบวัตถุดิบ												
	2.1 ตัดกระบวนการตรวจ												
3	นำงานที่อบแล้วในถาด												
	3.1 ตัดกระบวนการอบ												
4	นำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง												
	4.2 ตัดกระบวนการล้าง												
5	ปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน												
	5.1 การวัด												
	5.2 การวิเคราะห์												
	5.3 การปรับปรุง												
	5.4 การควบคุม												

ตารางที่ 61 แสดงแผนการลดต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์ U8

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.6.7 แผนการลดต้นทุนขั้นตอนที่ 1 (ตัดการตรวจสอบวัตถุดิบ)

แผนการลดต้นทุนการผลิตในขั้นตอนนี้จะมุ่งเน้นที่การขจัดกระบวนการที่ไม่ได้สร้างมูลค่าเพิ่มสำหรับกระบวนการผลิต โดยการตัดกระบวนการการตรวจสอบวัตถุดิบออกไป แต่การจะตัดกระบวนการนี้ออกไปจะต้องร่วมมือกับแผนกสรรหาวัตถุดิบ ในการผลักภาระนี้ให้กับผู้จัดส่งวัตถุดิบทำการตรวจสอบวัตถุดิบ หรือ ถ้าจะให้ทางโรงงานตัวอย่างทำการตรวจสอบค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นผู้จัดส่งจะต้องรับภาระต้องนี้ไป ดูรายละเอียดการคำนวณได้ในภาคผนวก จ.

STANDARD MANUFACTURING HOUR PER UNIT

For U8 PCCA (AUTOMATED PLACEMENT)

แผนการลดต้นทุนขั้นที่ 1 (ตัดการตรวจวัตถุดิบ)

CALCULATED BASED ON MAX. IN 9240 UNITS

OPN.#	OPERATION DESCRIPTION	AVG YIELD	REV. CUM. YLD.	STD UPH	STD. TIME Prod.	STD. TIME QC	REQUIRE OPERATOR Prod.	REQUIRE OPERATOR QC	AVAIL OPR. Prod.	ROCES TIME	IDLE TIME	TTL COST 600	ENERGY CONSUMPTION KVA-Hr	ENERGY CONSUMPTION Baht	TTL COST	Cost/ Cost Driver	TTL COST
110	RAW MATERIAL INSPECTION																
	-INSPECTION	1.0000	1.0000	2361													
115	MANUAL SOLDER PRINTING	1.0000	1.0000	440	0.0023		1.00		1	0.0023	0.0000	600.00	22.00	129.36	729.36	0.078935	729.36
120	-LOAD CONNECTOR TO PALLET	1.0000	1.0000	1504	0.0007		0.29		1	0.0007	0.0016	175.53			175.53	0.018997	175.53
	-LOCATE FLEX TO PALLET	1.0000	1.0000	1187	0.0008		0.37		1	0.0008	0.0014	222.41			222.41	0.024070	222.41
	-LOCATE COVER & LOAD PALLET TO P&P M/C	1.0000	1.0000	1242	0.0008		0.35		1	0.0008	0.0015	212.56			212.56	0.023004	212.56
125	AUTOMATED COMPONENT PLACEMENT																-
130	SOLDER REFLOW																-
	-LOAD PCC TO CLEANING BASKET	1.0000	1.0000	1854	0.0005		0.24		1	0.0005	0.0017	142.39			142.39	0.015411	142.39
135	AQUEOUS CLEANING																-
140	BAKING																-
	-UNLOAD PCC (LOAD TO TRAY)	1.0000	1.0000	1084	0.0009		0.41		1	0.0009	0.0014	243.54			243.54	0.026357	243.54
145	PCC ASM INSPECTION	1.0000	1.0000	1332	0.0008		0.33		1	0.0008	0.0015	198.20	21.00	123.48	321.68	0.034814	321.68
150	FUNCTIONAL TEST	1.0000	1.0000	92	0.0109		4.78		5	0.0022	0.0005	2869.57	21.00	123.48	2993.05	0.323923	2,993.05
	CUMULATIVE YIELD	1.0000														TTL	5,040.52
							D / L		12								
							LEAD GIRL		0								
							MH		1								
							TOTAL H/C		**13**								

	Prod.	
STD HOUR	**0.0177**	**59.89%**
YIELD LOST	**0.0000**	**0.00%**
IDLE TIME	**0.0096**	**32.56%**
LEAD GIRL / MH / MRB	**0.0023**	**7.70%**
TTL MFG Hour / Unit	**0.0295**	**100.00%**
H / C	**13.0**	

สามารถดูตัวอย่างการคำนวณได้ในตารางที่ 27

ตารางที่ 62 แสดงการคำนวณหาค่าใช้จ่ายต่อกระบวนการสำหรับสายการผลิตเมื่อแผนขั้นตอนที่ 1 เสร็จสิ้น

ต้นทุน/กระบวนการ	ผลิตภัณฑ์ U8	
	ต้นทุนที่มีเฉพาะกระบวนการที่มีมูลค่าเพิ่ม	ต้นทุนที่จะนำไปใช้ในการวางแผน
1. วัตถุดิบ	8,227,296.00	8,227,296.00
2. วัสดุสิ้นเปลื้อง	46,225.21	46,225.21
3. สายการผลิต		
3.1 ตรวจสอบวัตถุดิบ	1,411.78	ขั้นตอนที่ 1
3.2 ปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน	4,376.16	4,376.16
3.3 ใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน	1,053.19	1,053.19
3.4 ใส่ตัวงานใส่ลงใน Connector	1 ,334.44	1 ,334.44
3.5 นำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่	1,275.34	1,275.34
3.6 นำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง		854.39
3.7 นำงานที่อบแล้วในถาด		1,461.23
3.8 การตรวจสอบตัวงาน		1,930.09
3.9 ตรวจสอบทางอิเลคโทรนิค		17,958.29
4. การซ่อมบำรุง		
4.1 เครื่องจักรที่ใช้ปาดตระกั่ว		5,599.50
4.2 เครื่องจัดวางส่วนประกอบ		5,899.50
4.3 เครื่องหลอมตะกั่ว		5,775.00
ต้นทุนรวม ที่คาดว่าจะเกิด (บาท)	8,281,637.68	8,319,703.90
ต้นทุนรวมต่อหน่วย ที่คาดว่าจะเกิด (บาท)	149.40	150.07
ต้นทุนรวมต่อหน่วย ก่อนเริ่มแผนที่ 1 (บาท)		150.12
ต้นทุนจะลดลงได้ (บาท/หน่วย)		0.05
ต้นทุนจะลดลงได้แบบสะสม (บาท/หน่วย) เมื่อทำแผนขั้นตอนที่ 1		0.05

(ตัวเลขต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการอ้างอิงมาจากตารางที่ 38)

ตารางที่ 63 แสดงต้นทุนที่จะลดลงได้เมื่อแผนขั้นตอนที่ 1 เสร็จสิ้น สำหรับผลิตภัณฑ์ U8

5.6.8 แผนการลดต้นทุนขั้นตอนที่ 2 (ตัดกระบวนการการอบตัวงานหลังจากการล้างทิ้ง)

แผนการลดต้นทุนการผลิตในขั้นตอนนี้จะมุ่งเน้นที่การขจัดกระบวนการที่ไม่ได้สร้างมูลค่าเพิ่มสำหรับกระบวนการผลิต โดยการตัดกระบวนการการอบตัวงานหลังจากการล้างทิ้งไป ดูรายละเอียดการคำนวณได้ในภาคผนวก จ.

STANDARD MANUFACTURING HOUR PER UNIT

For U8 PCCA (AUTOMATED PLACEMENT)

แผนการลดต้นทุนขั้นที่ 2 (ตัดการอบตัวงาน)

CALCULATED BASED ON MAX. IN 9240 UNITS

OPN.#	OPERATION DESCRIPTION	AVG YIELD	REV. CUM. YLD.	STD UPH	STD. TIME		REQUIRE OPERATOR		AVAIL OPR.	ROCES TIME	IDLE TIME	TTL COST	ENERGY CONSUMPTION		TTL COST	Cost/ Cost Driver	TTL COST
					Prod.	QC	Prod.	QC	Prod.			600	KVA-Hr	Baht			
110	RAW MATERIAL INSPECTION																
	-INSPECTION	1.0000	1.0000	2361													
115	MANUAL SOLDER PRINTING	1.0000	1.0000	440	0.0023		1.00		1	0.0023	0.0000	600.00	22.00	129.36	729.36	0.078935	729.36
120	-LOAD CONNECTOR TO PALLET	1.0000	1.0000	1504	0.0007		0.29		1	0.0007	0.0016	175.53			175.53	0.018997	175.53
	-LOCATE FLEX TO PALLET	1.0000	1.0000	1187	0.0008		0.37		1	0.0008	0.0014	222.41			222.41	0.024070	222.41
	-LOCATE COVER & LOAD PALLET TO P&P M/C	1.0000	1.0000	1242	0.0008		0.35		1	0.0008	0.0015	212.56			212.56	0.023004	212.56
125	AUTOMATED COMPONENT PLACEMENT																-
130	SOLDER REFLOW																-
	-LOAD PCC TO CLEANING BASKET	1.0000	1.0000	1854	0.0005		0.24		1	0.0005	0.0017	142.39			142.39	0.015411	142.39
135	AQUEOUS CLEANING																-
140	BAKING																-
	-UNLOAD PCC (LOAD TO TRAY)	1.0000	1.0000	1084													
145	PCC ASM INSPECTION	1.0000	1.0000	1332	0.0008		0.33		1	0.0008	0.0015	198.20	21.00	123.48	321.68	0.034814	321.68
150	FUNCTIONAL TEST	1.0000	1.0000	92	0.0109		4.78		5	0.0022	0.0005	2869.57	21.00	123.48	2993.05	0.323923	2,993.05
	CUMULATIVE YIELD	1.0000					D / L		11							TTL	4,796.98
							LEAD GIRL		0								
							MH		1								
							TOTAL H/C		12								

	Prod.	
STD HOUR	0.0167	61.34%
YIELD LOST	0.0000	0.00%
IDLE TIME	0.0083	30.24%
LEAD GIRL / MH / MRB	0.0023	8.33%
TTL MFG Hour / Unit	0.0273	100.00%
H / C	13.0	

สามารถดูตัวอย่างการคำนวณได้ในตารางที่ 27

ตารางที่ 64 แสดงการคำนวณหาค่าใช้จ่ายต่อกระบวนการสำหรับสายการผลิต เมื่อแผนขั้นตอนที่ 2 เสร็จสิ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ต้นทุน/กระบวนการ	ผลิตภัณฑ์ U8	
	ต้นทุนที่มีเฉพาะกระบวนการที่มีมูลค่าเพิ่ม	ต้นทุนที่จะนำไปใช้ในการวางแผน
1. วัตถุดิบ	8,227,296.00	8,227,296.00
2. วัสดุสิ้นเปลือง	46,225.21	46,225.21
3. สายการผลิต		
3.1 ตรวจสอบวัตถุดิบ	1,411.78	ขั้นตอนที่ 1
3.2 ปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน	4,376.16	4,376.16
3.3 ใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน	1,053.19	1,053.19
3.4 ใส่ตัวงานใส่ลงใน Connector	1 ,334.44	1 ,334.44
3.5 นำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่	1,275.34	1,275.34
3.6 นำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง		854.39
3.7 นำงานที่อบแล้วในถาด		ขั้นตอนที่ 2
3.8 การตรวจสอบตัวงาน		1,930.09
3.9 ตรวจสอบทางอิเลคโทรนิค		17,958.29
4. การซ่อมบำรุง		
4.1 เครื่องจักรที่ใช้ปาดตะกั่ว		5,599.50
4.2 เครื่องจัดวางส่วนประกอบ		5,899.50
4.3 เครื่องหลอมตะกั่ว		5,775.00
ต้นทุนรวม ที่คาดว่าจะเกิด (บาท)	8,281,637.68	8,318,242.67
ต้นทุนรวมต่อหน่วย ที่คาดว่าจะเกิด (บาท)	149.40	150.04
ต้นทุนรวมต่อหน่วย ก่อนเริ่มแผนที่ 2 (บาท)		150.07
ต้นทุนจะลดลงได้ (บาท/หน่วย)		0.03
ต้นทุนจะลดลงได้แบบสะสม (บาท/หน่วย) เมื่อทำแผนขั้นตอนที่ 2		0.05 + 0 .03 = 0.08

(ตัวเลขต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการอ้างอิงมาจากตารางที่ 38)

ตารางที่ 65 แสดงต้นทุนที่จะลดลงได้เมื่อแผนขั้นตอนที่ 2 เสร็จสิ้น สำหรับผลิตภัณฑ์ U8

5.6.9 แผนการลดต้นทุนขั้นตอนที่ 3 (ตัดกระบวนการการล้างตัวงานทิ้งไป)

แผนการลดต้นทุนการผลิตในขั้นตอนนี้จะมุ่งเน้นที่การขจัดกระบวนการที่ไม่ได้สร้างมูลค่าเพิ่มสำหรับกระบวนการผลิต โดยการตัดกระบวนการการล้างตัวงานทิ้งไปทิ้งไป การตัดกระบวนการล้างทิ้งไปได้เนื่องจากตัวงานนี้จะต้องถูกนำไปล้างทำความสะอาดอีกครั้งหนึ่งในกระบวนการผลิต HAS จึงไม่มีความจำเป็นใดที่จะต้องทำการล้าง นอกจากนี้แล้วคาบ Flux ที่ใช้ในกระบวนการเป็นชนิดที่สามารถละลายได้ด้วยน้ำ DI ดูรายละเอียดการคำนวณได้ในภาคผนวก จ.

STANDARD MANUFACTURING HOUR PER UNIT

For U8 PCCA (AUTOMATED PLACEMENT)

แผนการลดต้นทุนขั้นที่ 3 (ตัดการล้างตัวงาน)

CALCULATED BASED ON MAX. INPUT 9240 UNITS

OPN.#	OPERATION DESCRIPTION	AVG YIELD	REV. CUM. YLD.	STD UPH	STD. TIME		REQUIRE OPERATOR		AVAIL OPR.	PROCESS TIME	IDLE TIME	TTL COST	ENERGY CONSUMPTION		TTL COST	Cost/ Cost Driver
					Prod.	QC	Prod.	QC	Prod.			600	KVA-Hr	Baht		
110	RAW MATERIAL INSPECTION															
	-INSPECTION	1.0000	1.0000	2361												
115	MANUAL SOLDER PRINTING	1.0000	1.0000	440	0.0023		1.00		1	0.0023	0.0000	600.00	22.00	129.36	729.36	0.078935
120	-LOAD CONNECTOR TO PALLET	1.0000	1.0000	1504	0.0007		0.29		1	0.0007	0.0016	175.53			175.53	0.018997
	-LOCATE FLEX TO PALLET	1.0000	1.0000	1187	0.0008		0.37		1	0.0008	0.0014	222.41			222.41	0.024070
	-LOCATE COVER & LOAD PALLET TO P&P M/C	1.0000	1.0000	1242	0.0008		0.35		1	0.0008	0.0015	212.56			212.56	0.023004
125	AUTOMATED COMPONENT PLACEMENT															
130	SOLDER REFLOW															
	-LOAD PCC TO CLEANING BASKET	1.0000	1.0000	1854												
135	AQUEOUS CLEANING															
140	BAKING															
	-UNLOAD PCC (LOAD TO TRAY)	1.0000	1.0000	1084												
145	PCC ASM INSPECTION	1.0000	1.0000	1332	0.0008		0.33		1	0.0008	0.0015	198.20	21.00	123.48	321.68	0.034814
150	FUNCTIONAL TEST	1.0000	1.0000	92	0.0109		4.78		5	0.0022	0.0005	2869.57	21.00	123.48	2993.05	0.323923
	CUMULATIVE YIELD	1.0000					D / L		10							TTL
							LEAD GIRL		0							
							MH		1							
							TOTAL H/C		**11**							

	Prod.	
STD HOUR	**0.0162**	**64.82%**
YIELD LOST	**0.0000**	**0.00%**
IDLE TIME	**0.0065**	**26.09%**
LEAD GIRL / MH / MRB	**0.0023**	**9.09%**
TTL MFG Hour / Unit	**0.0250**	**100.00%**
H / C	**11.0**	

สามารถดูตัวอย่างการคำนวณได้ในตารางที่ 27

ตารางที่ 66 แสดงการคำนวณหาค่าใช้จ่ายต่อกระบวนการสำหรับสายการผลิตเมื่อแผนขั้นตอนที่ 3 เสร็จสิ้น

ต้นทุน/กระบวนการ	ผลิตภัณฑ์ U8	
	ต้นทุนที่มีเฉพาะกระบวนการที่มีมูลค่าเพิ่ม	ต้นทุนที่จะนำไปใช้ในการวางแผน
1. วัตถุดิบ	8,227,296.00	8,227,296.00
2. วัสดุสิ้นเปลือง	46,225.21	46,225.21
3. สายการผลิต		
3.1 ตรวจสอบวัตถุดิบ	1,411.78	ขั้นตอนที่ 1
3.2 ปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน	4,376.16	4,376.16
3.3 ใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน	1,053.19	1,053.19
3.4 ใส่ตัวงานใส่ลงใน Connector	1 ,334.44	1 ,334.44
3.5 นำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่	1,275.34	1,275.34
3.6 นำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง		ขั้นตอนที่ 3
3.7 นำงานที่อบแล้วในถาด		ขั้นตอนที่ 2
3.8 การตรวจสอบตัวงาน		1,930.09
3.9 ตรวจสอบทางอิเลคโทรนิค		17,958.29
4. การซ่อมบำรุง		
4.1 เครื่องจักรที่ใช้ปาดตระกั่ว		5,599.50
4.2 เครื่องจัดวางส่วนประกอบ		5,899.50
4.3 เครื่องหลอมตะกั่ว		5,775.00
ต้นทุนรวม ที่คาดว่าจะเกิด (บาท)	8,281,637.68	8,317,389.28
ต้นทุนรวมต่อหน่วย ที่คาดว่าจะเกิด (บาท)	149.40	150.03
ต้นทุนรวมต่อหน่วย ก่อนเริ่มแผนที่ 2 (บาท)		150.04
ต้นทุนจะลดลงได้ (บาท/หน่วย)		0.01
ต้นทุนจะลดลงได้แบบสะสม (บาท/หน่วย) เมื่อทำแผนขั้นตอนที่ 3		0.05 + 0 .03 + 0.01 = 0.09

(ตัวเลขต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการอ้างอิงมาจากตารางที่ 38)

ตารางที่ 67 แสดงการคำนวณต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการผลิตภัณฑ์ U8 (ขั้นตอนที่ 3)

5.6.10 แผนการลดต้นทุนขั้นตอนที่ 4 (ลดเวลาการปาดตะกั่ว)

กระบวนการที่จะนำมาวางแผนเพื่อลดต้นทุนการผลิตพบว่าเป็นกระบวนการที่เป็นกระบวนการมูลค่าเพิ่มเพราะฉะนั้นจึงไม่สามารถที่จะตัดหริอขจัดกระบวนการนี้ออกจากกระบวนการผลิตได้ ดังนั้นแผนการลดต้นทุนในขั้นตอนที่ 4 คือการเพิ่มประสิทธิภาพและกำลังการผลิตในกระบวนการนี้ สำหรับในโรงงานตัวอย่างในงานวิจัยนี้สายการผลิตจะถูกจัดเป็นแบบกลุ่มย่อย (Cellular Manufacturing and Ownership) เนื่องจากกิจกรมนี่คือกระบวนการที่เป็นคอขวด (Bottle Neck) การที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการการปาดตะกั่วลงบนตัวงานได้ก็จะสามารถเพิ่มกำลังการผลิตของเซลได้อันจะส่งทำให้ต้นทุนต่อหน่วนในการซ่อมบำรุงลดลงเป็นเงาตามตัว แนวทางที่จะใช้ในการเพิ่มกำลังการผลิตของกระบวนการนี้คือการเพิ่มจำนวนงานในการปาดตะกั่วแต่ละครั้ง ลง อันจะส่งผลทำให้ Cost/Cost Driver เปลี่ยนจาก 0.078935 บาท/หน่วย เป็น 0.070022 บาท/หน่วย ดูรายละเอียดการคำนวณได้ในภาคผนวก จ.

STANDARD MANUFACTURING HOUR PER UNIT

For U8 PCCA (AUTOMATED PLACEMENT)

แผนการลดต้นทุนขั้นที่ 4 (ลดเวลาการปาดตระกั่ว)

CALCULATED BASED ON MAX. IN 9240 UNITS

OPN.#	OPERATION DESCRIPTION	AVG YIELD	REV. CUM. YLD.	STD UPH	STD. TIME		REQUIRE OPERATOR		AVAIL. OPR.	ROCES TIME	IDLE TIME	TTL COST	ENERGY CONSUMPTION		TTL COST	Cost/ Cost Driver	TTL COST
					Prod.	QC	Prod.	QC	Prod.			600	KVA-Hr	Baht			
110	RAW MATERIAL INSPECTION																
	-INSPECTION	1.0000	1.0000	2361													
115	MANUAL SOLDER PRINTING	1.0000	1.0000	510	0.0020		0.86		1	0.0020	0.0002	517.65	22.00	129.36	647.01	0.070022	647.01
120	-LOAD CONNECTOR TO PALLET	1.0000	1.0000	1504	0.0007		0.29		1	0.0007	0.0015	175.53			175.53	0.018997	175.53
	-LOCATE FLEX TO PALLET	1.0000	1.0000	1187	0.0008		0.37		1	0.0008	0.0013	222.41			222.41	0.024070	222.41
	-LOCATE COVER & LOAD PALLET TO P&P M/C	1.0000	1.0000	1242	0.0008		0.35		1	0.0008	0.0014	212.56			212.56	0.023004	212.56
125	AUTOMATED COMPONENT PLACEMENT																-
130	SOLDER REFLOW																-
	-LOAD PCC TO CLEANING BASKET	1.0000	1.0000	1854													
135	AQUEOUS CLEANING																-
140	BAKING																-
	-UNLOAD PCC (LOAD TO TRAY)	1.0000	1.0000	1084													
145	PCC ASM INSPECTION	1.0000	1.0000	1332	0.0008		0.33		1	0.0008	0.0014	198.20	21.00	123.48	321.68	0.034814	321.68
150	FUNCTIONAL TEST	1.0000	1.0000	92	0.0109		4.78		5	0.0022	0.0000	#######	21.00	123.48	2993.05	0.323923	2,993.05
	CUMULATIVE YIELD	1.0000					D / L		10							TTL	4,572.23
							LEAD GIRL		0								
							MH		1								
							TOTAL H/C		11								

	Prod.	
STD HOUR	0.0159	66.22%
YIELD LOST	0.0000	0.00%
IDLE TIME	0.0058	24.36%
LEAD GIRL / MH / MRB	0.0023	9.47%
TTL MFG Hour / Unit	0.0240	100.00%
H / C	11.0	

สามารถดูตัวอย่างการคำนวณได้ในตารางที่ 27

ตารางที่ 68 แสดงการคำนวณหาค่าใช้จ่ายต่อกระบวนการสำหรับสายการผลิตเมื่อแผนขั้นตอนที่ 4 เสร็จสิ้น

ต้นทุน/กระบวนการ	ผลิตภัณฑ์ U8	
	ต้นทุนที่มีเฉพาะกระบวนการที่มีมูลค่าเพิ่ม	ต้นทุนที่จะนำไปใช้ในการวางแผน
1. วัตถุดิบ	8,227,296.00	8,227,296.00
2. วัสดุสิ้นเปลือง	46,225.21	46,225.21
3. สายการผลิต		
3.1 ตรวจสอบวัตถุดิบ	1,411.78	ขั้นตอนที่ 1
3.2 ปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน	4,376.16	ขั้นตอนที่ 4 (3,882.20)
3.3 ใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน	1,053.19	1,053.19
3.4 ใส่ตัวงานใส่ลงใน Connector	1 ,334.44	1 ,334.44
3.5 นำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่	1,275.34	1,275.34
3.6 นำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง		ขั้นตอนที่ 3
3.7 นำงานที่อบแล้วในถาด		ขั้นตอนที่ 2
3.8 การตรวจสอบตัวงาน		1,930.09
3.9 ตรวจสอบทางอิเลคโทรนิค		17,958.29
4. การซ่อมบำรุง		
4.1 เครื่องจักรที่ใช้ปาดตระกั่ว		5,599.50
4.2 เครื่องจัดวางส่วนประกอบ		5,899.50
4.3 เครื่องหลอมตะกั่ว		5,775.00
ต้นทุนรวม ที่คาดว่าจะเกิด (บาท)	8,281,637.68	8,316,897.32
ต้นทุนรวมต่อหน่วย ที่คาดว่าจะเกิด (บาท)	149.40	150.02
ต้นทุนรวมต่อหน่วย ก่อนเริ่มแผนที่ 3 (บาท)		150.03
ต้นทุนจะลดลงได้ (บาท/หน่วย)		0.01
ต้นทุนจะลดลงได้แบบสะสม (บาท/หน่วย) เมื่อทำแผนขั้นตอนที่ 4		0.05 + 0 .03 + 0.01 + 0.01 = 0.10

(ตัวเลขต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการอ้างอิงมาจากตารางที่ 38)

ตารางที่ 69 แสดงการคำนวณต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการผลิตภัณฑ์ U8 (ขั้นตอนที่ 4)

5.6.11 แผนการลดต้นทุนขั้นตอนที่ 5 (ตัดกระบวนการการทดสอบทางอิเลคโทรนิค)

กระบวนการการทดสอบการทำงานของอิเลคโทรนิคเป็นกิจกรมที่ไม่ได้สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับกระบวนการผลิตแผนที่จะใช้คือตัดกระบวนการการทดสอบทางอิเลคโทรนิคออกไปจากกระบวนการ แต่สิ่งที่จะต้องคำนึงถึงในแผนการนี้คือการยอมรับจากลูกค้าก่อนที่จะทำการตัดกระบวนการนี้ออกจากกระบวนการ ดูรายละเอียดการคำนวณได้ในภาคผนวก จ.

STANDARD MANUFACTURING HOUR PER UNIT

For U8 PCCA (AUTOMATED PLACEMENT)

แผนการลดต้นทุนขั้นที่ 5 (ตัดการทดสอบทางอิเลคโทรนิค)

CALCULATED BASED ON MAX. IN 9240 UNITS

OPN.#	OPERATION DESCRIPTION	AVG YIELD	REV. CUM. YLD.	STD UPH	STD. TIME Prod.	STD. TIME QC	REQUIRE OPERATOR Prod.	REQUIRE OPERATOR QC	AVAIL OPR. Prod.	ROCES TIME	IDLE TIME	TTL COST 600	ENERGY CONSUMPTION KVA-Hr	ENERGY CONSUMPTION Baht	TTL COST	Cost/ Cost Driver	TTL COST
110	RAW MATERIAL INSPECTION																
	-INSPECTION	1.0000	1.0000	2361													
115	MANUAL SOLDER PRINTING	1.0000	1.0000	510	0.0020		0.86		1	0.0020	0.0000	517.65	22.00	129.36	647.01	0.070022	647.01
120	-LOAD CONNECTOR TO PALLET	1.0000	1.0000	1504	0.0007		0.29		1	0.0007	0.0013	175.53			175.53	0.018997	175.53
	-LOCATE FLEX TO PALLET	1.0000	1.0000	1187	0.0008		0.37		1	0.0008	0.0011	222.41			222.41	0.024070	222.41
	-LOCATE COVER & LOAD PALLET TO P&P M/C	1.0000	1.0000	1242	0.0008		0.35		1	0.0008	0.0012	212.56			212.56	0.023004	212.56
125	AUTOMATED COMPONENT PLACEMENT																-
130	SOLDER REFLOW																-
	-LOAD PCC TO CLEANING BASKET	1.0000	1.0000	1854													
135	AQUEOUS CLEANING																-
140	BAKING																-
	-UNLOAD PCC (LOAD TO TRAY)	1.0000	1.0000	1084													
145	PCC ASM INSPECTION	1.0000	1.0000	1332	0.0008		0.33		1	0.0008	0.0012	198.20	21.00	123.48	321.68	0.034814	321.68
150	FUNCTIONAL TEST	1.0000	1.0000	92													
	CUMULATIVE YIELD	1.0000					D / L		5							TTL	1,579.19
							LEAD GIRL		0								
							MH		0								
							TOTAL H/C		**5**								

	Prod.	
STD HOUR	**0.0050**	**51.27%**
YIELD LOST	**0.0000**	**0.00%**
IDLE TIME	**0.0048**	**48.77%**
LEAD GIRL / MH / MRB	**0.0000**	**0.00%**
TTL MFG Hour / Unit	**0.0098**	**100.00%**
H / C	**5.0**	

สามารถดูตัวอย่างการคำนวณได้ในตารางที่ 27

ตารางที่ 70 แสดงการคำนวณหาค่าใช้จ่ายต่อกระบวนการสำหรับสายการผลิตเมื่อแผนขั้นตอนที่ 5 เสร็จสิ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ต้นทุน/กระบวนการ	ผลิตภัณฑ์ U8	
	ต้นทุนที่มีเฉพาะกระบวนการที่มีมูลค่าเพิ่ม	ต้นทุนที่จะนำไปใช้ในการวางแผน
1. วัตถุดิบ	8,227,296.00	8,227,296.00
2. วัสดุสิ้นเปลือง	46,225.21	46,225.21
3. สายการผลิต		
3.1 ตรวจสอบวัตถุดิบ	1,411.78	ขั้นตอนที่ 1
3.2 ปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน	4,376.16	ขั้นตอนที่ 4 (3,882.20)
3.3 ใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน	1,053.19	1,053.19
3.4 ใส่ตัวงานใส่ลงใน Connector	1 ,334.44	1 ,334.44
3.5 นำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่	1,275.34	1,275.34
3.6 นำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง		ขั้นตอนที่ 3
3.7 นำงานที่อบแล้วในถาด		ขั้นตอนที่ 2
3.8 การตรวจสอบตัวงาน		1,930.09
3.9 ตรวจสอบทางอิเลคโทรนิค		ขั้นตอนที่ 5
4. การซ่อมบำรุง		
4.1 เครื่องจักรที่ใช้ปาดตะกั่ว		5,599.50
4.2 เครื่องจัดวางส่วนประกอบ		5,899.50
4.3 เครื่องหลอมตะกั่ว		5,775.00
ต้นทุนรวม ที่คาดว่าจะเกิด (บาท)	8,281,637.68	8,298,940.03
ต้นทุนรวมต่อหน่วย ที่คาดว่าจะเกิด (บาท)	149.40	149.69
ต้นทุนรวมต่อหน่วย ก่อนเริ่มแผนที่ 4 (บาท)		150.02
ต้นทุนจะลดลงได้ (บาท/หน่วย)		0.33
ต้นทุนจะลดลงได้แบบสะสม (บาท/หน่วย) เมื่อทำแผนขั้นตอนที่ 5	0.05 + 0 .03 + 0.01 + 0.01 + 0.33 = 0.43	

(ตัวเลขต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการอ้างอิงมาจากตารางที่ 38)

ตารางที่ 71 แสดงการคำนวณต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการผลิตภัณฑ์ U8 (ขั้นตอนที่ 5)

จากการวางแผนสามารถสรุปต้นทุนที่คาดว่าจะเกิดในคาบเวลาต่าง ๆ ได้ดังนี้

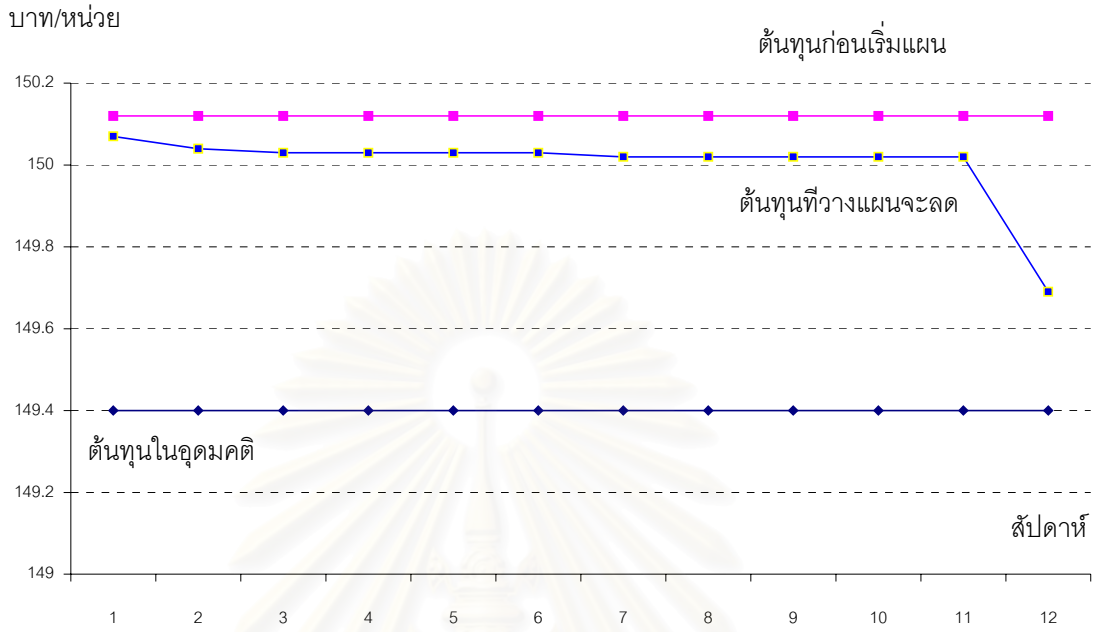
สัปดาห์	ต้นทุนที่มีเฉพาะกระบวนการที่มีมูลค่าเพิ่ม (บาท/หน่วย)	ต้นทุนก่อนที่จะเริ่มทำการลดต้นทุน (บาท/หน่วย)	ต้นทุนที่จะนำไปใช้ในการวางแผน (บาท/หน่วย)	ต้นทุนที่คาดว่าจะลดได้(บาท/หน่วย)	ต้นทุนที่คาดว่าจะลดได้แบบสะสม (บาท/หน่วย)
1	149.40	150.12	150.07	0.05	0.05
2			150.04	0.03	0.08
3			150.03	0.01	0.09
4					
5					
6					
7			150.02	0.01	0.10
8					
9					
10					
11					
12			149.69	0.33	0.43

อ้างอิงมาจากตารางที่ 60

ตารางที่ 72 แสดงสรุปแผนการลดต้นทุนของผลิตภัณฑ์ U8

เมื่อแผนการดำเนินการลดต้นทุนแล้ว ต้นทุนการจะลดลงเหลือ 149.69 บาทต่อหน่วยหรือคิดเป็น (150.12-149.69) / 150.12 = 0.28% จากต้นทุนก่อนที่จะดำเนินการ จากแผนการลดต้นทุนนี้จะทำให้สมการการคิดต้นทุนนี้เปลี่ยนไปคือ

สมการต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการ ของผลิตภัณฑ์ U8 = $0.070022X_2 + 0.018997X_3 + 0.024070 X_4 + 0.023004X_5 + 0.034814X_8 + 300 Y_1 + 199.5 Z_1 + 300 Y_3 + 499.5 Z_2 + 300 Y_3 + 375Z_3 + 148.4 N_1 + 0.833788 N_1$



รูปที่ 50 แสดงสรุปแผนการลดต้นทุนของผลิตภัณฑ์ U8

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.7 <u>คิดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการ</u>

เมื่อค่าใช้จ่ายต่อปัจจัยที่ก่อให้เกิดต้นทุนเปลี่ยนแปลงไปต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย

กระบวนการ	Cost/ Cost Driver (ปัจจุบัน)	Cost/ Cost Driver (คาดว่าจะลดได้)	% ปรับปรุง
1. วัตถุดิบ	188.84	188.84	-
2. วัสดุสิ้นเปลื้อง	0.959338	0.959338	-
3. สายการผลิต			
3.1 ตรวจสอบวัตถุดิบ	0.026443	0.00	+100%
3.2 ปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน	0.084711	0.071047	+16.13%
3.3 ใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน	0.018997	0.018997	-
3.4 ใส่ตัวงานใส่ลงใน Connector	0.024070	0.024070	-
3.5 นำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่	0.023004	0.023004	-
3.6 นำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง	0.018493	0.00	+100%
3.7 นำงานที่อบแล้วในถาด	0.026480	0.00	+100%
3.8 การตรวจสอบตัวงาน	0.038930	0.00	+100%
3.9 ตรวจสอบทางอิเลคโทรนิค	0.4411167	0.00	+100%
3.10 การพับงาน	0.067846	0.063265	6.75%
4. แผนกซ่อมบำรุง			
4.1 เครื่องจักรที่ใช้ปาดตะกั่ว	5,599.50	5,599.50	-
4.2 เครื่องจัดวางส่วนประกอบ	5,899.50	5,899.50	-
4.3 เครื่องหลอมตะกั่ว	5,775.00	5,775.00	-

(ตัวเลข Cost / Cost Driver อ้างอิงมาจากตารางที่ 32)

ตารางที่ 73 แสดงการเปรียบเทียบ Cost / Cost Driver แต่ละกระบวนการสำหรับผลิตภัณฑ์ Vail

กระบวนการ	Cost/ Cost Driver (ปัจจุบัน)	Cost/ Cost Driver (คาดว่าจะลดได้)	% ปรับปรุง
1. วัตถุดิบ	148.40	148.40	-
2. วัสดุสิ้นเปลือง	0.833788	0.833788	-
3. สายการผลิต			
3.1 ตรวจสอบวัตถุดิบ	0.025465	0.00	+100%
3.2 ปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน	0.078935	0.070022	+11.29%
3.3 ใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน	0.018997	0.018997	-
3.4 ใส่ตัวงานใส่ลงใน Connector	0.024070	0.024070	-
3.5 นำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่	0.023004	0.023004	-
3.6 นำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง	0.015411	0.00	+100%
3.7 นำงานที่อบแล้วในถาด	0.026357	0.00	+100%
3.8 การตรวจสอบตัวงาน	0.034814	0.034814	-
3.9 ตรวจสอบทางอิเลคโทรนิค	0.323923	0.00	+100%
4. แผนกซ่อมบำรุง			
4.1 เครื่องจักรที่ใช้ปาดตะกั่ว	5,599.50	5,599.50	-
4.2 เครื่องจัดวางส่วนประกอบ	5,899.50	5,899.50	-
4.3 เครื่องหลอมตะกั่ว	5,775.00	5,775.00	-

(ตัวเลข Cost / Cost Driver อ้างอิงมาจากตารางที่ 32)

ตารางที่ 74 แสดงการเปรียบเทียบ Cost / Cost Driver แต่ละกระบวนการสำหรับผลิตภัณฑ์ U8

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กระบวนการ	Cost/Cost Driver	จำนวน	รวม
1. วัตถุดิบ	188.84	51,660	9,755,474.40
2. วัสดุสิ้นเปลือง	0.959338	51,660	49,559.40
3. สายการผลิต			
3.1 ตรวจสอบวัตถุดิบ	0.00	51,660	-
3.2 ปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน	0.071047	51,660	3,670.29
3.3 ใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน	0.018997	51,660	981.39
3.4 ใส่ตัวงานใส่ลงใน Connector	0.02407	51,660	1,243.46
3.5 นำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่	0.023004	51,660	1,188.39
3.6 นำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง	0.00	51,660	-
3.7 นำงานที่อบแล้วในถาด	0.00	51,660	-
3.8 การตรวจสอบตัวงาน	0.038930	51,660	2,011.12
3.9 ตรวจสอบทางอิเลคโทรนิค	0.00	51,660	-
3.10 การพับงาน	0.063265	51,660	3,268.27
4. แผนกซ่อมบำรุง			
4.1 เครื่องจักรที่ใช้ปาดตะกั่ว			
การเตรียมเครื่องจักร	300.0	18	5,400.00
การซ่อมบำรุงเครื่องจักร	199.5	1	199.50
4.2 เครื่องจัดวางส่วนประกอบ			
การเตรียมเครื่องจักร	300.0	18	5,400.00
การซ่อมบำรุงเครื่องจักร	499.5	1	499.50
4.3 เครื่องหลอมตะกั่ว			
การเตรียมเครื่องจักร	300.0	18	5,400.00
การซ่อมบำรุงเครื่องจักร	375.0	1	375.00
ต้นทุนรวม (บาท)			9,828,895.72
ต้นทุนรวมต่อหน่วย (บาท)			190.26

(ตัวเลข Cost / Cost Driver อ้างอิงมาจากตารางที่ 72 และ จำนวนที่ผลิตอ้างอิงจากตารางที่ 36)

ตารางที่ 75 แสดงต้นทุนที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการสำหรับผลิตภัณฑ์ Vail

กระบวนการ	Cost/Cost Driver	จำนวน	รวม
1. วัตถุดิบ	148.40	55,440	8,227,296.00
2. วัสดุสิ้นเปลือง	0.833788	55,440	46,225.21
3. สายการผลิต			
3.1 ตรวจสอบวัตถุดิบ	0.00	55,440	-
3.2 ปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน	0.070022	55,440	3,882.20
3.3 ใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน	0.018997	55,440	1,054.19
3.4 ใส่ตัวงานใส่ลงใน Connector	0.024070	55,440	1 ,334.44
3.5 นำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่	0.023004	55,440	1,278.34
3.6 นำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง	0.00	55,440	-
3.7 นำงานที่อบแล้วในถาด	0.00	55,440	-
3.8 การตรวจสอบตัวงาน	0.034814	55,440	1,930.09
3.9 ตรวจสอบทางอิเลคโทรนิค	0.00	55,440	-
4. แผนกซ่อมบำรุง			
4.1 เครื่องจักรที่ใช้ปาดตะกั่ว			
การเตรียมเครื่องจักร	300.0	18	5,400.00
การซ่อมบำรุงเครื่องจักร	199.5	1	199.50
4.2 เครื่องจัดวางส่วนประกอบ			
การเตรียมเครื่องจักร	300.0	18	5,400.00
การซ่อมบำรุงเครื่องจักร	499.5	1	499.50
4.3 เครื่องหลอมตะกั่ว			
การเตรียมเครื่องจักร	300.0	18	5,400.00
การซ่อมบำรุงเครื่องจักร	375.0	1	375.00
ต้นทุนรวม (บาท)			8,298,940.03
ต้นทุนรวมต่อหน่วย (บาท)			149.69

(ตัวเลข Cost / Cost Driver อ้างอิงมาจากตารางที่ 73 และ จำนวนที่ผลิตอ้างอิงจากตารางที่ 37)

ตารางที่ 76 แสดงต้นทุนที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการสำหรับผลิตภัณฑ์ U8

ต้นทุน	ผลิตภัณฑ์	
	Vail	U8
1. วัตถุดิบ	9,755,474.40	8,227,296.00
2. วัสดุสิ้นเปลือง	49,559.40	46,225.21
3. สายการผลิต		
3.1 ตรวจสอบวัตถุดิบ	-	-
3.2 ปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน	3,670.29	3,882.20
3.3 ใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน	981.39	1,054.19
3.4 ใส่ตัวงานใส่ลงใน Connector	1,243.46	1 ,334.44
3.5 นำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่	1,188.39	1,278.34
3.6 นำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง	-	-
3.7 นำงานที่อบแล้วในถาด	-	-
3.8 การตรวจสอบตัวงาน	2,011.12	1,930.09
3.9 ตรวจสอบทางอิเลคโทรนิค	-	-
3.10 การพับงาน	3,268.27	-
4. แผนกซ่อมบำรุง		
4.1 เครื่องจักรที่ใช้ปาดตะกั่ว		
การเตรียมเครื่องจักร	5,400.00	5,400.00
การซ่อมบำรุงเครื่องจักร	199.50	199.50
4.2 เครื่องจัดวางส่วนประกอบ		
การเตรียมเครื่องจักร	5,400.00	5,400.00
การซ่อมบำรุงเครื่องจักร	499.50	499.50
4.3 เครื่องหลอมตะกั่ว		
การเตรียมเครื่องจักร	5,400.00	5,400.00
การซ่อมบำรุงเครื่องจักร	375.00	375.00
ต้นทุนรวม (บาท)	9,828,895.72	8,298,940.03
ต้นทุนรวมต่อหน่วย (บาท)	190.26	149.69

(ตัวเลขต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการอ้างอิงมาจากตารางที่ 74 และ 75)

ตารางที่ 77 แสดงการเปรียบเทียบต้นทุนในแต่ละกระบวนการของผลิตภัณฑ์ Vail และ U8

5.8 ประเมินแผนการลดต้นทุน

การประเมินแผนการลดต้นทุนการผลิตโดยการวิเคราะห์กระบวนการ ดำเนินการโดยนำแผนที่ได้วางแผนไว้ไปปฏิบัติจริงในโรงงานตัวอย่างจากการปฏิบัตจริง เพื่อเปรียบเทียบกับเป้าหมายที่ได้วางแผนเอาไว้ การลดต้นทุนจะใช้แนวความคิดของ ซิกส์ ซิฏส์มา (Six Sigma) ในการดำเนินการลดต้นทุนตามแผนที่ได้วางไว้ สำหรับกระบวนการที่สามารถจะดำเนินการลดต้นทุนได้เลยโดยไม่ต้องอาศัยเทคนิคซิกส์ ซิฏส์มา Six Sigma ได้แก่ การตัดขบวนการตรวจสอบวัตถุดิบ การตัดกระบวนการอบชิ้นงาน และการตัดกระบวนการล้างออกไป ซึ่งผลของการดำเนินการเป็นไปได้อย่าดีตามแผนแม่บทที่ได้วางเอาไว้ แต่สำหรับกระบวนการการปาดตะกั่วลงบนตัวงาน กระบวนการการพับ และ กระบวนการการทดสอบทางอิเลคโทรนิค จะใช้เทคนิคแนวความคิดของ Six Sigma เป็นแนวในการดำเนินการลดต้นทุนการผลิต การประยุกต์ใช้แนวความคิดและเทคนิคของ Six Sigma ในงานวิจัยนี้ในเชิงของการผสมผสานเทคนิค MTM-2 ภายใต้กรอบความคิดรวบยอดของ Six Sigma ตามขั้นตอนต่างๆ ดังนี้คือ

ขั้นตอนที่ 1 การวัด (Measure) กระบวนการวัดกระทำเพื่อจุดประสงค์ เพื่อให้เข้าใจกระบวนการผลิตที่จะทำการปรับปรุงว่าอยู่ตรงไหนและเพื่อให้ทราบว่าจะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพหรือลดต้นทุนได้เท่าไหร่ ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์ (Analysis) เพื่อให้สามารถระบุแหล่งที่มาของปัญหาได้อย่างแม่นยำ นำผลการวัดที่ได้มาทำการวิเคราะห์เพื่อทำการขจัด,ลด หรือปรับปรุงกระบวนการที่ไม่ได้สร้างคุณภาพ

ขั้นตอนที่ 3 การปรับปรุง (Improve) เพื่อกระบวนการที่ที่ไม่ได้สร้างคุณค่าออกไปหรือปรับปรุงกระบวนการให้ดีขึ้น ขั้นตอนที่ 4 การควบคุม

ขั้นตอนที่ 4 การควบคุม (Control) เพื่อดำรงไว้หลังจากที่ได้ปรับปรุงแล้ว ดูภาคผนวกการประยุกต์และผสมผสานเทคนิค MTM-2 เข้ากับ Six Sigma ภาคผนวก ฉ.

ตัวอย่างการนำแผนการลดต้นทุนไปดำเนินการ

ชื่อโครงการ : การเพิ่มกำลังการผลิตของเครื่องทดสอบทางอิเลคโทรนิคด้วยเทคนิค MTM-2

ผลิตภัณฑ์ : Vail Printed Circuit Cable

ขั้นที่ 1 : การวัด

จากการวิเคราะห์การทำงานด้วยเทคนิค MTM-2 จากแผนการลดต้นทุนและการเก็บข้อมูล สามารถดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ในภาคผนวก ค. พบว่า กำลังการผลิตในปัจจุบันของกระบวนการการทดสอบทางอิเล็คโทรนิคเท่ากับ 1,399 หน่วย/วัน

WW.	DATE	IN	OUT	%	REJ.	CRD	PCD	RDX	RDY	WCD	RDD	DEFECTIVE
1	May 1 -7	224,424	224,239	99.92	185		24			12	1	40
2	May 8 -14	261,907	261,767	99.95	140		16			4	1	64
3	May 15 -21	141,585	141,501	99.94	84		16			5		38
4	May 22 -28	115,069	114,949	99.90	120		18			5		43
5	May 29 -Jun 4	32,984	32,963	99.94	21		4			1		11
6	Jun 5 -11	5,328	5,328	100.00	0							0
7	Jun 12 -18	15,709	15,704	99.97	5							5
8	Jun 19 -25	14,871	14,870	99.99	1							1
Grand Total		811,877	811,321	99.93	556	0	78	0	0	27	2	202
	DPPM					0.00	96.07	0.00	0.00	33.26	2.46	248.81

ตารางที่ 78 แสดงค่า DPPM ในแต่ละโหมดของการทดสอบทางอิเล็คโทรนิคของผลิตภัณฑ์ Vail

และพบว่าในแต่ละโหมดของการทดสอบมีค่า DPPM (Defect Part Per Million) บางโหมดมีค่าเท่ากับศูนย์ซึ่งสามารถที่จะงดเว้น (Skip) หรือทำการทดสอบแบบสุ่มได้แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นต้องขึ้นอยู่กับลูกค้าด้วยว่าจะยอมรับที่การทดสอบแบบใด จากข้อตกลงลูกค้าจะยอมให้ทำการ Skip โหมดที่มีค่า DPPM = 0 ได้และต้องทำการผลิตมาแล้วไม่น้อยกว่า 500.000 หน่วย

ขั้นที่ 2 : การวิเคราะห์

ปัจจัยที่มีผลต่อกำลังการผลิตของเครื่องทดสอบทางอิเลคโทรนิค ได้แก่ 1. เวลาของการทดสอบหรือจำนวนโหมดที่ทำการทดสอบ 2. เวลาที่สูญเสียไปเนื่องจากเครื่องทดสอบงานว่างอันเองมาจากการรอ Shuttle Nest

จากการวิเคราะห์พบว่าถ้าสามารถลดโหมดการทดสอบลงได้ก็จะทำให้กำลังการผลิตเพิ่มมากขึ้น ปัจจุบันเวลาต่อรอบการทดสอบอยู่ที่ 37.73 วินาที จากการวิเคราห์ข้อมูลของโหมดการทดสอบงานพบว่าโหมดที่ที่มีค่า DPPM เท่ากับ 0 มีด้วยกัน 3 โหมดคือ RYX, RDY และ CRD ซึ่งสามารถที่จะทำการงดการทดสอบได้ ส่วนโหมดที่เหลืออีก 3 โหมดไม่สามารถกระทำได้ ทำให้เวลาต่อรอบของการทดสอบลดลงเหลือ 25.6.5 อันจะส่งผลทำให้กำลังการผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 1,457 หน่วย/วัน ตามที่แสดงในตารางที่ 78 และยังพบว่าถ้าสามารถเพิ่ม Shuttle Nest ขึ้นอีกหนึ่งตัวเพื่อลดเวลาคอยของการเปลี่ยนตัวงาน ทำให้เวลาต่อรอบการทำงานจะลดลงจาก 42.62 วินาที (1,184 x 0.036) เป็น 37.84 วินาที่ (1,051 x 0.036) ส่งผลทำให้กำลังการผลิตเพิ่มขึ้นจาก 1,457 หน่วยต่อวัน เป็น 1,651 หน่วยต่อวัน ดังแสดงการวิเคราะห์ในตารางที่ 79

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

MTM-2 Analysis Sheet (After Improvement)

Product : Vail PCC
Opn. : Functional Test

Prepared by : Narongsak N.
Dated : Jul 02'99.

Description Left Hand	No.	LH	TMU	RH	No.	Description Right Hand
1. UD		–	27	GC45		1. Pick up PCC from tray
2. Move to shuttle nest		(G-)	36	PC45		2. Locate PCC to shuttle nest
				2R		
3. Get shuttle nest		GB5	7	–		3. Hold
4. Hold		–	7	GB5		4. Pick up PCC tail
5. Hold		–	21	PC5		5. Locate tail to shuttle
6. UD		–	7	GB5		6. Pick up swing clamp
7. UD		–	3	PA5		7. Turn swing clamp to lock PCC
6. Inspection	1	E	7	E	1	6. Inspection
7. Move to sensor buttom		PA30	11	(G-)		7. Move to "ENTER" Keyboard
8. UD		–	7	GB5		8. Press "ENTER" buttom
9. Test & processing time = 35.65 sec.		PT	991	PT		9. Test & processing time = 35.65 sec.
10. Pick up shuttle nest		GB5	7	GB5		10. Pick up swing clamp
11. Hold		–	3	PA5		11. Turn swing clamp to unlock PCC
12. Hold		–	14	GC5		12. Pick up tested PCC
13. UD		–	36	PC45		13. Locate to inprocess tray
Test modes Test Time (Seconds)						
1. PGD 16.5						
2. RDX 8.26						
3. RDY Skipped						
4. RDY Skipped						
5. CRD Skipped						
6. CWD 10.89						
35.65						

Total (TMU)	1,184	
Normal Time (Second)	42.62	
Personal Allowance (Percentage)	11%	
Standard Time (Second)	48	
UPH	75	
DGR	1,457	

ตารางที่ 79 แสดงค่าการศึกษา การทำงานด้วยเทคนิค MTM-2 สำหรับผลิตภัณฑ์ Vail

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

MTM-2 Analysis Sheet (After Improvement)

Product : Vail PCC
Opn. : Functional Test

Prepared by : Narongsak N.
Dated : Jul 02'99.

Description Left Hand	No.	LH	TMU	RH	No.	Description Right Hand
Action during Testing						
1. UD		-		GC45		1. Pick up PCC from tray
2. Move to shuttle nest		(G-)		PC45		2. Locate PCC to shuttle nest
				2R		
3. Get shuttle nest		GB5		-		3. Hold
4. Hold		-		GB5		4. Pick up PCC tail
5. Hold		-		PC5		5. Locate tail to shuttle
6. UD		-		GB5		6. Pick up swing clamp
7. UD		-		PA5		7. Turn swing clamp to lock PCC
6. Inspection	1	E		E	1	6. Inspection
7. Move to sensor buttom		PA30		(G-)		7. Move to "ENTER" Keyboard
8. UD		-		GB5		8. Press "ENTER" buttom
9. Test & processing time = 35.65 sec.		PT	991	PT		9. Test & processing time = 35.65 sec.
10. Hold		GB5	7	GB5		10. Pick up shutle Nest
11. Hold		-	3	PA5		11. Aside
12. Hold		-	14	GC15		12. Pick up 2nd shuttle Nest
13. UD		-	36	PC15		13. Locate to inprocess tray
Test modes Test Time (Seconds)						
1. PGD 16.5						
2. RDX 8.26						
3. RDY Skipped						
4. RDY Skipped						
5. CRD Skipped						
6. CWD 10.89						
35.65						

Total (TMU)	1,051	
Normal Time (Second)	37.84	
Personal Allowance (Percentage)	11%	
Standard Time (Second)	43	
UPH	85	
DGR	1,651	

ตารางที่ 80 แสดงค่าการศึกษา การทำงานด้วยเทคนิค MTM-2 สำหรับผลิตภัณฑ์ Vail

ขั้นที่ 3 : การปรับปรุง

ทำการงดการทดสอบโหมด มีค่า DPPM เท่ากับ 0 และจัดทำ Shutlle Nest เพิ่มอีกหนึ่งตัว

ขั้นที่ 4 : การควบคุม

ทำการเปลี่ยนคู่มือการปฏิบัตงานและทำการฝึกอบรบพนักงานที่จะต้องทำงานที่กระบวนการนี้

จากแผนที่วางไว้คือการขจัดการทดสอบทางอิเลคโทรนิคออกจากกระบวนการผลิต แต่เมื่อนำแผนการปฏิบัติไปใช้ในสายการผลิตพบว่าไม่สามารถที่จะตัดกระบวนการนี้ได้แต่สามารถที่เพิ่มประสิทธิภาพได้ คือทำให้ค่าใช้จ่ายต่อหน่วยลดลง จาก 0.411167 บาทต่อหน่วย เป็น 0.350476 บาทต่อหน่วย โดยสรุปขั้นการคำนวณดังนี้ สามารถดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ในภาคผนวก จ

ขั้นตอนที่ 1 : นำตัวเลขที่ได้จากการวิเคราะห์มาในในตารางการคำนวณ

ทำการคำนวณหาจำนวนพนักงานที่ต้องการโดยคำนวณจากชั่วโมงที่ได้จาก MTM-2

เวลาที่ใช้ในการผลิตต่อหน่วย (Hour Per Unit) = 1 / Unit Per Hour

= 1/ 85

= 0.0117647 ชั่วโมงต่อหน่วย

ถ้าทำการผลิต 8610 หน่วย ต่อ วัน ต้องใช้ เวลา = เวลาที่ใช้ในการผลิตต่อหน่วย X จำนวนที่จะต้องผลิต

= 0.0117647 X 8,610 = 101.29406 ชั่วโมง

คำนวณหาจำนวนพนักงาน = ชั่วโมงที่ต้องใช้ /(ชั่วโมงการทำงานต่อคนxจำนวนกะ)

= 101.2406 / (7x3)

= 4.82 คน (พนักงาน 1 คนใช้เวลาในการทำงาน 7 ชั่วโมง)

ค่าจ้าพนักงานรายวันเท่ากับ 200 บาท เพราะต้องจ่ายค่าแรงเท่ากับ 200/คน x 3 กะ x 4.82 = 2,894.12 บาท

ขั้นตอนที่ 2 : นำค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นมารวมกัน

ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกระบวนการเกิดมาจาก 2 ส่วนใหญ่คือ ค่าแรงงาน และค่าพลังงาน

ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น = 2,894.12บาท + 123.48 บาท = 3,017.60 บาท

ขั้นตอนที่ 3 : คำนวณหานำค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นต่อหน่วยกระบวนการ

ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นต่อหน่วยกระบวนการ = ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น / จำนวนงานที่ทำได้

= 3,017.65 / 8,610

= 0.350476 บาท /หน่วย

ผลจากการนำไปปฏิบัติตาแผนที่ได้วางไว้ทำให้สามารถลดต้นทุนในแต่ละกระบวนการลงได้ส่งผลทำให้ค่าใช้จ่ายต่อปัจจัยที่ก่อเกิดต้นทุนลดลงตามตารางที่สรุปไว้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กระบวนการ	Cost/ Cost Driver (แผน)	Cost/ Cost Driver (เกิดขึ้นจริง)	% ปรับปรุง
1. วัตถุดิบ	188.84	188.84	-
2. วัสดุสิ้นเปลือง	0.959338	0.959338	-
3. สายการผลิต			
3.1 ตรวจสอบวัตถุดิบ	0.00	0.00	+100%
3.2 ปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน	0.071047	0.071047	+100%
3.3 ใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน	0.018997	0.018997	-
3.4 ใส่ตัวงานใส่ลงใน Connector	0.02407	0.02407	-
3.5 นำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่	0.023004	0.023004	-
3.6 นำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง	0.00	0.00	+100%
3.7 นำงานที่อบแล้วในถาด	0.00	0.00	+100%
3.8 การตรวจสอบตัวงาน	0.00	0.00	+100%
3.9 ตรวจสอบทางอิเลคโทรนิค	0.00	0.350476	-100%
3.10 การพับงาน	0.063265	0.063265	100%
4. แผนกซ่อมบำรุง			
4.1 เครื่องจักรที่ใช้ปาดตะกั่ว	5,599.50	5,599.50	-
4.2 เครื่องจัดวางส่วนประกอบ	5,899.50	5,899.50	-
4.3 เครื่องหลอมตะกั่ว	5,775.00	5,775.00	-

(ตัวเลขต้นทุน Cost Per Cost Driver อ้างอิงมาจากตารางที่ 72)

ตารางที่ 81 แสดงการเปรียบเทียบ Cost / Cost Driver แต่ละกระบวนการสำหรับผลิตภัณฑ์ Vail

กระบวนการ	Cost/ Cost Driver (แผน)	Cost/ Cost Driver (เกิดขึ้นจริง)	% ปรับปรุง
1. วัตถุดิบ	148.40	148.40	-
2. วัสดุสิ้นเปลือง	0.833788	0.833788	-
3. สายการผลิต			
3.1 ตรวจสอบวัตถุดิบ	0.00	0.00	+100%
3.2 ปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน	0.070022	0.070022	+100%
3.3 ใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน	0.018997	0.018997	-
3.4 ใส่ตัวงานใส่ลงใน Connector	0.024070	0.024070	-
3.5 นำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่	0.023004	0.023004	-
3.6 นำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง	0.00	0.00	+100%
3.7 นำงานที่อบแล้วในถาด	0.00	0.00	+100%
3.8 การตรวจสอบตัวงาน	0.034814	0.034814	-
3.9 ตรวจสอบทางอิเลคโทรนิค	0.00	0.206414	-100%
4. แผนกซ่อมบำรุง			
4.1 เครื่องจักรที่ใช้ปาดตะกั่ว	5,599.50	5,599.50	-
4.2 เครื่องจัดวางส่วนประกอบ	5,899.50	5,899.50	-
4.3 เครื่องหลอมตะกั่ว	5,775.00	5,775.00	-

(ตัวเลขต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการอ้างอิงมาจากตารางที่ 73)

ตารางที่ 82 แสดงการเปรียบเทียบ Cost / Cost Driver แต่ละกระบวนการสำหรับผลิตภัณฑ์ U8

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

STANDARD MANUFACTURING HOUR PER UNIT

For Vail PCCA (AUTOMATED PLACEMENT)

ต้นทุนที่เกิดขึ้นจริง

CALCULATED BASED ON MAX. INPUT 8610 UNITS

OPN.#	OPERATION DESCRIPTION	AVG YIELD	REV. CUM. YLD.	STD UPH	STD. TIME		REQUIRE OPERATOR		AVAIL OPR.	PROCESS TIME	IDLE TIME	TTL COST	ENERGY CONSUMPTION		TTL COST	Cost/ Cost Driver
					Prod.	QC	Prod.	QC	Prod.			600	KVA-Hr	Baht		
110	RAW MATERIAL INSPECTION															
	-INSPECTION	1.0000	1.0000	2361												
115	MANUAL SOLDER PRINTING	1.0000	1.0000	510	0.0020		0.80		1	0.0020	0.0004	482.35	22.00	129.36	611.71	0.071047
120	-LOAD CONNECTOR TO PALLET	1.0000	1.0000	1504	0.0007		0.27		1	0.0007	0.0017	163.56			163.56	0.018997
	-LOCATE FLEX TO PALLET	1.0000	1.0000	1187	0.0008		0.35		1	0.0008	0.0015	207.25			207.25	0.024070
	-LOCATE COVER & LOAD PALLET TO P&P M/C	1.0000	1.0000	1242	0.0008		0.33		1	0.0008	0.0015	198.07			198.07	0.023004
125	AUTOMATED COMPONENT PLACEMENT															
130	SOLDER REFLOW															
	-LOAD PCC TO CLEANING BASKET	1.0000	1.0000	1545												
135	AQUEOUS CLEANING															
140	BAKING															
	-UNLOAD PCC (LOAD TO TRAY)	1.0000	1.0000	1079												
145	PCC ASM INSPECTION	1.0000	1.0000	1162	0.0009		0.35		1	0.0009	0.0015	211.70	21.00	123.48	335.18	0.038930
150	FUNCTIONAL TEST	1.0000	1.0000	85	0.0118		4.82		5	0.0024	0.0000	2894.12	21.00	123.48	3017.60	0.350476
155	BENDING	1.0000	1.0000	584	0.0017		0.70		1	0.0017	0.0006	421.23	21.00	123.48	544.71	0.063265
	CUMULATIVE YIELD	1.0000					D / L		11							TTL
							LEAD GIRL		0							
							MH		1							
							TOTAL H/C		**12**							

	Prod.	
STD HOUR	**0.0186**	**65.76%**
YIELD LOST	**0.0000**	**0.00%**
IDLE TIME	**0.0073**	**25.69%**
LEAD GIRL / MH / MRB	**0.0024**	**8.62%**
TTL MFG Hour / Unit	**0.0283**	**100.00%**
H / C	**12.0**	

ตัวอย่างการคำนวณอ้างอิงมาจากตารางที่ 27

ตารางที่ 83 แสดงการคำนวณต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงสำหรับผลิตภัณฑ์ Vail

STANDARD MANUFACTURING HOUR PER UNIT

For U8 PCCA (AUTOMATED PLACEMENT)

ต้นทุนที่เกิดขึ้นจริง

CALCULATED BASED ON MAX. IN 9240 UNITS

OPN.#	OPERATION DESCRIPTION	AVG YIELD	REV. CUM. YLD.	STD UPH	STD. TIME		REQUIRE OPERATOR		AVAIL OPR.	ROCES TIME	IDLE TIME	TTL COST	ENERGY CONSUMPTION		TTL COST	Cost/ Cost Driver	TTL COST
					Prod.	QC	Prod.	QC	Prod.			600	KVA-Hr	Baht			
110	RAW MATERIAL INSPECTION																
	-INSPECTION	1.0000	1.0000	2361													
115	MANUAL SOLDER PRINTING	1.0000	1.0000	510	0.0020		0.86		1	0.0020	0.0003	517.65	22.00	129.36	647.01	0.070022	647.01
120	-LOAD CONNECTOR TO PALLET	1.0000	1.0000	1504	0.0007		0.29		1	0.0007	0.0016	175.53			175.53	0.018997	175.53
	-LOCATE FLEX TO PALLET	1.0000	1.0000	1187	0.0008		0.37		1	0.0008	0.0014	222.41			222.41	0.024070	222.41
	-LOCATE COVER & LOAD PALLET TO P&P M/C	1.0000	1.0000	1242	0.0008		0.35		1	0.0008	0.0014	212.56			212.56	0.023004	212.56
125	AUTOMATED COMPONENT PLACEMENT																-
130	SOLDER REFLOW																-
	-LOAD PCC TO CLEANING BASKET	1.0000	1.0000	1854													
135	AQUEOUS CLEANING																-
140	BAKING																-
	-UNLOAD PCC (LOAD TO TRAY)	1.0000	1.0000	1084													
145	PCC ASM INSPECTION	1.0000	1.0000	1332	0.0008		0.33		1	0.0008	0.0015	198.20	21.00	123.48	321.68	0.034814	321.68
150	FUNCTIONAL TEST	1.0000	1.0000	148	0.0068		2.97		3	0.0023	0.0000	1783.78	21.00	123.48	1907.26	0.206414	1,907.26
	CUMULATIVE YIELD	1.0000					D / L		8							TTL	3,486.45
							LEAD GIRL		0								
							MH		0								
							TOTAL H/C		**8**								

	Prod.	
STD HOUR	**0.0118**	**65.45%**
YIELD LOST	**0.0000**	**0.00%**
IDLE TIME	**0.0062**	**34.65%**
LEAD GIRL / MH / MRB	**0.0000**	**0.00%**
TTL MFG Hour / Unit	**0.0180**	**100.00%**
H / C	**8.0**	

ตัวอย่างการคำนวณอ้างอิงมาจากตารางที่ 27

ตารางที่ 84 แสดงการคำนวณต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงสำหรับผลิตภัณฑ์ U8

กระบวนการ	Cost/Cost Driver	จำนวน	รวม
1. วัตถุดิบ	188.84	51,660	9,755,474.40
2. วัสดุสิ้นเปลือง	0.959338	51,660	49,559.40
3. สายการผลิต			
3.1 ตรวจสอบวัตถุดิบ	0.00	51,660	-
3.2 ปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน	0.071047	51,660	3,670.29
3.3 ใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน	0.018997	51,660	981.39
3.4 ใส่ตัวงานใส่ลงใน Connector	0.02407	51,660	1,243.46
3.5 นำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่	0.023004	51,660	1,188.39
3.6 นำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง	0.00	51,660	-
3.7 นำงานที่อบแล้วในถาด	0.00	51,660	-
3.8 การตรวจสอบตัวงาน	0.038930	51,660	2,011.12
3.9 ตรวจสอบทางอิเลคโทรนิค	0.350476	51,660	18,105.59
3.10 การพับงาน	0.063265	51,660	3,268.27
4. แผนกซ่อมบำรุง			
4.1 เครื่องจักรที่ใช้ปาดตะกั่ว			
การเตรียมเครื่องจักร	300.0	18	5,400.00
การซ่อมบำรุงเครื่องจักร	199.5	1	199.50
4.2 เครื่องจัดวางส่วนประกอบ			
การเตรียมเครื่องจักร	300.0	18	5,400.00
การซ่อมบำรุงเครื่องจักร	499.5	1	499.50
4.3 เครื่องหลอมตะกั่ว			
การเตรียมเครื่องจักร	300.0	18	5,400.00
การซ่อมบำรุงเครื่องจักร	375.0	1	375.00
ต้นทุนรวม (บาท)			9,847,001.31
ต้นทุนรวมต่อหน่วย (บาท)			190.61

(ตัวเลข Cost / Cost Driver อ้างอิงมาจากตารางที่ 80)

ตารางที่ 85 แสดงต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงในแต่ละกระบวนการสำหรับผลิตภัณฑ์ Vail

กระบวนการ	Cost/Cost Driver	จำนวน	รวม
1. วัตถุดิบ	148.40	55,440	8,227,296.00
2. วัสดุสิ้นเปลือง	0.833788	55,440	46,225.21
3. สายการผลิต			
3.1 ตรวจสอบวัตถุดิบ	0.00	55,440	-
3.2 ปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน	0.070022	55,440	3,882.20
3.3 ใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน	0.018997	55,440	1,054.19
3.4 ใส่ตัวงานใส่ลงใน Connector	0.024070	55,440	1 ,334.44
3.5 นำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่	0.023004	55,440	1,278.34
3.6 นำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง	0.00	55,440	-
3.7 นำงานที่อบแล้วในถาด	0.00	55,440	-
3.8 การตรวจสอบตัวงาน	0.034814	55,440	1,930.09
3.9 ตรวจสอบทางอิเลคโทรนิค	0.206414	55,440	11,443.59
4. แผนกซ่อมบำรุง			
4.1 เครื่องจักรที่ใช้ปาดตะกั่ว			
การเตรียมเครื่องจักร	300.0	18	5,400.00
การซ่อมบำรุงเครื่องจักร	199.5	1	199.50
4.2 เครื่องจัดวางส่วนประกอบ			
การเตรียมเครื่องจักร	300.0	18	5,400.00
การซ่อมบำรุงเครื่องจักร	499.5	1	499.50
4.3 เครื่องหลอมตะกั่ว			
การเตรียมเครื่องจักร	300.0	18	5,400.00
การซ่อมบำรุงเครื่องจักร	375.0	1	375.00
ต้นทุนรวม (บาท)			8,310,383.62
ต้นทุนรวมต่อหน่วย (บาท)			149.90

(ตัวเลข Cost / Cost Driver อ้างอิงมาจากตารางที่ 81)

ตารางที่ 86 แสดงต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงในแต่ละกระบวนการสำหรับผลิตภัณฑ์ U8

ต้นทุน	ผลิตภัณฑ์	
	Vail	U8
1. วัตถุดิบ	9,755,474.40	8,227,296.00
2. วัสดุสิ้นเปลือง	49,559.40	46,225.21
3. สายการผลิต		
3.1 ตรวจสอบวัตถุดิบ	-	-
3.2 ปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน	3,670.29	3,882.20
3.3 ใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน	981.39	1,054.19
3.4 ใส่ตัวงานใส่ลงใน Connector	1,243.46	1 ,334.44
3.5 นำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่	1,188.39	1,278.34
3.6 นำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง	-	-
3.7 นำงานที่อบแล้วในถาด	-	-
3.8 การตรวจสอบตัวงาน	2,011.12	1,930.09
3.9 ตรวจสอบทางอิเลคโทรนิค	18,105.59	11,443.59
3.10 การพับงาน	3,268.27	-
4. แผนกซ่อมบำรุง		
4.1 เครื่องจักรที่ใช้ปาดตะกั่ว		
การเตรียมเครื่องจักร	5,400.00	5,400.00
การซ่อมบำรุงเครื่องจักร	199.50	199.50
4.2 เครื่องจัดวางส่วนประกอบ		
การเตรียมเครื่องจักร	5,400.00	5,400.00
การซ่อมบำรุงเครื่องจักร	499.50	499.50
4.3 เครื่องหลอมตะกั่ว		
การเตรียมเครื่องจักร	5,400.00	5,400.00
การซ่อมบำรุงเครื่องจักร	375.00	375.00
ต้นทุนรวม (บาท)	9,847,001.31	8,310,383.62
ต้นทุนรวมต่อหน่วย (บาท)	190.61	149.90

(ตัวเลขต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการอ้างอิงมาจาก ตารางที่ 84 และ85)

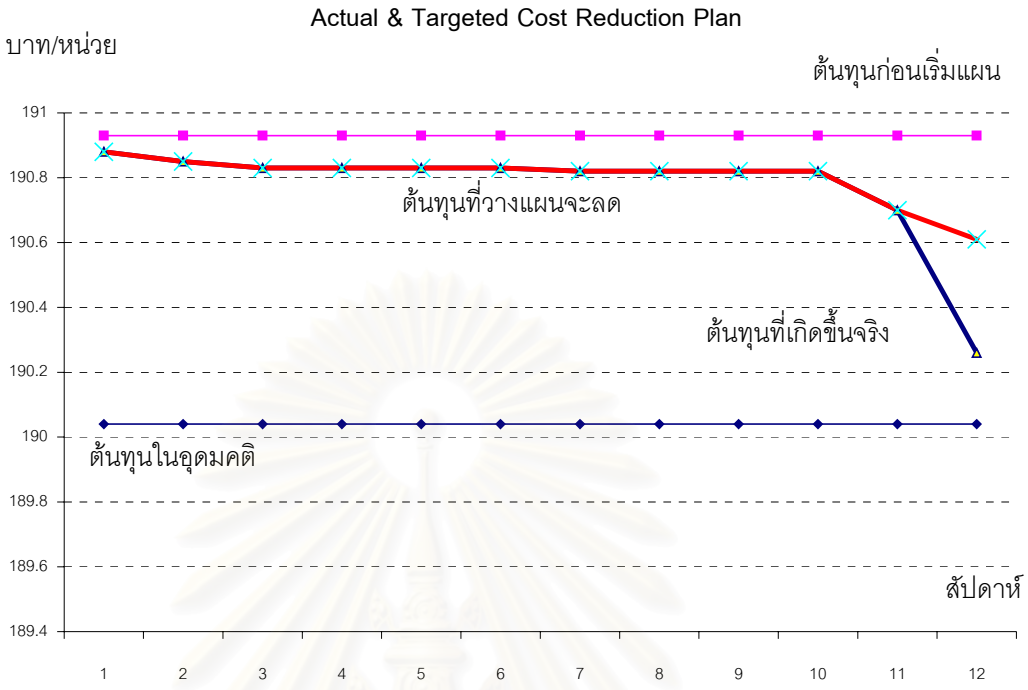
ตารางที่ 87 แสดงการเปรียบเทียบต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงในแต่ละกระบวนการของผลิตภัณฑ์ Vail และ U8

สัปดาห์	ต้นทุนที่มีเฉพาะกระบวนการที่มีมูลค่าเพิ่ม (บาท/หน่วย)	ต้นทุนก่อนที่จะเริ่มทำการลดต้นทุน (บาท/หน่วย)	ต้นทุนที่จะนำไปใช้ในการวางแผน (บาท/หน่วย)	ต้นทุนที่เกิดขึ้นจริง (บาท/หน่วย)	แตกต่าง(บาท/หน่วย)
1	190.04	190.93	190.88	190.88	-
2			190.85	190.85	-
3			190.83	109.83	-
4					
5					
6					
7			190.82	190.82	-
8					
9					
10					
11			190.70	190.70	-
12			190.26	190.61	0.35

แผนการลดต้นทุนอ้างอิงมาจากตารางที่ 45 และ 59

ตารางที่ 88 แสดงสรุปแผนการลดต้นทุนของผลิตภัณฑ์ Vail เปรียบเทียบกับแผน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 51 แสดงสรุปแผนการลดต้นทุนของผลิตภัณฑ์ Vail เปรียบเทียบกับต้นทุนที่เกิดขึ้นจริง

จากผลของการนำแผนการลดต้นทุนมาปฏิบัติพบว่าสามารถลดต้นทุนลงได้เท่ากับ 0.32 บาทต่อหน่วย เมื่อพิจารณาจากตัวเลขอาจเห็นว่าลดได้น้อยมาก แต่เมื่อดูจากจำนวนที่ผลิตต่อไตรมาส พบว่าสามารถลดต้นทุนได้ทั้งสิ้น 2,304,000 บาทต่อไตรมาส ตามรายละเอียดที่จะแสดงดังต่อไปนี้

ลดต้นทุนได้ทั้งสิ้นต่อไตรมาส = ต้นทุนที่ลดได้ต่อหน่วย x จำนวนผลิตต่อวัน x จำนวนวันต่อสัปดาห์ x จำนวนสัปดาห์ต่อเดือน x จำนวนเดือนต่อไตรมาส

= 0.32 x 100,000 x 6 x 4 x 3 = 2,304,000 บาทต่อไตรมาส

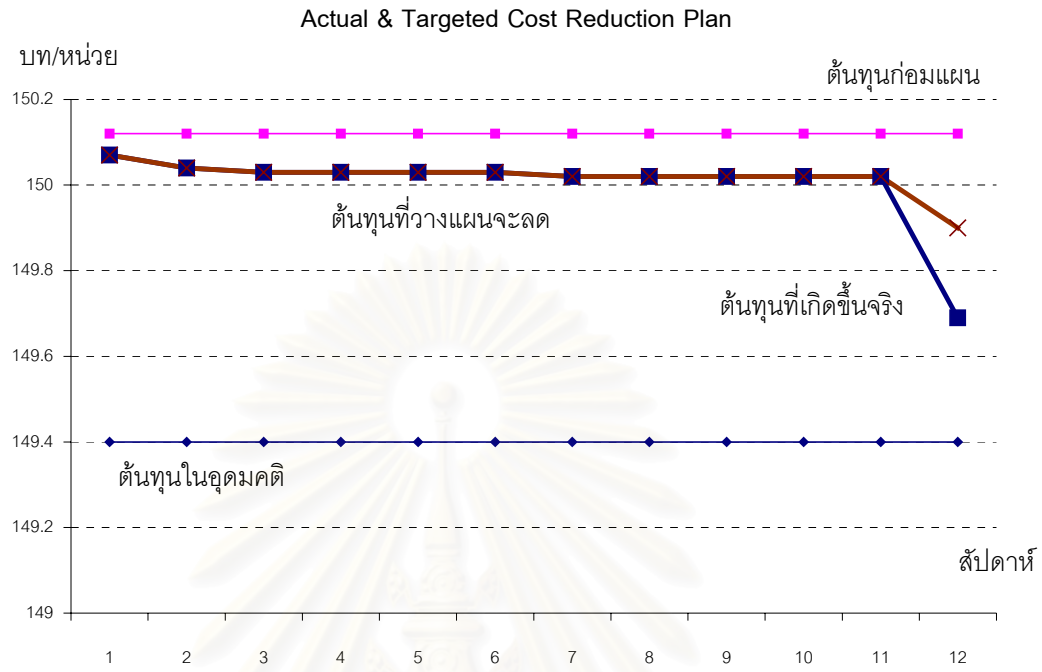
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สัปดาห์	ต้นทุนที่มีเฉพาะกระบวนการที่มีมูลค่าเพิ่ม (บาท/หน่วย)	ต้นทุนก่อนที่จะเริ่มทำการลดต้นทุน (บาท/หน่วย)	ต้นทุนที่จะนำไปใช้ในการวางแผน (บาท/หน่วย)	ต้นทุนที่คาดว่าจะลดได้(บาท/หน่วย)	แตกต่าง (บาท/หน่วย)
1	149.40	150.12	150.07	150.07	-
2			150.04	150.04	-
3			150.03	150.03	-
4					
5					
6					
7			150.02	150.02	-
8					
9					
10					
11					
12			149.69	149.90	0.21

อ้างอิงมาจากตารางที่ 60 และ 71

ตารางที่ 89 แสดงสรุปแผนการลดต้นทุนของผลิตภัณฑ์ U8 เปรียบเทียบกับแผน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 52 แสดงสรุปแผนการลดต้นทุนของผลิตภัณฑ์ U8 เปรียบเทียบกับต้นทุนที่เกิดขึ้นจริง

จากผลของการนำแผนการลดต้นทุนมาปฏิบัติพบว่าสามารถลดต้นทุนลงได้เท่ากับ 0.32 บาทต่อหน่วย เมื่อพิจารณาจากตัวเลขอาจเห็นว่าลดได้น้อยมาก แต่เมื่อดูจากจำนวนที่ผลิตต่อไตรมาสพบว่าสามารถลดต้นทุนได้ทั้งสิ้น 2,304,000 บาทต่อไตรมาส ตามรายละเอียดที่จะแสดงดังต่อไปนี้

ลดต้นทุนได้ทั้งสิ้นต่อไตรมาส = ต้นทุนที่ลดได้ต่อหน่วย x จำนวนผลิตต่อวัน x จำนวนวันต่อสัปดาห์ x จำนวนสัปดาห์ต่อเดือน x จำนวนเดือนต่อไตรมาส

= 0.32 x 100,000 x 6 x 4 x 3 = 2,304,000 บาทต่อไตรมาส

จากการดำเนินการลดต้นทุนการผลิตโดยใช้การจัดการตามฐานกระบวนการผู้วิจัยพบว่าต้นทุนที่วางแผนไว้กับที่สามารถทำดำเนินการมีความแตกต่างดังแสดงในตาราง

ผลิตภัณฑ์	ก่อนดำเนินการ[1]	แผนที่วางไว้[2]	เกิดขึ้นจริง[3]	% แตกต่างจากแผน
Vail	190.93	190.26	190.61	0.18%
U8	150.12	149.69	149.90	0.14%

[1]ตัวเลขก่อนดำเนินการอ้างอิงมาจากตารางที่ 38

[2]ตัวเลขที่วางแผนไว้อ้างอิงมาจากตารางที่ 69 และ 71

[3]ตัวเลขที่เกิดขึ้จริงอ้างอิงมาจากตารางที่ 86

ตารางที่ 90 แสดงผลสรุปผลการประเมินแผนการลดต้นทุนการผลิต (% แตกต่างจากแผน)

จากการดำเนินการลดต้นทุโดยการประยุกต์ใช้การจัดการตามฐานกระบวนการทำให้ต้นทุนการผลิตลดลงดังนี้

ผลิตภัณฑ์	ก่อนดำเนินการ[1]	เกิดขึ้นจริง[3]	ลดต้นทุน	คิดเป็น %
Vail	190.93	190.61	0.32	0.16%
U8	150.12	149.90	0.22	0.15%

[1]ตัวเลขก่อนดำเนินการอ้างอิงมาจากตารางที่ 38

[3]ตัวเลขที่เกิดขึ้นจริงอ้างอิงมาจากตารางที่ 86

ตารางที่ 91 แสดงผลสรุปผลการประเมินแผนการลดต้นทุนการผลิต

และรูปแบบของสมการก็จะเปลี่ยนไปดังแสดงต่อไปนี้

สมการต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการ ของผลิตภัณฑ์ Vail = $0.071047X_2 + 0.018997\ X_3 + 0.024070X_4 + 0.023004\ X_5 + 0.03893\ X_8 + 0.350476X_9 + 0.067846\ X_{10} + 300\ Y_1 + 199.5\ Z_1 + 300\ Y_3 + 499.5\ Z_2 + 300\ Y_3 + 375Z_3 + 188.4\ N_1 + 0.959338\ N_1$

สมการต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการ ของผลิตภัณฑ์ U8 = $0.070022X_2 + 0.018997X_3 + 0.024070\ X_4 + 0.023004X_5 + 0.034814X_8 + 0.206414X_9 + 300\ Y_1 + 199.5\ Z_1 + 300\ Y_3 + 499.5\ Z_2 + 300\ Y_3 + 375Z_3 + 148.4\ N_1 + 0.833788\ N_1$

5.9 <u>สรุป</u>

ในบทนี้เป็นการกล่าวถึงการทดสอบการทำงานของแผนการลดต้นทุนการผลิตโดยใช้การวิเคราะห์กระบวนการ ขั้นตอนแรกคือ การนำข้อมูลที่ได้จากการคิดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการ จากจำนวนกระบวนการทั้งหมด 27 กระบวนการแบ่งเป็นกระบวนการจากผลิตภัณฑ์ Vail 14 กระบวนการและกระบวนการจากผลิตภัณฑ์ U8 13 กระบวนการ โดยกระบวนการที่นำมาดำเนินการเข้าสู่แผนการลดต้นทุนมีทั้งสิ้น 11 กระบวนการ แบ่งเป็น 6 กระบวนการและ 5 กระบวนการจากผลิตภัณฑ์ Vail และ U8 ตามลำดับ จากการคิดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการจากบทที่ 4 พบว่าต้นทุนที่ได้สำหรับผลิตภัณฑ์ Vail มีค่า 190.93 บาทต่อหน่วย และ U8 มีค่าเท่ากับ 150.12 บาทต่อหน่วย ขั้นตอนที่สอง คือ แบ่งกระบวนการออกเป็นสองจำพวกคือ กระบวนการที่มีมูลค่าเพิ่มและกระบวนการที่ไม่มีมูลค่าเพิ่ม กระบวนการที่ไม่เพิ่มคุณค่าจะพิจารณาจากเหตุผล คือ เป็นกระบวนการที่ลูกคาไม่ได้ต้องการและเป็นกระบวนการนี้ก็ไม่เกิดผลเสียกับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ข้อมูลที่ได้จากการแบ่งประเภทของกระบวนการจะทำให้มองเห็นถึงความเป็นไปได้ในการลดต้นทุน ขั้นตอนที่สาม คือ ทำแผนการลดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการ ใช้ระยะเวลาในการดำเนินการทั้งสิ้น 12 สัปดาห์ โดยเมื่อสิ้นสุดแผนการลดต้นทุนแล้วต้นทุนของผลิตภัณฑ์ Vail จะมีต้นทุนประมาณ 190.26 บาทต่อหน่วยและ U8 จะมีต้นทุนประมาณ 149.69 บาทต่อหน่วย ขั้นตอนที่สี่ เมื่อนำแผนการลดต้นทุนไปดำเนินการพบว่าต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงของผลิตภัณฑ์ Vail มีค่าเท่ากับ 190.61 บาทต่อหน่วย โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นความถูกต้องเท่ากับ (100 - 0.16%) = 99.84 % จากต้นทุนก่อนดำเนินการ และต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงของผลิตภัณฑ์ U8 มีค่าเท่ากับ 149.90 บาทต่อหน่วย โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นความถูกต้องเท่ากับ (100 - 0.15) = 99.85 % จากต้นทุนก่อนดำเนินการ

จากการลดต้นทุนตามแผนของการวิจัย เปรียบเทียบก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง พบว่าต้นทุนการผลิตต่อหน่วยลดลงจาก 190.93 บาทต่อหน่วย เป็น 190.61 บาทต่อหน่วย คิดเป็นอัตราการลดลง (190.93-190.61) / 190.93 = 0.16% สำหรับผลิตภัณฑ์ Vail และลดลงจาก 150.12 บาทต่อหน่วย เป็น 149.90 บาทต่อหน่วย คิดเป็นอัตราการลดลง (150.12-149.90) / 150.12 = 0.15 % สำหรับผลิตภัณฑ์ U8

บทที่ 6

สรุปและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

การวางแผนการลดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการเป็นเครื่องมือของฝ่ายบริหารโดยประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอนหลัก ๆ คือ ขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนของการวัด ข้อมูลที่ได้มาจากการคิดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการ เป็นข้อมูลที่สะท้อนให้เห็นถึงภาวะการใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกระบวนการนั้น ๆ การคำนวณหาปัจจัยที่ก่อให้เกิดต้นทุนด้วยเทคนิคทางวิศวกรรมอุตสาหการ คือ MTM-2 ขั้นตอนที่ 2 คือ ขั้นตอนของการวิเคราะห์จะใช้เทคนิค MTM-2 ในการวิเคราะห์หาแหล่งที่มาของปัจจัยที่ก่อให้เกิดต้นทุนขึ้น และทำการวางแผนการลดต้นทุนโดยใช้เทคนิคแผนภูมิของแกนต์เพื่อกำหนดต้นทุนที่จะเกิดขึ้นในช่วงเวลาต่าง ๆ ขั้นตอนที่ 3 คือ ขั้นตอนของการปรับปรุง โดยการนำแผนการลดต้นทุนที่ทำไว้มาดำเนินการโดยการลดต้นทุนจะเป็นการประยุกต์ใช้เทคนิค MTM-2 และ แนวความคิดของโปรแกรม Six Sigma ขั้นตอนที่ 4 ขั้นตอนสุดท้ายคือขั้นตอนของการควบคุม ทำการคิดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการตามต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงอีกครั้งเพื่อประเมินแผนการดำเนินการ

การประยุกต์ใช้การวิเคราะห์กระบวนการ เพื่อลดต้นทุนในกระบวนการผลิต จะช่วยให้การควบคุมต้นทุนการผลิตเป็นไปได้อย่างมีระบบ และช่วยผู้บริหารในการตัดสินใจเพื่อวางแผนการลดต้นทุนได้อย่างถูกต้อง และแม่นยำ กระบวนการเป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดต้นทุนถ้าสามารถลดหรือเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการได้ก็จะสามารถลดต้นทุนค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ลงได้ การวางแผนการลดต้นทุนให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นจะต้องอาศัยข้อมูลที่ได้จากการคิดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการ ทำให้สามารถกำหนดเป้าหมายและแผนการลดต้นทุนที่ชัดเจนสำหรับทุกกระบวนการที่จะดำเนินการลดต้นทุน ข้อมูลที่เกี่ยวกับต้นทุนในแต่ละกระบวนการถือเป็นข้อมูลที่มีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะบ่งบอกให้ทราบถึงต้นทุนของการใช้ทรัพยากรสำหรับกระบวนการนั้น ๆ การคำนวณหาต้นทุนของแต่ละกระบวนการมีจุดประสงค์เพื่อใช้ในการวัดระดับขีดความสามารถในกระบวนการผลิต และช่วยในการผลักดันให้เกิดการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องโดยพิจารณาได้จากต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการกระทำกระบวนการนั้น ๆ นอกจากนี้แล้วข้อมูลที่ได้จากการคิดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการยังจะช่วยในการจัดลำดับความสำคัญในการวางแผนการลดต้นทุน โดยแผน

การลดต้นทุนจะถูกเรียงลำดับจากกระบวนการที่มีต้นทุนการผลิตสูงไปยังกระบวนการที่มีต้นทุนในการผลิตต่ำ อันจะช่วยให้การจัดการทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุดภายใต้ข้อจำกัดด้านต่าง ๆ ข้อมูลที่ได้จากการคิดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการเป็นข้อมูลที่สามารถที่จะอ่านและเข้าใจได้ง่าย วิศวกรหรือผู้ที่ไม่ได้มีความรู้เกี่ยวกับบัญชีต้นทุนก็สามารถที่จะเข้าใจและแปลความหมายได้อย่างถูกต้อง โดยข้อมูลที่ได้จะสะท้อนให้เห็นถึงภาระค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากกระบวนการนั้น ๆ ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยใช้กระบวนการลดต้นทุนการผลิตโดยใช้เทคนิคทางวิศวกรรมอุตสาหการคือ MTM-2 (Method Time Measurement) และ ซิกส์ ซิกส์มา (Six Sigma) เป็นเครื่องมือหลักในการวางแผนและดำเนินการลดต้นทุนผลิต เมื่อพิจารณาเทคนิค MTM-2 อย่างละเอียดแล้วทำให้พบว่าแท้จริงแล้ว MTM-2 ก็ คือ เวลาตามฐานกระบวนการ (Activity-Based Timing) หรือเวลาที่เกิดขึ้นจากการทำกระบวนการนั้นเอง และจุดนี่เองเป็นจุดที่งานวิจัยนี้แตกต่างจากงานวิจัยอื่น คือ งานวิจัยนี้จะใช้แนวความคิดและวิธีทางวิศกรรม (Engineering Approach) ในการวิเคราะห์กระบวนการมากกว่าที่จะใช้แนวคิดและวิธีทางบัญชี (Accounting Approach) ซึ่งจะมุ่งเน้นที่การเก็บรวบรวมข้อมูลค่าใช้จ่ายจากกระบวนการต่าง ๆ และอีกประการคือ ในงานวิจัยนี้ใช้แบบสอบถามเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน โดยสอบถามจากบุคคลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการนั้น ๆ และจึงทำการวิเคราะห์กระบวนการแต่ละกระบวนการด้วยใช้เทคนิค MTM-2 ด้วยเทคนิคนี้ทำให้สามารถวิเคราะห์ถึงความเป็นไปได้ในเชิงวิศวกรรมว่าต้นทุนที่ดีที่สุดควรเป็นเท่าใด และจะใช้วิธีใดในการที่จะดำเนินการเพื่อลดต้นทุน การวางแผนการลดต้นทุนจะเริ่มจากการที่จะขจัดกระบวนการที่ไม่มีมูลค่าเพิ่ม (Nonvalue-Added Activity) ออกไปและดูแนวโน้มของต้นทุนว่าจะลดลงอย่างไร แต่สำหรับกระบวนการที่เป็นกระบวนการที่มีมูลค่าเพิ่ม (Value-Added Activity) จะดำเนินการเพิ่มประสิทธิภาพให้สูงขึ้นด้วย และดูว่าต้นทุนจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรเช่นกัน จะเห็นได้ว่าเมื่อใช้การคิดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการแล้วจะช่วยให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างมีคุณภาพ และคุ้มค่ามากขึ้นอันจะส่งผลทำให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพสูงขึ้น และผู้บริหารสามารถเฝ้าติดตามต้นทุนได้อย่างใกล้ชิดมากขึ้น

การลดต้นทุนโดยใช้การจัดการตามฐานกระบวนการที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นนี้มีความสามารถดังต่อไปนี้

6.1.1 สามารถกำหนดปัจจัยที่ก่อให้เกิดต้นทุน (Cost Driver) โดยใช้เทคนิคทางวิศวกรรมอุตสาหการ คือ เทคนิค MTM-2 และใช้แนวความคิดของ Six Sigma เป็นกระบวนการในการลดต้นทุน ทำให้ทราบต้นทุนจากการดำเนินกระบวนการนั้น ๆ

6.1.2 สามารถประมาณต้นทุนล่วงหน้าที่จะเกิดขึ้นได้ในช่วงเวลาต่าง ๆ โดยอาศัยการวางแผนการลดต้นทุน

6.1.3 เมื่อมีการปรับเปลี่ยนวิธีการทำงานหรือเครื่องมือในการทำกระบวนการนั้น ๆ จะสามารถที่จะประมาณต้นทุนได้

6.1.4 สามารถที่จะกำหนดแผนการลดต้นทุนการผลิตในช่วงเวลาต่าง ๆ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน ข้อมูลที่ได้จะสะท้อนให้เห็นขีดความสามารถในการแข่งขัน

6.1.5 ใช้ในการวางแผนเชิงกลยุทธ์ของกระบวนการผลิต ทำให้สามารถระบุได้ว่าผลิตภัณฑ์ใดมีต้นทุนที่แท้จริงเท่าใดทำให้สามารถหลีกเลี่ยงความเข้าใจผิดในเรื่องต้นทุนที่ได้รับจากระบบบัญชีต้นทุนแบบเดิมได้

6.1.6 สามารถที่จะสร้างจิตสำนึกให้ผู้ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการนั้นมองเห็นถึงต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการกระทำของเขาเองได้

ผลจากการทำวิจัยนี้พบว่าต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์ Vail สามารถที่จะลดต้นทุนการผลิตจาก 190.93 บาท/หน่วย เหลือเพียง 190.61 บาท/หน่วย โดยลดลง 0.32 บาท/หน่วย หรือ คิดเป็น 0.16 % ในระยะเวลา 12 สัปดาห์ และสำหรับผลิตภัณฑ์ U8I สามารถที่จะลดต้นทุนการผลิตจาก 150.12 บาท/หน่วย เหลือเพียง 149.90 บาท/หน่วย โดยลดลง 0.22 บาท/หน่วย หรือ คิดเป็น 0.22 % ในระยะเวลา 12 สัปดาห์

6.2 ข้อเสนอแนะ

6.2.1 งานวิจัยนี้มุ่งเน้นไปในเชิงของวิศวกรรมมากกว่าในเชิงของบัญชี คำตอบหรือต้นทุนที่ได้จากงานวิจัยนี้ยังไม่ใช่ต้นทุนที่ถูกต้องที่สุด อันเนื่องมาจากงานวิจัยนี้จะทำวิจัยในส่วนที่เกี่ยวข้องกับสายการผลิตเท่านั้นไม่ได้ครอบคลุมในส่วนต่าง ๆ ทั้งหมดของโรงงานตัวอย่าง ดังนั้นหากต้องการที่รู้ต้นทุนที่ถูกต้องจะต้องทำการขยายขอบเขตของงานวิจัยออกไปให้ครอบคลุมทุกส่วนของโรงงาน และทุกกระบวนการที่เกิดขึ้นในโรงงานตัวอย่าง

6.2.2 สิ่งที่จะต้องพึงตระหนักและไม่สามารถที่จะมองข้ามได้ในการประยุกต์อย่างเด็ดขาดสำหรับการคิดต้นทุนโดยการวิเคราะห์กระบวนการและการลดต้นทุนโดยใช้การจัดการตามฐานกระบวนการ คือ คุณค่าของความเป็นมนุษย์และบรรยากาศในการทำงาน ถ้าการดำเนินการลดต้นทุนเป็นไปอย่างเข้มงวดและเข้มข้นมากเกินไป อาจจะเกิดผลเสียมากกว่าประโยชน์ที่จะได้รับ การกำหนดแผนการลดต้นทุนตการผลิตโดยใช้การจัดการตามฐานกระบวนการจะต้องเป็นการผสมผสานผลประโยชน์สูงสุดขององค์กรคือการที่ให้ได้มาซึ่งต้นทุนการผลิตที่ต่ำที่สุด แต่ก็ต้องระวังโดยตระหนักถึงเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดตามมาว่าดีหรือไม่ดีกับภาพโดยรวมขององค์กร

รายการอ้างอิง

1. Forest W. Breyfogle III. Manageing Six Sigma : A Practical Guide to inderstanding , Assessing, and implementing the strategy that yields bottom-line sucess. Texas: John Wiley & Sons, Inc, 2001.
2. ดร.ไพโรจน์ หลวงพิทักษ์ และคณะ. 5G เพื่อการพัฒนาคุณภาพ. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2542.
3. Forest W. Breyfogle III. Implementing Six Sigma : Smarter Solutions using statistical methods. Texas: John Wiley & Sons, Inc, 1999.
4. Shahrukh A. Irani. Handbook of Cellular Manufacturing Systems. Ohio: John Wiley & Sons, Inc., 1999.
5. สมชาย ศุภธาดา. เอกสารประกอบการสัมนาวิชาการการจัดการธุรกิจตามฐานกระบวนการ. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ดับเบิ้ลดิจิตส์ จำกัด, 2541.
6. วันชัย ริจิรวนิช และ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน. วิธีการเชิงปริมาณเพื่อการตัดสินใจทางธุรกิจ กรณีศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.
7. นำพล ตั้งทรัพย์ และคณะ. การลดเวลาปรับเปลี่ยนเครื่องจักร. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ บริษัท อินโนมีเดีย จำกัด, 2541.
8. วีรพงษ์ เฉลิมจิระรัตน์. วิธีทางสถิติเพื่อการพัฒนาคุณภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2541.
9. Robert S. Kaplan. Advanced Management Accounting Third edition. New Jercy: Prentice Hall International, 1998
10. วันชัย ริจิรวนิช และ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน. การวิเคราะห์ต้นทุนอุตสาหกรรมและงบประมาณ, กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
11. ดร.โซเฮ ฮิบิ, คู่มือปฏิบัติการลดต้นทุนในสถานประกอบการ, กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2540.
12. จิรพัฒน์ เงาประเสริฐวงศ์. เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชา 2104402 Industrial Cost and Budgeting. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.

13. ดร. วรศักดิ์ ทุมมานนท์. การนำบัญชีต้นทุนกระบวนการมาประยุกต์ใช้กับระบบบัญชีเดิมเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพอย่างสูงสุด. กรุงเทพมหานคร: บริษัท พรีเมียร อินเตอร์ ลาย จำกัด, 2540.

14. ดร.ไพโรจน์ หลวงพิทักษ์ และคณะ. ระบบทวีประสิทธิภาพในการเพิ่มผลิตภาพของงาน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2540.

15. กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ และ ลักษณะ มานิตขจรกิจ. TQC AND TQM. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2540.

16. Gary Cokin. If Activity-Based Costing is the answer, what is the question?. August 1997 issue. Georgia: Industrial Engineering Solution Press, 1997.

17. Eric W. Noreen and Ray H. Garrison. Management Accounting. Eigth edition. New Jercy: McGraw-Hill Co.,pany, Inc.1997.

18. Peter B. Turney. Activity-Based Costing the performance breakthrough. Portland: Cost Technology,1996.

19 Charles T. Homgren & Gary L. Sundum & William O. Stratotto. Introduction to Management Accounting. Tenth edition. Prentice-Hall International, Inc.1996.

20. Roland J. Lewis, Activity-Based Models for cost management system. Connecticut : Quorum books, 1995.

21. Charles T.Horngren & George Foster & Srikant M. Datar, Cost Accounting, Eighth edition. Prentice- Hall International, Inc.,1994.

22 Gayle Raybum, Cost Accounting, Fith edition. Richard D. Irwin. Press, 1993

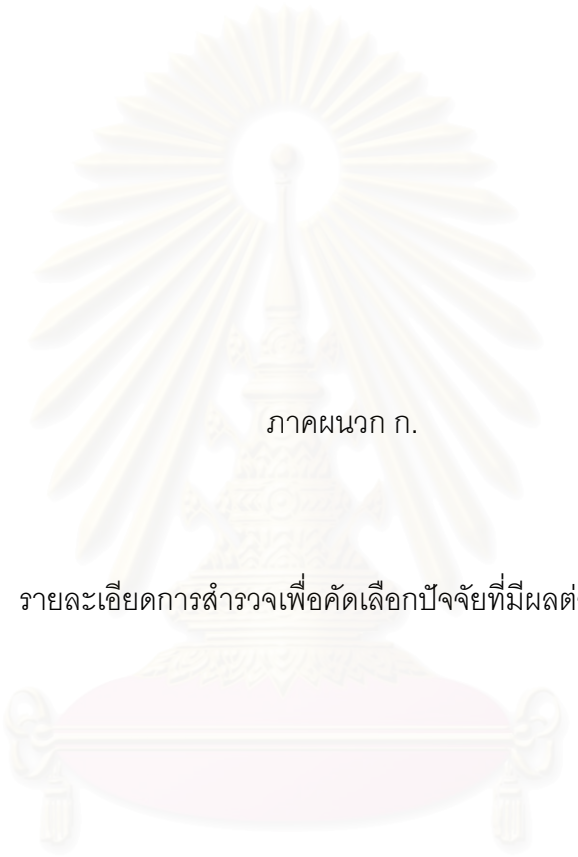
23. ดวงมณี โกมารทัต. การบัญชีต้นทุน. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์แห่งประเทศไทย, 2534.

24. MTM-2 Staff. Methods Time Measurement (MTM-2) Analyst Manual. Cheshire: UK MTM Association Ltd, 1991

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก.

รายละเอียดการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางสรุป : การสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน
สำหรับกระบวนการ : การตรวจสอบวัตถุดิบ

ผู้จัดทำ : ณรงค์ศักดิ์ นันทกสิกร เลขที่อ้างอิง : A100

กระบวนการ : ตรวจสอบวัตถุดิบ วันที่ : 20 ธันวาคม 2542

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

	ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	จำนวนงานที่ตรวจ	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	ชั่วโมงเครื่องจักร	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	50	50	10	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	50	50	8	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	50	50	8	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	48	43	0	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	50	50	10	0
คะแนนรวม	248	243	36	0

ตารางที่ 1 แสดงผลสรุปการคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การตรวจสอบวัตถุดิบ

สรุป : ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการตรวจสอบวัตถุดิบคือ จำนวนที่ผ่านการตรวจสอบ

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ก. ตำแหน่ง : ผู้จัดการฝ่ายผลิต

แผนก : ผลิต กระบวนการ : ตรวจสอบวัตถุดิบ

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A101

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	จำนวนงานที่ตรวจ	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	ชั่วโมงเครื่องจักร	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	10	10	10	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	10	10	8	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	10	10	8	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	10	8	0	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	10	10	10	0
คะแนนรวม		50	48	36	0

ตารางที่ 1.1 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การตรวจสอบวัตถุดิบ

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ข. ตำแหน่ง : ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรม

แผนก : วิศวกรรม กระบวนการ : การตรวจสอบวัตถุดิบ

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A102

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	จำนวนงานที่ตรวจ	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	ชั่วโมงเครื่องจักร	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	10	10	0	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	10	10	0	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	10	10	0	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	10	5	0	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	10	10	0	0
คะแนนรวม		50	45	0	0

ตารางที่ 1.2 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การตรวจสอบวัตถุดิบ

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ค. ตำแหน่ง : วิศวกรอาวุโส

แผนก : วิศวกรรม กระบวนการ : การตรวจสอบวัตถุดิบ

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A103

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	จำนวนงานที่ตรวจ	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	ชั่วโมงเครื่องจักร	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	10	10	0	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	10	10	0	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	10	10	0	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	10	10	0	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	10	10	0	0
คะแนนรวม		50	50	0	0

ตารางที่ 1.3 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การตรวจสอบวัตถุดิบ

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ง. ตำแหน่ง : หัวหน้างานสายการผลิต

แผนก : ผลิต กระบวนการ : การตรวจสอบวัตถุดิบ

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A104

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	จำนวนงานที่ตรวจ	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	ชั่วโมงเครื่องจักร	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	10	10	0	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	10	10	0	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	10	10	0	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	8	10	0	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	10	10	0	0
คะแนนรวม		48	50	0	0

ตารางที่ 1.4 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การตรวจสอบวัตถุดิบ

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย จ. ตำแหน่ง : ผู้จัดการแผนกซ่อมบำรุง

แผนก : ซ่อมบำรุง กระบวนการ : การตรวจสอบวัตถุดิบ

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A105

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	จำนวนงานที่ตรวจ	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	ชั่วโมงเครื่องจักร	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	10	10	0	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	10	10	0	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	10	10	0	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	8	10	0	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน(Easy to measure)	0-10	10	10	0	0
คะแนนรวม		50	50	0	0

ตารางที่ 1.5 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การตรวจสอบวัตถุดิบ

ตารางสรุป : การสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน
สำหรับกระบวนการ : การปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน

ผู้จัดทำ : ณรงค์ศักดิ์ นันทกสิกร เลขที่อ้างอิง : A200
กระบวนการ : การปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน วันที่ : 20 ธันวาคม 2542
ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

	ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	จำนวนงานที่ทำได้	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	ชั่วโมงเครื่องจักร	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	50	48	18	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	50	46	18	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	50	48	13	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	50	50	18	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	50	50	15	0
คะแนนรวม	250	242	82	0

ตารางที่ 2 แสดงผลสรุปการคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน

สรุป : ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน คือ จำนวนงานที่ทำได้

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ก. ตำแหน่ง : ผู้จัดการฝ่ายผลิต

แผนก : ผลิต กระบวนการ : การปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A201

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	จำนวนงานที่ทำได้	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	ชั่วโมงเครื่องจักร	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	10	10	0	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	10	8	0	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	10	10	0	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	10	10	0	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	10	10	0	0
คะแนนรวม		50	48	0	0

ตารางที่ 2.1 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ข. ตำแหน่ง : ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรม

แผนก : วิศวกรรม กระบวนการ : การปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A202

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	จำนวนงานที่ทำได้	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	ชั่วโมงเครื่องจักร	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	10	10	0	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	10	8	0	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	10	10	0	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	10	10	0	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	10	10	0	0
คะแนนรวม		50	48	0	0

ตารางที่ 2.2 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ค. ตำแหน่ง : วิศวกรอาวุโส

แผนก : วิศวกรรม กระบวนการ : การปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A203

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	จำนวนงานที่ทำได้	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	ชั่วโมงเครื่องจักร	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	10	8	0	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	10	10	0	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	10	8	0	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available Information)	0-10	10	10	0	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	10	10	0	0
คะแนนรวม		50	46	0	0

ตารางที่ 2.3 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ง. ตำแหน่ง : หัวหน้างานสายการผลิต

แผนก : ผลิต กระบวนการ : การปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A204

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	จำนวนงานที่ทำได้	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	ชั่วโมงเครื่องจักร	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	10	10	10	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	10	10	10	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	10	10	5	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	10	10	10	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	10	10	5	0
คะแนนรวม		50	50	40	0

ตารางที่ 2.4 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย จ. ตำแหน่ง : ผู้จัดการแผนกซ่อมบำรุง

แผนก : ซ่อมบำรุง กระบวนการ : การปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A205

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	จำนวนงานที่ทำได้	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	ชั่วโมงเครื่องจักร	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	10	10	8	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	10	10	8	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	10	10	8	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	10	10	8	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	10	10	10	0
คะแนนรวม		50	50	34	0

ตารางที่ 2.5 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน

ตารางสรุป : การสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน
สำหรับกระบวนการ : การใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน

ผู้จัดทำ : ณรงค์ศักดิ์ นันทกสิกร เลขที่อ้างอิง : A300
กระบวนการ : การใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน วันที่ : 20 ธันวาคม 2542
ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

	ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	จำนวนงานที่ทำได้	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	จำนวนงานที่ทำได้	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	50	48	18	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	50	46	18	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	50	48	13	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available Information)	50	50	18	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	50	50	15	0
คะแนนรวม	250	242	82	0

ตารางที่ 3 แสดงผลสรุปการคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน

สรุป : ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน คือ จำนวนงานที่ทำได้

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ก. ตำแหน่ง : ผู้จัดการฝ่ายผลิต

แผนก : ผลิต กระบวนการ : การใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A301

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	จำนวนงานที่ทำได้	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	ชั่วโมงเครื่องจักร	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	1-10	10	10	0	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	1-10	10	8	0	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	1-10	10	8	0	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	1-10	10	10	0	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	1-10	10	10	0	0
คะแนนรวม		50	46	0	0

ตารางที่ 3.1 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การใส่ Connector ลงในตัวจับยึด ชิ้นงาน

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ข. ตำแหน่ง : ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรม

แผนก : วิศวกรรม กระบวนการ : การใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A302

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	จำนวนงานที่ทำได้	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	ชั่วโมงเครื่องจักร	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	10	10	0	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	10	5	0	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	10	10	0	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	10	10	0	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	10	10	0	0
คะแนนรวม		50	45	0	0

ตารางที่ 3.2 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ค. ตำแหน่ง : วิศวกรอาวุโส

แผนก : วิศวกรรม กระบวนการ : การใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A303

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	จำนวนงานที่ทำได้	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	ชั่วโมงเครื่องจักร	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	10	10	0	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	10	10	0	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	10	10	0	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	10	10	0	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	10	8	0	0
คะแนนรวม		50	48	0	0

ตารางที่ 3.3 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ง. ตำแหน่ง : หัวหน้างานในสายการผลิต

แผนก : ผลิต กระบวนการ : การใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A304

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	จำนวนงานที่ทำได้	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	ชั่วโมงเครื่องจักร	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	10	10	0	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	10	10	0	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	10	10	0	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available Information)	0-10	10	10	0	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	10	8	0	0
คะแนนรวม		50	48	0	0

ตารางที่ 3.4 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย จ. ตำแหน่ง : ผู้จัดการแผนกซ่อมบำรุง

แผนก : ซ่อมบำรุง กระบวนการ : การใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A305

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	จำนวนงานที่ทำได้	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	ชั่วโมงเครื่องจักร	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	10	10	0	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	10	10	0	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	10	5	0	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	5	10	0	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	10	8	0	0
คะแนนรวม		45	45	0	0

ตารางที่ 3.5 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การใส่ Connector ลงในตัวจับยึดชิ้นงาน

ตารางสรุป : การสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน
สำหรับกระบวนการ : ใส่ตัวงานที่ปาดตะกั่วแล้วลงใน Connector

ผู้จัดทำ : ณรงค์ศักดิ์ นันทกสิกร
เลขที่อ้างอิง : A400
กระบวนการ : ใส่ตัวงานลงใน Connector
วันที่ : 20 ธันวาคม 2542
ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

	ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	จำนวนงานที่ทำได้	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	จำนวนงานที่ทำได้	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	49	48	0	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	49	49	0	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	50	50	0	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	49	50	0	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	50	43	0	0
คะแนนรวม	247	240	0	0

ตารางที่ 4 แสดงผลสรุปการคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การใส่ตัวงานที่ปาดตะกั่วแล้วลงใน Connector

สรุป : ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การใส่ตัวงานที่ปาดตะกั่วแล้วลงใน Connector คือ จำนวนงานที่ทำได้

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ก. ตำแหน่ง : ผู้จัดการฝ่ายผลิต

แผนก : ผลิต กระบวนการ : ใส่ตัวงานลงใน Connector

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A401

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	จำนวนงานที่ทำได้	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	ชั่วโมงเครื่องจักร	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	10	10	0	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	10	10	0	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	10	10	0	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	10	10	0	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	10	8	0	0
คะแนนรวม		50	50	0	0

ตารางที่ 4.1 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การใส่ตัวงานที่ถูกปาดตะกั่วแล้วลงใน Connector

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ข. ตำแหน่ง : ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรม

แผนก : วิศวกรรม กระบวนการ : ใส่ตัวงานลงใน Connector

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A402

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	จำนวนงานที่ทำได้	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	ชั่วโมงเครื่องจักร	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	9	10	0	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	9	10	0	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	10	10	0	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	9	10	0	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	10	5	0	0
คะแนนรวม		47	45	0	0

ตารางที่ 4.2 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การใส่ตัวงานที่ถูกปาดตะกั่วแล้วลงใน Connector

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ค. ตำแหน่ง : วิศวกรอาวุโส

แผนก : วิศวกรรม กระบวนการ : ใส่ตัวงานลงใน Connector

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A403

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	จำนวนงานที่ทำได้	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	ชั่วโมงเครื่องจักร	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	10	8	0	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	10	9	0	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	10	10	0	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	10	10	0	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	10	8	0	0
คะแนนรวม		50	45	0	0

ตารางที่ 4.3 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การใส่ตัวงานที่ถูกปาดตะกั่วแล้วลงใน Connector

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ง. ตำแหน่ง : หัวหน้างานในสายการผลิต

แผนก : ผลิต กระบวนการ : ใส่ตัวงานลงใน Connector

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A404

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	จำนวนงานที่ทำได้	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	ชั่วโมงเครื่องจักร	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	10	10	0	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	10	10	0	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	10	10	0	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	10	10	0	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	10	10	0	0
คะแนนรวม		50	50	0	0

ตารางที่ 4.4 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การใส่ตัวงานที่ถูกปาดตะกั่วแล้วลงใน Connector

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้คัดเลือก : นาย จ ตำแหน่ง : ผู้จัดการแผนกซ่อมบำรุง

แผนก : ซ่อมบำรุง กระบวนการ : การใส่ตัวลงใน Connector

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A405

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	จำนวนงานที่ทำได้	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	ชั่วโมงเครื่องจักร	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	10	10	0	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	10	10	0	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	10	10	0	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	10	10	0	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	10	10	0	0
คะแนนรวม		50	50	0	0

ตารางที่ 4.5 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การใส่ตัวงานที่ถูกปาดตะกั่วแล้วลงใน Connector

ตารางสรุป : การสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน
สำหรับกระบวนการ : การนำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่

ผู้จัดทำ : ณรงค์ศักดิ์ นันทกสิกร เลขที่อ้างอิง : A500

กระบวนการ : นำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่ วันที่ : 20 ธันวาคม 2542

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

	ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	จำนวนงานที่ทำได้	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	จำนวนงานที่ตรวจสอบได้	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	50	50	0	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	50	48	0	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	50	48	0	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	50	50	0	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	50	50	0	0
คะแนนรวม	250	246	0	0

ตารางที่ 5 แสดงผลสรุปการคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การนำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่

สรุป : ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การนำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่ คือ จำนวนงานที่ทำได้

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ก. ตำแหน่ง : ผู้จัดการฝ่ายผลิต

แผนก : ผลิต กระบวนการ : นำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A501

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	จำนวนงานที่ทำได้	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	จำนวนงานที่ตรวจสอบได้	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	10	10	0	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	10	10	0	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	10	8	0	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	10	10	0	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	10	10	0	0
คะแนนรวม		50	48	0	0

ตารางที่ 5.1 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การนำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ข. ตำแหน่ง : ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรม

แผนก : วิศวกรรม กระบวนการ : นำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A502

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	จำนวนงานที่ทำได้	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	จำนวนงานที่ตรวจสอบได้	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	10	10	0	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	10	8	0	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	10	10	0	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	10	10	0	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	10	10	0	0
คะแนนรวม		50	48	0	0

ตารางที่ 5.2 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การนำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ค. ตำแหน่ง : วิศวกรอาวุโส

แผนก : วิศวกรรม กระบวนการ : นำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A503

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	จำนวนงานที่ทำได้	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	จำนวนงานที่ตรวจสอบได้	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	10	10	0	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	10	10	0	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	10	10	0	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	10	10	0	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	10	10	0	0
คะแนนรวม		50	50	0	0

ตารางที่ 5.3 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การนำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ง. ตำแหน่ง : หัวหน้างานในสายการผลิต

แผนก : ผลิต กระบวนการ : นำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A504

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	จำนวนงานที่ทำได้	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	จำนวนงานที่ตรวจสอบได้	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	10	10	0	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	10	10	0	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	10	10	0	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	10	10	0	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	10	10	0	0
คะแนนรวม		50	50	0	0

ตารางที่ 5.4 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การนำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย จ. ตำแหน่ง : ผู้จัดการแผนกซ่อมบำรุง

แผนก : ซ่อมบำรุง กระบวนการ : นำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A505

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	จำนวนงานที่ทำได้	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	จำนวนงานที่ตรวจสอบได้	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	10	10	0	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	10	10	0	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	10	10	0	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	10	10	0	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	10	10	0	0
คะแนนรวม		50	50	0	0

ตารางที่ 5.5 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การนำแผ่นบนของตัวจับชิ้นงานมาใส่

ตารางสรุป : การสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน
สำหรับกระบวนการ : การนำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง

ผู้จัดทำ : ณรงค์ศักดิ์ นันทกสิกร เลขที่อ้างอิง : A600

กระบวนการ : การนำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง วันที่ : 20 ธันวาคม 2542

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

	ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	จำนวนงานที่ทำได้	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	จำนวนงานที่ตรวจสอบได้	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	50	50	0	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	50	48	0	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	50	48	0	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	50	50	0	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	50	50	0	0
คะแนนรวม	250	246	0	0

ตารางที่ 6 แสดงผลสรุปการคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การนำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง

สรุป : ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การนำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง คือ จำนวนงานที่ทำได้

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ก. ตำแหน่ง : ผู้จัดการฝ่ายผลิต

แผนก : ผลิต กระบวนการ : การนำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A601

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	จำนวนงานที่ทำได้	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	จำนวนงานที่ตรวจสอบได้	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	10	10	0	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	10	10	0	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	10	8	0	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	10	10	0	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	10	10	0	0
คะแนนรวม		50	48	0	0

ตารางที่ 6.1 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การนำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ก. ตำแหน่ง : ผู้จัดการฝ่ายผลิต

แผนก : ผลิต กระบวนการ : การนำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A602

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	จำนวนงานที่ทำได้	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	จำนวนงานที่ตรวจสอบได้	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	10	10	0	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	10	10	0	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	10	8	0	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	10	10	0	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	10	10	0	0
คะแนนรวม		50	48	0	0

ตารางที่ 6.2 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การนำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ก. ตำแหน่ง : ผู้จัดการฝ่ายผลิต

แผนก : ผลิต กระบวนการ : การนำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A603

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	จำนวนงานที่ทำได้	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	จำนวนงานที่ตรวจสอบได้	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	10	10	0	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	10	10	0	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	10	8	0	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	10	10	0	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	10	10	0	0
คะแนนรวม		50	48	0	0

ตารางที่ 6.3 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การนำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ก. ตำแหน่ง : ผู้จัดการฝ่ายผลิต

แผนก : ผลิต กระบวนการ : การนำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A604

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	จำนวนงานที่ทำได้	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	จำนวนงานที่ตรวจสอบได้	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	10	10	0	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	10	10	0	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	10	8	0	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	10	10	0	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	10	10	0	0
คะแนนรวม		50	48	0	0

ตารางที่ 6.4 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การนำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ก. ตำแหน่ง : ผู้จัดการฝ่ายผลิต

แผนก : ผลิต กระบวนการ : การนำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A605

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	จำนวนงานที่ทำได้	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	จำนวนงานที่ตรวจสอบได้	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	10	10	0	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	10	10	0	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	10	8	0	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	10	10	0	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	10	10	0	0
คะแนนรวม		50	48	0	0

ตารางที่ 6.5 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การนำตัวงานใส่ตะกร้าล้าง

ตารางสรุป : การสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน
สำหรับกระบวนการ : การนำงานที่อบแล้วใส่ถาด

ผู้จัดทำ : ณรงค์ศักดิ์ นันทกสิกร เลขที่อ้างอิง : A700

กระบวนการ : การนำงานที่อบแล้วใส่ถาด วันที่ : 20 ธันวาคม 2542

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

	ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	จำนวนงานที่ทำได้	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	จำนวนงานที่ตรวจสอบได้	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	50	50	0	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	50	48	0	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	50	48	0	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	50	50	0	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	50	50	0	0
คะแนนรวม	250	246	0	0

ตารางที่ 6 แสดงผลสรุปการคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การนำงานที่อบแล้วใส่ถาด

สรุป : ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การนำงานที่อบแล้วใส่ถาด คือ จำนวนงานที่ทำได้

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ก. ตำแหน่ง : ผู้จัดการฝ่ายผลิต

แผนก : ผลิต กระบวนการ : การนำงานที่อบแล้วใส่ถาด

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A701

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	จำนวนงานที่ทำได้	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	จำนวนงานที่ตรวจสอบได้	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	10	10	0	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	10	10	0	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	10	8	0	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	10	10	0	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	10	10	0	0
คะแนนรวม		50	48	0	0

ตารางที่ 7.1 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การนำงานที่อบแล้วใส่ถาด

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ก. ตำแหน่ง : ผู้จัดการฝ่ายผลิต

แผนก : ผลิต กระบวนการ : การนำงานที่อบแล้วใส่ถาด

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A702

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	จำนวนงานที่ทำได้	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	จำนวนงานที่ตรวจสอบได้	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	10	10	0	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	10	10	0	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	10	8	0	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	10	10	0	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	10	10	0	0
คะแนนรวม		50	48	0	0

ตารางที่ 7.2 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การนำงานที่อบแล้วใส่ถาด

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ก. ตำแหน่ง : ผู้จัดการฝ่ายผลิต

แผนก : ผลิต กระบวนการ : การนำงานที่อบแล้วใส่ถาด

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A703

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	จำนวนงานที่ทำได้	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	จำนวนงานที่ตรวจสอบได้	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	10	10	0	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	10	10	0	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	10	8	0	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	10	10	0	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	10	10	0	0
คะแนนรวม		50	48	0	0

ตารางที่ 7.3 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การนำงานที่อบแล้วใส่ถาด

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ก. ตำแหน่ง : ผู้จัดการฝ่ายผลิต

แผนก : ผลิต กระบวนการ : การนำงานที่อบแล้วใส่ถาด

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A704

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	จำนวนงานที่ทำได้	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	จำนวนงานที่ตรวจสอบได้	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	10	10	0	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	10	10	0	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	10	8	0	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	10	10	0	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	10	10	0	0
คะแนนรวม		50	48	0	0

ตารางที่ 7.4 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การนำงานที่อบแล้วใส่ถาด

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ก. ตำแหน่ง : ผู้จัดการฝ่ายผลิต

แผนก : ผลิต กระบวนการ : การนำงานที่อบแล้วใส่ถาด

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A705

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	จำนวนงานที่ทำได้	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	จำนวนงานที่ตรวจสอบได้	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	10	10	0	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	10	10	0	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	10	8	0	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	10	10	0	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	10	10	0	0
คะแนนรวม		50	48	0	0

ตารางที่ 7.5 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การนำงานที่อบแล้วใส่ถาด

ตารางสรุป : การสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน
สำหรับกระบวนการ : การตรวจสอบตัวงานด้วยกล้อง Microscope 10X

ผู้จัดทำ : ณรงค์ศักดิ์ นันทกสิกร เลขที่อ้างอิง : A800
กระบวนการ : การตรวจสอบตัวงานด้วยกล้อง Microscope 10X วันที่ : 20 ธันวาคม 2542
ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

	ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ชั่วโมงเครื่องจักร	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	จำนวนงานที่ทำได้	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	10	40	50	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0	40	50	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0	38	50	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	10	40	50	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	10	38	50	0
คะแนนรวม	30	196	250	0

ตารางที่ 8 แสดงผลสรุปการคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ : การตรวจสอบตัวงานด้วยกล้อง 10X

สรุป : ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ : การตรวจสอบตัวงานด้วยกล้อง Microscope 10X คือ จำนวนงานที่ทำได้

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ก. ตำแหน่ง : ผู้จัดการฝ่ายผลิต

แผนก : ผลิต กระบวนการ : การตรวจสอบตัวงานด้วยกล้อง 10X

วันที่ : 20 ธันวาคม 1999 เลขที่อ้างอิง : A801

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	ชั่วโมงเครื่องจักร	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	จำนวนงานที่ทำได้	จำนวนครั้งที่เคลื่อนย้าย
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	0	10	10	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	0	10	10	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	0	8	10	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	0	10	10	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	0	10	10	0
คะแนนรวม		0	48	50	0

ตารางที่ 8.1 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การตรวจสอบตัวงานด้วยกล้อง 10X

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ข. ตำแหน่ง : ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรม

แผนก : วิศวกรรม กระบวนการ : การตรวจสอบตัวงานด้วยกล้อง 10X

วันที่ : 20 ธันวาคม 1999 เลขที่อ้างอิง : A802

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	ชั่วโมงเครื่องจักร	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	จำนวนงานที่ทำได้	จำนวนครั้งที่เคลื่อนย้าย
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	10	10	10	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	0	10	10	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	0	10	10	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	10	10	10	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	10	8	10	0
คะแนนรวม		30	48	50	0

ตารางที่ 8.2 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การตรวจสอบตัวงานด้วยกล้อง 10X

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ค. ตำแหน่ง : วิศวกรอาวุโส

แผนก : วิศวกรรม กระบวนการ : การตรวจสอบตัวงานด้วยกล้อง 10X

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A803

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	ชั่วโมงเครื่องจักร	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	จำนวนงานที่ทำได้	จำนวนครั้งที่เคลื่อนย้าย
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	0	10	10	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	0	10	10	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	0	10	10	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	0	10	10	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	0	10	10	0
คะแนนรวม		0	50	40	0

ตารางที่ 8.3 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การตรวจสอบตัวงานด้วยกล้อง 10X

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ง. ตำแหน่ง : หัวหน้างานในสายการผลิต

แผนก : ผลิต กระบวนการ : การตรวจสอบตัวงานด้วยกล้อง 10X

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A804

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	ชั่วโมงเครื่องจักร	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	จำนวนงานที่ทำได้	จำนวนครั้งที่เคลื่อนย้าย
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	0	10	10	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	0	10	10	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	0	10	10	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	0	10	10	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	0	10	10	0
คะแนนรวม		0	50	50	0

ตารางที่ 8.4 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การตรวจสอบตัวงานด้วยกล้อง 10X

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย จ. ตำแหน่ง : ผู้จัดการแผนกซ่อมบำรุง

แผนก : ซ่อมบำรุง กระบวนการ : การตรวจสอบตัวงานด้วยกล้อง 10X

วันที่ : 20 ธันวาคม 1999 เลขที่อ้างอิง : A805

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	ชั่วโมงเครื่องจักร	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	จำนวนงานที่ทำได้	จำนวนครั้งที่เคลื่อนย้าย
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	0	0	10	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	0	0	10	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	0	0	10	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	0	0	10	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	0	0	10	0
คะแนนรวม		0	0	50	0

ตารางที่ 8.5 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การตรวจสอบตัวงานด้วยกล้อง 10X

ตารางสรุป : การสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน
สำหรับกระบวนการ : การตรวจสอบการทำงานด้วยเครื่องทดสอบ

ผู้จัดทำ : ณรงค์ศักดิ์ นันทกสิกร เลขที่อ้างอิง : A900

กระบวนการ : การตรวจสอบการทำงานด้วยเครื่องทดสอบ วันที่ : 20 ธันวาคม 2542

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

	ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ชั่วโมงเครื่องจักร	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	จำนวนงานที่ทำได้	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0	0	40	50
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0	0	50	48
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0	0	50	48
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0	0	50	50
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0	0	50	50
คะแนนรวม	0	0	240	246

ตารางที่ 9 แสดงผลสรุปการคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ : การตรวจสอบการทำงานด้วยเครื่องทดสอบ

สรุป : ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ : การตรวจสอบการทำงานด้วยเครื่องทดสอบ

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ก. ตำแหน่ง : ผู้จัดการฝ่ายผลิต

แผนก : ผลิต กระบวนการ : การตรวจสอบการทำงานด้วยเครื่องทดสอบ

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A901

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	ชั่วโมงเครื่องจักร	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	จำนวนงานที่ทำได้	เวลาที่ใช้ในการทดสอบ
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	0	0	10	10
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	0	0	10	8
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	0	0	10	10
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	0	0	10	10
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	0	0	10	10
คะแนนรวม		0	0	50	48

ตารางที่ 9.1 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การตรวจสอบการทำงานด้วยเครื่องทดสอบ

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ข. ตำแหน่ง : ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรม

แผนก : วิศวกรรม กระบวนการ : การตรวจสอบการทำงานด้วยเครื่องทดสอบ

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A902

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	ชั่วโมงเครื่องจักร	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	จำนวนงานที่ทำได้	เวลาที่ใช้ในการทดสอบ
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	0	0	10	10
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	0	0	10	10
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	0	0	10	10
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	0	0	10	10
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	0	0	10	10
คะแนนรวม		0	0	50	50

ตารางที่ 9.2 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การตรวจสอบการทำงานด้วยเครื่องทดสอบ

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ค. ตำแหน่ง : วิศวกรอาวุโส

แผนก : วิศวกรรม กระบวนการ : การตรวจสอบการทำงานด้วยเครื่องทดสอบ

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A903

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	ชั่วโมงเครื่องจักร	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	จำนวนงานที่ทำได้	เวลาที่ใช้ในการทดสอบ
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	0	0	10	10
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	0	0	10	10
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	0	0	10	10
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	0	0	10	10
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	0	0	10	10
คะแนนรวม		0	0	50	50

ตารางที่ 9.3 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การตรวจสอบการทำงานด้วยเครื่องทดสอบ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ง. ตำแหน่ง : หัวหน้างานในสายการผลิต

แผนก : ผลิต กระบวนการ : การตรวจสอบการทำงานด้วยเครื่องทดสอบ

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A904

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	ชั่วโมงเครื่องจักร	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	จำนวนงานที่ทำได้	เวลาที่ใช้ในการทดสอบ
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	0	0	10	10
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	0	0	10	10
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	0	0	10	10
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	0	0	10	10
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	0	0	10	10
คะแนนรวม		0	0	50	50

ตารางที่ 9.4 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การตรวจสอบการทำงานด้วยเครื่องทดสอบ

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย จ. ตำแหน่ง : ผู้จัดการแผนกซ่อมบำรุง

แผนก : ซ่อมบำรุง กระบวนการ : การตรวจสอบการทำงานด้วยเครื่องทดสอบ

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A905

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	ชั่วโมงเครื่องจักร	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	จำนวนงานที่ทำได้	เวลาที่ใช้ในการทดสอบ
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	0	0	10	10
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	0	0	10	10
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	0	0	10	8
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	0	0	10	10
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	0	0	10	10
คะแนนรวม		0	0	50	48

ตารางที่ 9.5 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การตรวจสอบการทำงานด้วยเครื่องทดสอบ

ตารางสรุป : การสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน
สำหรับกระบวนการ : การพับตัวงาน

ผู้จัดทำ : ณรงค์ศักดิ์ นันทกสิกร เลขที่อ้างอิง : A1000

กระบวนการ : การพับตัวงาน วันที่ : 20 ธันวาคม 2542

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

	ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ชั่วโมงเครื่องจักร	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	จำนวนงานที่ทำได้	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	15	34	50	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	15	38	50	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	20	40	50	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	20	40	50	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	20	40	50	0
คะแนนรวม	90	192	250	0

ตารางที่ 10 แสดงผลสรุปการคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ : การพับตัวงาน

สรุป : ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ : การพับตัวงาน คือ จำนวนงานที่ทำได้

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ก. ตำแหน่ง : ผู้จัดการฝ่ายผลิต

แผนก : ผลิต กระบวนการ : การพับตัวงาน

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A1001

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	ชั่วโมงเครื่องจักร	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	จำนวนงานที่ทำได้	จำนวนครั้งที่เคลื่อนย้าย
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	5	8	10	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	5	10	10	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	10	10	10	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	10	10	10	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	10	10	10	0
คะแนนรวม		40	48	50	0

ตารางที่ 10.1 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การพับตัวงาน

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ข. ตำแหน่ง : ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรม

แผนก : วิศวกรรม กระบวนการ : การพับตัวงาน

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A1002

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	ชั่วโมงเครื่องจักร	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	จำนวนงานที่ทำได้	จำนวนครั้งที่เคลื่อนย้าย
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	10	10	10	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	10	10	10	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	10	10	10	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	10	10	10	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	10	10	10	0
คะแนนรวม		50	50	50	0

ตารางที่ 10.2 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การพับตัวงาน

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ค. ตำแหน่ง : วิศวกรอาวุโส

แผนก : วิศวกรรม กระบวนการ : การพับตัวงาน

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A1003

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	ชั่วโมงเครื่องจักร	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	จำนวนงานที่ทำได้	จำนวนครั้งที่เคลื่อนย้าย
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	0	8	10	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	0	8	10	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	0	10	10	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	0	10	10	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	0	10	10	0
คะแนนรวม		0	46	50	0

ตารางที่ 10.3 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การพับตัวงาน

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ง. ตำแหน่ง : หัวหน้างานในสายการผลิต

แผนก : ผลิต กระบวนการ : การพับตัวงาน

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A1004

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	ชั่วโมงเครื่องจักร	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	จำนวนงานที่ทำได้	จำนวนครั้งที่เคลื่อนย้าย
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	0	0	10	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	0	0	10	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	0	0	10	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	0	0	10	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	0	0	10	0
คะแนนรวม		0	0	50	0

ตารางที่ 10.4 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การพับตัวงาน

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย จ. ตำแหน่ง : ผู้จัดการแผนกซ่อมบำรุง

แผนก : ซ่อมบำรุง กระบวนการ : การพับตัวงาน

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : A1005

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับหน่วย

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	ชั่วโมงเครื่องจักร	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	จำนวนงานที่ทำได้	จำนวนครั้งที่เคลื่อนย้าย
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	0	8	10	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	0	8	10	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	0	10	10	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	0	10	10	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	0	10	10	0
คะแนนรวม		0	48	50	0

ตารางที่ 10.5 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การพับตัวงาน

ตารางสรุป : การสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน
สำหรับกระบวนการ : การซ่อมบำรุงเครื่องจักร

ผู้จัดทำ : ณรงค์ศักดิ์ นันทกสิกร เลขที่อ้างอิง : B100

กระบวนการ : การซ่อมบำรุงเครื่องจักร วันที่ : 20 ธันวาคม 2542

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับ Product

	ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	จำนวนงานที่ทำได้	จำนวนครั้งในการซ่อมบำรุง	ชั่วโมงเครื่องจักรหลังจากซ่อมบำรุง	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	5	50	22	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0	50	38	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0	50	12	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	10	34	50	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	10	50	50	0
คะแนนรวม	25	234	172	0

ตารางที่ 11.0 แสดงผลสรุปการคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การซ่อมบำรุงเครื่องจักร

สรุป : ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการการซ่อมบำรุงเครื่องจักร คือ จำนวนครั้งในการ ซ่อมบำรุง

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ก. ตำแหน่ง : ผู้จัดการฝ่ายผลิต

แผนก : ผลิต กระบวนการ : การซ่อมบำรุงเครื่องจักร

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : B101

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับ Product

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	จำนวนงานที่ทำได้	จำนวนครั้งในการซ่อมบำรุง	ชั่วโมงเครื่องจักรหลังจากซ่อมบำรุง	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	0	10	5	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	0	10	3	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	0	10	0	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	0	8	10	6
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	0	10	10	0
คะแนนรวม		0	48	28	0

ตารางที่ 11.1 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การซ่อมบำรุงเครื่องจักร

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ข. ตำแหน่ง : ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรม

แผนก : วิศวกรรม กระบวนการ : การซ่อมบำรุงเครื่องจักร

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : B102

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับ Product

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	จำนวนงานที่ทำได้	จำนวนครั้งในการซ่อมบำรุง	ชั่วโมงเครื่องจักรหลังจากซ่อมบำรุง	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	0	10	5	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	0	10	5	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	0	10	0	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	0	5	10	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	0	10	10	0
คะแนนรวม		0	45	30	0

ตารางที่ 11.2 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การซ่อมบำรุงเครื่องจักร

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ค. ตำแหน่ง : วิศวกรอาวุโส

แผนก : วิศวกรรม กระบวนการ : การซ่อมบำรุงเครื่องจักร

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : B103

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับ Product

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	จำนวนงานที่ทำได้	จำนวนครั้งในการซ่อมบำรุง	ชั่วโมงเครื่องจักรหลังจากซ่อมบำรุง	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	0	10	2	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	0	10	10	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	0	10	5	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	0	2	10	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	0	10	10	0
คะแนนรวม		0	42	37	0

ตารางที่ 11.3 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การซ่อมบำรุงเครื่องจักร

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย ง. ตำแหน่ง : หัวหน้างานสายการผลิต

แผนก : ผลิต กระบวนการ : การซ่อมบำรุงเครื่องจักร

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : B104

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับ Product

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	จำนวนงานที่ทำได้	จำนวนครั้งในการซ่อมบำรุง	ชั่วโมงเครื่องจักรหลังจากซ่อมบำรุง	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	5	10	0	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	0	10	10	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	0	10	5	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	10	10	10	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	10	10	10	0
คะแนนรวม		25	50	35	0

ตารางที่ 11.4 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การซ่อมบำรุงเครื่องจักร

ตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : นาย จ. ตำแหน่ง : ผู้จัดการแผนกซ่อมบำรุง

แผนก : ซ่อมบำรุง กระบวนการ : การซ่อมบำรุงเครื่องจักร

วันที่ : 20 ธันวาคม 2542 เลขที่อ้างอิง : B105

ประเภทกระบวนการ : กระบวนการระดับ Product

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	จำนวนงานที่ทำได้	จำนวนครั้งในการซ่อมบำรุง	ชั่วโมงเครื่องจักรหลังจากซ่อมบำรุง	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10	0	10	10	0
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10	0	10	10	0
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10	0	10	2	0
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10	0	9	10	0
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)	0-10	0	10	10	0
คะแนนรวม		0	49	42	0

ตารางที่ 11.5 แสดงการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ การซ่อมบำรุงเครื่องจักร

ภาคผนวก ข.

ภาคทฤษฎี MTM-2

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

The Methods Time Measurement

The Methods Time Measurement (MTM) system of predetermined time standards was developed from motion picture studies of industrial operation, and the time standards were first published in 1948. This system is defined as a procedure which analyzes any manual operation or method into the basic motions required to perform it, and assign to each motion a predetermined time standard which is determined by the nature of the motion and the conditions under which it is made.

Beginning in 1963 the first new number of the MTM system called General Purpose Data (MTM-GPD) was introduced and at that time MTM-1 was used to designate the original basic MTM system. Today, the family of systems includes MTM-1, MTM-GPD, MTM-2, MTM-3, MTM-V, MTM-M, MTM-C, and 4M DATA.

1.1 Principle uses of MTM

1. Developing effective methods before production starts.
2. Improving existing methods.
3. Establishing time standards.
4. Developing time formula or standard data.
5. Estimating.
6. Guiding product, tool and equipment design and selection.
7. Train supervisors to become methods conscious
8. Operator training.
9. Research into methods, learning time, etc.

Aims of MTM

1. To develop one best way
2. Establish fair task time

MTM-2 was developed by constructing motion combinations from basic motions of MTM-1. It has a smaller number of distance range and fewer cases of control

accuracy and method description are not as great. MTM-2 is suitable for work that is not highly repetitive and for elements that are not less than 1 minute long.

1.2 MTM - 2 (Methods Time Measurement-2)

It is the second general level MTM system. It was designed to be used where the vary fine accuracy and methods detail of MTM-1 is not economic and it has become the most commonly used level of MTM data. The data is suitable to evaluating the method actually performed by the operator and is independent of type of work, workplace layout and equipment. It is complementary to other Industrial Engineering charting and analytical techniques; It is not replace them. It should be used after broader techniques have established the general necessity and purpose, place sequence, person and means of the tasks to be evaluated.

Under the instruction of international MTM directorate : the mass of data on the MTM-1 data cards (more than 300 unique elements) are simplified to make the MTM-2 new system easier to use.

MTM-2 is designed to help Industrial engineer measure process, cycle time of manual assembly work and measurement work in the workplace environment.

Definition

MTM-2 is a system of synthesized MTM date and is the second general level of MTM data. It is based exclusively on MTM data consists of:

1. Basic MTM motions
2. Combinations of basic MTM motions.

Specification

MTM-2 accords by the criteria established for combined MTM data system by the International MTM Directorate in 1964. The following are MTM-2 satisfies eight principal demands on combined MTM data;

1. Consistency - Between analysts
   - Between area of application
2. Fast to handle

3. Universally named

4. Easy to understand

5. Descriptive of the method

6. Combinable with other MTM data

7. Based on MTM

8. Specified in relation to speed of application / accuracy of results

Speed of Application

Speed of application varies between analysts and according to the nature of the work. Original studies in Sweden showed MTM-2 to be some two times faster to use than MTM-1.

System Accuracy

MTM-2 analyses, if produced by adequate trained and experienced practitioners, are within ± 5% (4.7%) at 95% confidence of MTM-1 analyses at cycles of just under 1 minute or approximately 2000 TMU of non-repeated elements.

Total system variance for both MTM-1 and MTM-2 are shown in Figs 1 and 2. The difference between the two curves at any given TMU value is the MTM-2 variance from MTM-1. The data are plotted in log-log coordinates so that the reader can work with " straight " lines.

The difference in percentage of MTM-2 from MTM-1 decrease as the cycle length increases. For example, at 6 minute cycles (10,000 TMU) the variance from MTM-1 is only about ± 2.1% and that of MTM-2 is ± 4.2% . This means, for example, with regard to MTM-1 at 10,000 TMU non-repeated cycles, that 95 out of 100 analysts would be within ± 2.1% of each other, while 5 of the analysts would fall outside of these limits.

Accuracy of use a data system is determined by three factor:

1) System error

It is the error due to simplifying and combining motions in the construction of the system itself. Applicator error is due to wrong application of the data the analyst. Error in

the base system (MTM-1) are due to the distance intervals, the use of average times for various Grasps and Positions etc. and are small.

2) Application Error.

The application Errors for MTM-1 and MTM-2 have been found to be comparable.

3) Error due to averaging, etc in the base system from which it was derived

Data Construction

The demands on the data, particularly of handling, indicate that simplicity of the system is a fundamental quality. Simplicity was achieved in the MTM-2 system by MTM technical simplification and by statistical simplification.

1. Technical simplification produced easy decision models and a limited the number of alternative from which to choose. The decision making processes are designed to identify the difficult alternatives by exception. The variables of MTM-2 have been easy to observe and judge.

2. Statistical simplification was achieved by employing modern theories of probability to reduce the vast amount of date available in the MTM-1 card in a way which minimizes lose of accuracy. Statistical simplification consists of : 1. combining 2. averaging 3. substituting and 4. eliminating.

Advantages

MTM-2 has the following advantages over Time Study;

1. It is faster to use than Time Study for comparable accuracy and methods description.

2. The need to time and rate operator performance is eliminated.

3. It shows a clear and specific relationship between the method used and the time required for task.

4. Improved methods and time standards can be developed by visualization before a new method is introduced.

5. Machine and equipment alternative can be compared by visualization before commitment of capital expenditure.

6. Best manual methods can be compared with automated or computerized alternative methods to quantity the true scope for saving.

Limitation

MTM.-2 deals with manual actions and simple mental processing. It does not cover process or machine controlled times. These must be evaluated using a stop-watch or manufacturers data.

MTM-2 should not be used in place of MTM-1 when any of the following are characteristic of the work to be studied:

1. operation cycles of under 0.6 minutes. (36 seconds)
2. highly repetitive work
3. where details methods description is required.
4. work with a high level of simultaneous motions.

MTM Time Values

The unit of time used is one hundred-thousandth of hour (0.00001 hour), and is referred to as one Time Measurement Unit (TMU). Thus, one TMU equals 0.0006 minute.

1667 TMU	=	1.0 Minute
100 TMU	=	3.6 Seconds
1 TMU	=	0.036 Seconds

Definition Of Data

MTM-2 consists of : 1) Single Basic MTM Motion 2) Combination of basic MTM motions

The data is adapted to the operator and independent of workplace or equipment used. It is not possible to replace any element in MTM-2 by means of other element in MTM-2.

Data Card

MTM-2 contains 39 motion-time standards. The motions are mutually exclusive and no motion can be analyzed in term of others on the card.

The MTM-2 system consists of 9 categories and 15 codes listed. This make the data card, illustrated in Fig.5, extremely simple. It provides 39 time standards ranging from 1 TMU to 61 TMU.

Simultaneous Actions (Simo Table)

The simultaneous table shown in Fig 4.0 MTM-2 data card provide the information MTM-2 analysts usually need to determine whether a simultaneous motion is possible - subject to the previously mentioned application rules.

Code Distance

Code	From	To
-5	More than 0 cm.	Up to and including 5 cm.
-15	More than 5 cm.	Less than and equal 15 cm.
-30	More than 15 cm.	Less than and equal 30 cm.
-45	More than 30 cm.	Less than and equal 45 cm.
-80	More than 45 cm.	45 cm. Up

Distance is estimated, not measured, when using MTM-2. It is estimated as the arc distance which the base knuckle of the index fixture, or the fingure tip, travels whichever is the greater. In most instances this will also be the distance traveling by the object such as the hand move 28 cm. to touch a buttom. (Arctan distance is approximately 10% more than straight)

In longer GETs and PUTs the body may often move in the same direction as the action, thus diminishing the effective distance traveled by the hand. In shorter distances, the wrist may rotate, or whip, to assist the action. When body or wrist assistance takes place, and is significant, it should be deducted from the total distance in order to obtain

the Chargeable Distance to be used to determine the distance category. A recommended way of assessing the chargeable distance is to perform the body assistance first and then measure the remaining distance.

Body assistance reduce the time, but increase the effort required for a GET or PUT and may be indicative of a poor layout at this work station. Distance should be reduced to economic minimal whenever possible. When they cannot be reduced, compensation should be given in the rest allowance.

Initially students should check distance estimated by measurement using a flexible rule, or against a set of flexible distance class lengths. It is necessary to establish clear mental benchmarks for the distances 5, 15, 30 and 45 cms. This may be facilitated by reference to familiar objects - the dimension of page, the human hand, standard screw driver, etc.

Neither interpolation nor extrapolation of distance is allowed. If finer distance measurement is required, it is indicative that MTM-1, or a detailed level of core data should be used.

GET-G

GET is an action with the predominant purpose of reaching with the hand or fingers to an object, grasping the object and subsequently releasing it.

GET has identifiable beginning and ending point which coincide from system to system. It starts with a reach to the object, includes the grasping or gaining control of the object, and ends when the object is released - which means that eventual release (usually after a PUT, later described) is included in GET or “G” The following is a diagram will be helpful in understanding the relationship between “ GET” and “ PUT”

GET = Reach, Grasp, Release

PUT = Move, Position

GET can only be performed by the hand or finger. If an object is obtained using a tool, tweezers etc., the action is a PUT not a GET. GET is usually preceded by the release of the previous object and the next action is often to PUT the object to new location.

Variables of GET

Selection of a GET is done by considering three variation:

1. Case of GET
2. Distance reached
3. Weight or Resistance to motion.

The first variable is the case of GET

The case are related to the kind of grasping action required. In MTM-2 three cases of GET are recognized. The case of GET is determined by the number of Grasping motions required by the average operator to secure sufficient control over an object so that the next motion can start. A grasping is very short finger movement to contact an object, move it slightly, or obtain a new hold on it.

The three cases of GET are A, B and C. Case A implies simple contact grasp, such as when the finger push an ashtray across the desk. If an object such as a pencil is picked up by simply enclosing the fingers with a single movement, it is a case B grasp. If the type of grasp is neither an A nor a B, then it is a case C.

GA (No Grasping Motion)

This refers to contact, sliding, or hook grasp that is simply a plain touching of the object. There are situations when an object is generally not placed sufficient control to enable it to be lifted. For example , if the next action is to slide a part along a bench and the part is by itself and in plain view, then sufficient control to slide it may be obtained by simply contacting the part.

GB (One Grasping Motion)

Next in order of complexity is the simple closing of the fingers on a small, medium, or large object with one grasping motion. This usually happens with easily handled objects that is not mixed with other objects, by themselves and in plain view, such as in getting a screwdriver. GB is the most common GET.

GC (More than One grasping Motion)

This refers to the complex grasping action ranging from the pick-up of very small object, or an object lying close against a flat surface, to getting a small object jumbled with others. GC is open-ended and includes any number of grasping actions over one. In practice, the number of grasping motions is limited. If the object requires many grasping motion, the method of getting the object is usually changed, or the object is presented a manner which facilitates grasping. When the fingers require to be very precisely located prior to closing on the object, this should be interpreted as ‘ more than one grasping motion’ and the action classified as GC.

The second variable is the distance reached

After subtracting any body assistance. No interpolation or extrapolation is required or permitted because of the way the distance categories are defined. Rather than increase system accuracy, such actions will likely lower it. Estimation should be the normal approach to determining the distance category, but only after experience has been acquired.

Distance are expressed by the upper limited of the range which are 5,15,30,45 and over 45 cm. The reach distance is not a straight line from where the hand started to where it controlled the object, but a slightly curved path as illustrated in Figure 7.

Arc distance is approximately 10 % more than straight line distance

SLD + 10% = Arc Distance

The third and final variable is weight of the object or its resistance to motion.

This is for GET, the static weight factor of MTM-1. While more on this subject is given in engineering work measurement, the factor is briefly discussed below under the topic of GET WEIGHT - GW. Weight as a variable must also be considered in the MTM-2 action called PUT.

GET WEIGHT - GW

Get Weight is the action required for the muscles of the hand and arm to take up the weight of the object or to overcome the initial resistance to motion.

Get Weight starts with the grasp on the object completed; it involves the application of muscular force necessary to gain full control of the weight of the object; it ends the object under sufficient control to permit movement of the object. GW occurs after the fingers have closed on the object in the preceding GET. It must be accomplished before any actual movement can take place. It also applies to working against resistance; for example in operating a stiff lever, or using a tool against resistance.

GET includes ;

At start : Object is within control muscular force to overcome the weight or resistance to permit movement of an object.

At End : When the object can be transported.

GET Lifting

1) Weight or resistance least than 2 Kilograms per hand : No GW value is assigned.

2) Weight or resistance more than 2 Kilograms per hand : GW value is assigned.

1 TMU is assigned for every Kilograms including the first two Kilograms so GW3 = 3 TMU.

GW Sliding

A GW can occur without a GET. For example, if a wrench is used to unscrew a rusted-on nut or lag screw into a hard wood, extra time will sometimes be need in acquiring control of the resistance to turning, although no GW was needed in acquiring control of (or PW in transporting the wrench to the nut or screw) the wrench weight.

Effective New Weight.

When considering weight or resistance, it is necessary to determine the Effective Net Weight. With one handed movements in free space, the ENW is the weight of the object, or its resistance to motion. If two hands are used equally, the ENW is half the weight or resistance. Foe sliding movement, the resistance to motion is weight of the object multiplied by the coefficient of fiction between the surface of the object and the surface over which it slides. Unless actual resistance is known, or can be measure, an average coefficient of friction of 0.4 can be assumed. Thus , the ENW can generally be taken as 40% of the object Weight if one hand is used, and 20% of the weight if two hands are used.

ENW	1 Hand	2 Hands
Free	W	0.5W
Sliding	0.4W	0.2W

A second method is to calculate the resistance using the object's weight and the coefficient of friction. Average coefficient of friction as taken are shown in indicated table. The formula for the force required to slide an object is W (weight)XF_c (coefficient of friction). If two hands are used equally to slide the object, divide the weight by 2 in the formula or divide the force exerted by 2. This force is the Effective Net Weight. If two hands support or lift an object, the ENW is the weight of the object divided by 2. The ENW is the weight used in calculating GW and PW

Note : Coefficients of Friction (Average Values)

Surface	Friction Coefficient	Average Value
Wood on Wood	0.3 to 0.5	0.4
Wood on Metal	0.2 to 0.6	0.4
Metal on Metal	0.3	0.3

Weight or resistance should be estimated if exact figure are not available. Partial kilograms should be rounded up to the next whole number. If accurate measurement is required, it can be conveniently done using a spring balance.

PUT-P

PUT is an action with the predominant purpose of moving an object to a destination with the hand of fingers.

PUT can only be performed by the hand or fingers. Moving something using the leg or the whole body is a Body Action, not a PUT

PUT action starts with the object grasped and under control at the initial place; it includes all transporting and correcting motions necessary to place the object; it ends with the object still under control at the intended place. It is generally preceded by gaining control of the object with a GET and the next action is often another GET. At the end of the PUT the object is still under manual control. In a significant number of instances PUT is preceded and/or followed by another PUT. This is particularly common when using hand tools with a repetitive action, for example in filing, wiping , sawing and painting.

Variables of PUT

PUT is selected after considering three variation.

1. Cause of PUT. It is distinguished by the correcting motions employed.
2. Distance moved.
3. Weight of the object or its resistance to motion.

Case of PUT

Like GET, there are three cases of PUT. The Case of PUT is determined by whether or not Correction Motions are required by the average operator in positioning the object. A correction motion is a short, highly controlled alignment, orientation or hesitate at the terminal point of a PUT. They are required due to: close fits, lack of symmetry, awkward working condition, flexibility of the object, difficulty in handing the object to be located and weight (but not all objects).

The simplest PUT is throwing an object aside or putting it aside to a general location. A complex PUT may involve very precise location of the object, such as locating a Yale key to a lock.

PA - No Correction

This is evident as a smooth motion from starts to finish and is the action employed in laying aside an object, placing an object against a stop or to an approximate location. PA is the most common MTM-2 motion. It represents some 70% of PUTs and some 40% of all motions. It is a smooth continuous motion, with only normal acceleration and deceleration characteristics and with no correcting motions. No abrupt change in direction or adjustment at the end-point. Loose tolerance or clearance more than 1 cm. such as laying aside a hand tool, placing a drill jig against a stop, tossing a discard object into a bin, wiping a surface with a cloth, closing a door.

1. Smooth and continuos
2. No abrupt

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

PB - One Correction

This occurs most commonly in positioning easy to handle objects to a loose fit. Some correction is required but this is not obvious when performed at normal speed. It is difficult to recognize and the decision model which is designed to identify it by exception. Exceptionally, a PB can be used to lay an object aside carefully. Its

movement look like smooth with one adjustment. Close tolerance (B-A) diameter 1 cm and less. Put down on object with one adjustment to straighten it such as putting the cap on the ball point pen, locating a pen to paper prior to writing, putting a pin to a chambered hole, locating a drill bit to a chuck.

PC - Obvious Correction

With PC, corrections are usually obvious; that is, they can be distinguished visually by a trained observer when watching an operator working at normal pace. As a general guideline, parts which require to be located to engineering tolerances will need PC. When the object being positioned is difficult to handle by nature of its size, weight, flexibility or awkward grasping point, a PC will be required, even when clearance is relatively large. More than one adjustment to align to orient an object to another object such as locating a spanner to a bolt head, positioning a circle to a shaft, putting a letter to an envelope, lining up a ruler accurately, locating a non-symmetrical part to a jig, putting a Yale key to a lock, positioning a screwdriver bit to a screw slot.

PUT Weight - PW

PUT Weight is an additional to PUT motion to take account of the slowing down of the MOVE motion due to weight or resistance.

PW starts when the move begin; it include the additional time, over and above the move time in PUT, to compare for the differences in time required for moving heavy and light objects over the same distance; it ends when the move ends. It is similar or analogous to the dynamic factor of weight in MTM-1.

Every PW must have an associated GW preceding it; but it don't need immediately precede it. If a heavy object has been brough under control, is moved once

and is later moved again, using the same muscle grouping, a second GW is not required before the second PW.

Effective New Weight.

Time for weights are calculated or determined as in GW. For weights over 1 Kg up to 5 Kgs, 1 TMU is allowed and the code is PW5. Each 5 Kgs increment above 5 Kgs is allowed 1 TMU, and the code indications are PW10, PW15, PW20 etc.

Between 2 and 5 kg = 1 TMU

Between 5 and 10 kg = 2 TMU

PW5 = 1 TMU

PW10 = 2 TMU

PW15 = 3 TMU

Simultaneous and combined motion

Previous sections have dealt with MTM-2 actions as they occur independently. The purpose of this section is to examine how the actions interact and to formula some simple application rules and guidelines.

Motion combinations can be divided into four categories;

1. Consecutive
2. Combined
3. Simultaneous
4. Compound

Consecutive motions

The series of actions is performed without a break in sequence, overlap or combination of a motion with another.

Combined motions

Two or more motions are performed by the same hand during the time required by the Limiting Motion, or manual motions are performed during a Body Motion.

When two motions are performed in the time for one of them, the motion with the higher time value is said to be the limiting motion : the other is said to be limited out.

The coding convention is to bracket the combined actions together and to strike through the one which is limited out. Only the time value for the limiting action is entered.

It is not necessary to show all limited out Regrasps in an analysis, unless they have a specific purpose.

When GET or PUT occur in combination with STEP or BEND actions, GA, GB and PA are normally totally limited out. The non-limited distance for GC,.PB and PC is usually 5.

The first, or final, STEP in walking can often, but may not be, limited out by an accompanying BEND Action.

GET WEIGHT is never limited out. When Body Actions occur with heavy weights, the tendency is to move the weight in close to the body before starting a Body Motion and to complete the body motion before putting the object down.

Simultaneous motion

A motion is performed by one hand and, during the same time, the other hand performs a motion requiring the same, or less , time.

The convention is to circle the action which is limited out and to allow only the higher time. If both actions have the same time value, neither should be circled, but only the time for one should be entered.

When two actions cannot be completely performed simultaneously. It is usual that their transportation components can be; leaving a residual complex motion of 5 distance.

Note: Area of normal vision is that area bounded by circle of 4” or 10 cm. diameter at the focal length of eye (Normal Person Length = 40 cm.)

Plain Reach

It is a get motion to an indefinite location to get the hand out of the way, simply drifting for no purpose or for body balance. It is rarely time limiting.

Compound motions

During the same time, one body member performs either a single or combined motion while another body member performs a combined motion or more than one motion in a consecutive series.

Apply Pressure - A

Apply pressure is an application of controlled muscular force to overcome object resistance , accompanied by object movement of less than 6 mm, and is recognized as a noticeable hesitation which is required for setting the muscles

A is an action with the purpose of exerting muscular force of an object. A include :

1. The application of controlled increasing muscular force.
2. A Minimum reaction time to permit reversal of force and
3. The subsequence release of force

In A, the object is not displaced more than 6 mm. (1/4")

The difference between Force application and Apply Pressure

Fore Application (GW + PW) : You apply force with movement of the force over a distance (distance is not noticeable)

Apply Pressure (A) : Make force over a restricted distance do not more 6 mm. (distance is not noticeable)

Apply Pressure has three component;

1. Controlled Application of force
2. Minimum Dwell, with constant force
3. Release of Force

A fourth component may also be included to realign the fingers or reset the muscles prior to the application of force. This is similar to a Regrasp. As this is allowed for in the average time for the action, a Regrasp should not be assigned in conjunction with Apply Pressure.

Apply Pressure includes only a Minimum Dwell Time for the brain and the body to sense that sufficient force has been exerted and to initiate the reversal and release of force. If force is maintained beyond this Minimum Dwell, the holding down action must be evaluated separately as Process Time.

If, following the application of force, the object is displaced more than 6 mm., the Dwell and Release Force components take place during movement and the action is GW not A. Disengaging one object from another, where there is a recoil action following separation, therefore should be analyzed as GW + PA-.

Putting things together formally often involve Apply Pressure taking them apart is most likely to use GET Weight, and possibly PUT Weight, since movement is usually over 6 mm. and the recoil dissipates any release of force.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Apply Pressure with body motions

Apply Pressure is basically a annual action. It may also be used with other Body Motions to overcome the effects of heavy weight or resistance greater than that which can be naturally overcome by use of the body member. The motion of the body member must be seen to be appreciably slowed down for an Apply Pressure to be assigned.

Note: A Foot Motion with Pressure should be analyzed as F + A.

Regrasp - R

Regrasp is a one -handed finger action to shift the grip on an object.

Consists of up to 3 digital and fractional motion of the finger in order to secure a finger hold or the object.

It starts with the object in the hand; it includes muscular and digital readjustment of the grasp on the object; it ends with the object in a new location in the hand. A single Regrasp consist of three very short finger motion. During the performance of a Regrasp, the hand holding the object maintain control over it.

Regrasp should not be assigned with Apply Pressure, since the muscular and digital adjustment in Apply Pressure are already allowed for in its average value.

Regrasp should not generally directly follow GET.

During the performance of manual work the finger frequently make minor shifting motions to improve the grasp and to keep the objects being handled under balanced manual control. For most of the time there are achieved during the performance of other motion, often during PUTs.

There are instances when the other motions must cease until the grasp has been altered. However, Regress are necessary separate actions.

Correction

The number of correction made by the hand fingers at the terminal point of a PUT motion determine the case of PUT.

Eye Action - E

Eye action is an action with the purpose of

either : recognizing a readily distinguishable characteristic of an object or : shifting the aim of the axis of vision to a new viewing area.

The are covered by a single Eye Focus is known as the Area of Normal Vision. This is a circle of 10 cm diameter at 40 cm from the eyes. It is the area within which detailed work can be done without the need for the eyes to refocus and is the preferred area for fine work, reading and writing. Actions starting, or finishing, within the Area of Normal Vision have an increased probability of simultaneous performance.

Eye Focus

Eye action is only used if a simple binary decision has to be made such as Go / No Go, Good / Bad, Crack / No Crack, Pass / Fail, Dirty / Clean, Good Solder Joint / Bad Solder Joint

Decision must be made order known characteristic + training to do inspection.

Eye Travel

When the eyes have to shift the aim of vision from one area to another outside the area of Normal vision

Note : What is included in Eye Action ?

* Eye focus includes the time for the muscles of the eyeball to readjust its focus on the object within the area of normal vision.

* Eye travel is the shift of the aim of vision of the eyeball from one area to another outside the area of normal vision

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Step - S

Step is ; a leg motion with the purpose of moving the body,

or ; a leg motion longer than 30 cm.

In the majority of manual work, Step is used to cover walking. To evaluate walking, the number of times which a foot contacts the floor is counted. This includes

the first and the last steps which are usually shorter than the intermediate ones. The times required for accretion and deceleration respectively compensate for the reduced distance and hence full STEPs are allowed. STEPs may be in any direction, forward, backward or to the side.

It is important that STEPs required by the average operator are counted or estimated. Actual pace length varies according to personal physical characteristics, obstructions to be negotiated and with any weight carried.

The length of a STEP motion may be less than or greater than 30 cm. so long as the objective of the motion is to displace the trunk of the body

Foot Motion - F

Foot motion is a short leg or foot motion when the purpose is not to move the body.

Foot motion starts with the leg and foot at rest; it includes a motion of leg or foot, not exceeding 30 cm, pivoted at the hip, knee or instep; it ends with the foot and leg at rest in a new location.

A single foot motion allows for movement in one direction only. Thus, when a foot pedal is depressed, there may be three, or even four, action involved - foot to the pedal, depress pedal, return to rest.

When a FOOT motion occurs with force being applied, without the intent to move the body, an Apply Pressure should be allowed to compensate for the force.

Bend and Arise - B

Bend and Arise are the action used to lower the trunk from an upright posture to a stable stance where the handle, if hanging freely, would reach to the knees or below, followed by an arise to an upright posture.

Bend and Arise starts with the body in upright; it includes movement of the trunk and other body members to achieve a vertical change of body position to permit the

hands to reach to or below the knees; it also includes a later arising; it ends with the body returned to an upright posture.

Crank - C

Crank is a motion with the purpose of moving an object in a circular path of more than half a revolution with the hand or fingers.

Crank starts with the hand on the object; it includes all transporting motion to move the object in circular path; it ends with the hand on the object with one revolution completed.

If the circular motion is more than one-half a revolution up to a full revolution, the cranking action requires the assignment of one C, even though the circular motion may continue beyond one revolution. However, this continuation starts another CRANK, and requires the assignment of another C if it continue to one-half addition revolution. Each revolution of a continuous cranking action is a C.

After the last full revolution of the object, any circular motion of more than one-half a revolution, but less than a full revolution, is also to be assigned a C.

The definition is moving an object in a circular path, although the actual path need not be a true circle, as in winding a string about a rectangular box. It obviously could be an ellipse or an oval or any path approximating a circle. The diameter of C is not involved in the determination of the time of C because the effect of diameter was taken into account in the design of MTM-2

There are only two variables to be considered in applying Crank.

1) Revolutions may be continuous or intermittent. They should be rounded to the nearest whole number. Crank applies to all motions in a circular path, other than running a threaded fastener by hand or screwdriver.

2) Weight or Resistance is treated exactly as for GET and PUT; indeed Crank is a specialized form of PUT Case A. An appropriate GW is added after the proceeding GET and a PW is recorded after the Crank. PW applies to each revolution, whether the

Cranking is continuous or intermittent. GW is applies only once for a continuous series of revolutions, but to each revolution, if Cranking is intermittent.

No correction motion of Crank are included. If a Cranking motion is required to end at an accurate location, such as in lining to mark, an additional PUT - PC or PB - must be allowed.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค
การวิเคราะห์กระบวนการด้วยเทคนิค MTM-2 (ก่อนปรับปรุง)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

MTM - 2 Analysis Sheet (Before Improvement)

Product : Vail PCC
Opn. : Inspection Raw Material

Prepared by : Narongsak N.
Dated : Apr. 06'99.

Description Left Hand	No.	LH	TMU	RH	No.	Description Right Hand
1. Pick up raw flex		GB 45	18	G -		1. Move hand to flex
2. Hold		-	7	GB5		2. Pick up flext
3. Hold		-	36	PC45		3. Move pallet to work area under scope
4. Hold		-	7	E		4. Eye travel
5. Hold		-	7	E		5. Eye focus on flex
6. Hold		-	7	E		6. Eye travel for 6 positions
7. Hold		-	7	E		7. Eye focus on 6 points
8. UD		-	19	PB30		8. Aside

Total (TMU)	108	
Normal Time (Second)	3.89	
Personal Allowance (Percentage)	15%	* Visual
Standard Time (Second)	4.57	
UPH	2,361	
DGR	48,589	

MTM - 2 Analysis Sheet (Before Improvement)

Product : Vail PCC
Opn. : Print Solder Paste with MPM1500

Prepared by : Narongsak N.
Dated : Apr. 06'99.

Description Left Hand	No.	LH	TMU	RH	No.	Description Right Hand
1. Pick up the 3 raw flexes		GC 45	27	-		1. UD
2. Move to work area		PA 45	15	G -		2. Move to work area
		R				
3. Hold 3 raw flexes		-	7	GB5		3. Touch vacum switch
4. Hold 3 raw flexes		-	3	PA5		4. Turn on
5. Move to transfer 1st one to RH	3	PA5	9	G-	3	5. Move to await for picking
6. Hold 2 raw flexes		-	21	GB5	3	6. Grasp 1st raw flex
7. Hold 2 raw flexes		-	78	PC15	3	7. Locate 1st raw flex to printer nest
8. Hold 2 raw flexes		-	30	PB5	3	8. Adjust tail area
				R		
9. Inspection	5	E	35	E	5	9. Inspection
10. Move hand to start buttom		PB30	19	PB30		10. Move hand to start buttom
11. Apply pressure		A	14	A		11. Apply pressure
12. Printing time = 8.00 sec.		PT	222	PT		12. Printing time = 8.00 sec.
13. Move to vacum switch		GB5	7	GB5		13. Move to vacum switch
14. Turn off		PA5	3	PA5		14. Turn off
15. Pick up the 1st printed flex		GB30	14	GB30		15. Pick up the 2nd printed flex
16. Aside		PA30	11	PA30		16. Aside
17. UD			14	GB30		17. Pick up the 3rd printed flex
18. UD			11	PA30		18. Aside
Total TMU for Operating			**540**			
Stencil & Printer Nest Cleanning						
19. UD			18	GB45		19. Pick up TX1000
20. UD			15	PB15		20. Dip TX100 to IPA
21. UD			30	PA5	4	21. Dip IPA
22. UD			30	PB50		22. Move to stencil
23. UD			36	PA15	6	23. Clean stencil
24. UD			30	PB45		24. Dip IPA for printer nest cleaning
25. UD			10	PA5	4	25. Dip TX1000 to IPA
26. UD			19	PB45		26. Move to Printer Nest
27. UD			36	PA15	6	27. Clean Nest
28. UD			19	PB45		28. Aside TX1000
Total for Cleanning per time			243			
Average for Cleanning per time			81			

Total (TMU)	621	
Normal Time (Second)	22.36	
Personal Allowance (Percentage)	15%	* Standing
Standard Time (Second)	26.31	
UPH	410	* 3-up per stencil
DGR	7,411	

MTM - 2 Analysis Sheet (Before Improvement)

Product : Vail PCC
Opn. : Load connector to reflow pallet

Prepared by : Narongsak N.
Dated : Apr. 06'99.

Description Left Hand	No.	LH	TMU	RH	No.	Description Right Hand
1. Pick up empty pallet		GB 45	18	G -		1. Move hand to pallet
2. Hold		-	7	GB5		2. Pick up empty pallet
3. Move pallet to working area		PA30	11	PA30		3. Move pallet to work area under scope
4. Pick up the 1st connector from tray		GC45	27	G -		4. Move to tray
5. Hold the 1st connector		-	14	GC5		5. Pick up the 2nd connector from tray
6. Locate the 1st connector to pallet		PC45	36	P -		6. Move the 2nd connector to pallet
		2R				
7. UD		-	21	PC5		7. Locate the 2nd connector to pallet
8. Pick up the 3rd connector from tray		GC45	18	G -		8. Move to tray
9. Hold the 3rd connector		-	14	GC5		9. Pick up the 4th connector from tray
10. Locate the 3rd connector to pallet		PC45	36	P -		10. Move the 4th connector to pallet
		2R				
11. UD		-	21	PC5		11. Locate the 4th connector to pallet
12. Pick up the 5th connector from tray		GC45	27	G -		12. Move to tray
13. Hold the 5th connector		-	14	GC5		13. Pick up the 6th connector from tray
14. Locate the 5th connector to pallet		PC45	36	P -		14. Move the 6th connector to pallet
		2R				
15. UD		-	21	PC5		15. Locate the 6th connector to pallet
16. UD		-	10	GB15		16. Pick up pallet
17. UD		-	24	PB45		17. Aside pallet

Total (TMU)	355	
Normal Time (Second)	12.78	
Personal Allowance (Percentage)	11%	
Standard Time (Second)	14.36	
UPH	1,504	
DGR	31,584	

MTM - 2 Analysis Sheet (Before Improvement)

Product : Vail PCC
Opn. : Load printed flex to reflow pallet

Prepared by : Narongsak N.
Dated : Apr. 06'99.

Description Left Hand	No.	LH	TMU	RH	No.	Description Right Hand
1.Pick pallet consisted of 3 printed flexes.		GB 45	18	-		1. UD
2. Move to work area		PA45	15	G-		2. Move to pallet
3. Hold pallet		-	7	GB5		3. Move pallet to work area under scope
4. Aside pallet at work area		PA15	6	PA15		4. Aside pallet at work area
5. Hold pallet		-		G -		5. Move to the 1st flex
6. Hold pallet		-	14	GC5		6. Pick up the 1st flex to pallet.
7. Hold pallet		-	21	PC5		7. Locate the 1st flex to pallet.
8. Hold pallet			14	GC5		8. Pick up the 2nd flex to pallet.
9. Hold pallet		-	21	PC5		9. Locate the 2nd flex to pallet.
10. Hold pallet			14	GC5		10. Pick up the 3rd flex to pallet.
11. Hold pallet		-	21	PC5		11. Locate the 3rd flex to pallet.
12. Hold			26	PC15		12. Move to microscope
13. Focus inspection at 1st		E	7	E		13. Focus inspection at 1st
14. Eye travel to 2nd		E	7	E		14. Eye travel to 2nd.
15. Focus inspection at 2nd		E	7	E		15. Focus inspection at 2nd
16. Eye travel to 3rd.		E	7	E		16. Eye travel to 3rd.
17. Focus inspection at 3rd		E	7	E		17. Focus inspection at 3rd
18. Aside to screen printer machine		E	7	E		18. UD
19.Pick pallet consisted of 3 pritned flexes.		GB 45	18	-		19. UD
20. Move to work area		PA45	15	G-		20. Move to pallet
21. Hold pallet		-	7	GB5		21. Grasp pallet
22. Aside pallet at work area		PA15	6	PA15		22. Aside pallet at work area
23. Hold pallet		-		G -		23. Move to the 1st flex
24. Hold pallet		-	14	GC5		24. Pick up the 1st flex to pallet.
25. Hold pallet		-	21	PC5		25. Locate the 1st flex to pallet.
26. Hold pallet			14	GC5		26. Pick up the 2nd flex to pallet.
27. Hold pallet		-	21	PC5		27. Locate the 2nd flex to pallet.
28. Hold pallet			14	GC5		28. Pick up the 3rd flex to pallet.
29. Hold pallet		-	21	PC5		29. Locate the 3rd flex to pallet.
30. Hold			26	PC15		30. Move to microscope
31. Focus inspection at 1st		E	7	E		31. Focus inspection at 1st
32. Eye travel to 2nd		E	7	E		32. Eye travel to 2nd.
33. Focus inspection at 2nd		E	7	E		33. Focus inspection at 2nd
34. Eye travel to 3rd.		E	7	E		34. Eye travel to 3rd.
35. Focus inspection at 3rd		E	7	E		35. Focus inspection at 3rd
36. UD		-	19	PB30		36. Aside

Total (TMU)	450	
Normal Time (Second)	16.20	
Personal Allowance (Percentage)	11%	* Visual constrain
Standard Time (Second)	18.20	
UPH	1,187	
DGR	24,428	

MTM - 2 Analysis Sheet (Before Improvement)

Product : Vail PCC
Opn. : Locate printed flex to reflow pallet and load to Pick&Place

Prepared by : Narongsak N.
Dated : Apr. 06'99.

Description Left Hand	No.	LH	TMU	RH	No.	Description Right Hand
1.Pick pallet consisted of 6 pritned flexes.		GB 45	18	-		1. UD
2. Move to work area		PA45	15	G-		2. Move to pallet
3. Hold pallet		-	7	GB5		3. Move pallet to work area under scope
4. Aside pallet at work area		PA15	6	PA15		4. Aside pallet at work area
5. Hold pallet		-		G -		5. Move to the 1st flex
6. Hold pallet		-	14	GC5		6. Pick up the 1st flex tail to pallet.
7. Hold pallet		-	21	PC5		7. Locate the 1st flex tail to pallet.
8. Hold pallet			14	GC5		8. Pick up the 2nd flex tail to pallet.
9. Hold pallet		-	21	PC5		9. Locate the 2nd flex tail to pallet.
10. Hold pallet			14	GC5		10. Pick up the 3rd flex tail to pallet.
11. Hold pallet		-	21	PC5		11. Locate the 3rd flex tail to pallet.
12. Hold pallet		-	14	GC5		12. Pick up the 4th flex tail to pallet.
13. Hold pallet		-	21	PC5		13. Locate the 4th flex tail to pallet.
14. Hold pallet			14	GC5		14. Pick up the 5th flex tail to pallet.
15. Hold pallet		-	21	PC5		15. Locate the 5th flex tail to pallet.
16. Hold pallet			14	GC5		16. Pick up the 6th flex tail to pallet.
17. Hold pallet		-	21	PC5		17. Locate the 6th flex tail to pallet.
18. Eye travel to pallet		E	7	E		18. Eye travel to pallet
19. Focus inspection at 1st		E	7	E		19. Focus inspection at 1st
20. Eye travel to 2nd		E	7	E		20. Eye travel to 2nd.
21. Focus inspection at 2nd		E	7	E		21. Focus inspection at 2nd
22. Eye travel to 3rd.		E	7	E		22. Eye travel to 3rd.
23. Focus inspection at 3rd		E	7	E		23. Focus inspection at 3rd
24. Eye travel to 4th		E	7	E		24. Eye travel to 4th
25. Focus inspection at 4th		E	7	E		25. Focus inspection at 4th
26. Eye travel 5th.		E	7	E		26. Eye travel 5th.
27. Focus inspection at 5th		E	7	E		27. Focus inspection at 5th
28. Eye travel to 6th.		E	7	E		28. Eye travel to 6th.
29. Focus inspection at 6th		E	7	E		29. Focus inspection at 6th
30. Hold		-	18	GB45		30. Pick up cover
31. Hold		-	36	PC45		31. Locate to pallet
32. UD			36	PC45		32. Lote to Pick&Place conveyor

Total (TMU)	430	
Normal Time (Second)	15.48	
Personal Allowance (Percentage)	11%	
Standard Time (Second)	17.39	
UPH	1,242	
DGR	26,082	

MTM - 2 Analysis Sheet (Before Improvement)

Product : Vail PCC
Opn. : Unload PCC from reflow pallet to cleaning basket

Prepared by : Narongsak N.
Dated : Apr. 06'99.

Description Left Hand	No.	LH	TMU	RH	No.	Description Right Hand
1. Pick up pallet	5	GB 45	90	-		1. UD
2. Move to W/A	5	PA45	15	G-		2. Move to pick up pallet
3. Hold		-	35	GB5	5	3. Pick up pallet
4. Move pallet to working area	5	PB30	55	-		4. Hold
5. Hold		-	70	GB30	5	5. Pick up " Lead former "
6. Hold		-	90	PA15	30	6. Unlock 1st clamp using "Lead former"
7. Hold		-	18	PA5	30	7. Put out clamp
6. Hold		-	95	GC15	5	6. Pick up cover plate
7. UD		-	75	PB15	5	7. Aside cover plate
8. Move to base pallet	5	G -	70	GB30	5	8. Pick up base pallet
9. Pick up base pallet	5	GB5	35	-		9. Hold
10. Drift for inspection	6	PA15	36	PA15	6	10. Drift for inspection
11. Eye inspection for 1st - 6th			210	E	30	11. Eye inspection for 1st - 6 th
12. Eye travel to 6 times			175	E	25	12. Eye travel 6times
13. Hold		-	6	PA15	5	13. Locate to work area
14. Move to 2nd flex	5	G-	26	GC15	19	14. Pick up 1st flex
15. Pick up 2nd	5	GC5	14	-		15. Hold
16. Locate to C/B	5	PB15	75	PB15	5	16. Locate to C/B
17. Move to 4th		G-	95	GC15	5	17. Pick up 3rd flex
18. Pick up 4th	5	GC5	70	-		18. Hold
19. Locate to C/B	5	PB15	75	PB15	5	19. Locate to C/B
20. Move to 6th	5	G-	95	GC15	5	20. Pick up 5th flex
21. Pick up 6th	5	GC5	75	-		21. Hold
22. Locate to C/B	5	PB15	75	PB15	5	22. Locate to C/B
23. UD			18	GB45		23. Pick up basket cover
24. UD			11	PA30		24. Close
25. Aside		PB45	24	PB45		25. Aside

Total (TMU)	1,728	
Normal Time (Second)	62.21	
Personal Allowance (Percentage)	11%	
Standard Time (Second)	69.90	
UPH	1,545	1 Basket = 30 units
DGR	32,445	

MTM - 2 Analysis Sheet (Before Improvement)

Product : Vail PCC
Opn. : Locate baked flexes from cleaning basket to in-process tray

Prepared by : Narongsak N.
Dated : Apr. 06'99.

Description Left Hand	No.	LH	TMU	RH	No.	Description Right Hand
1.Pick up cleaning basket		GB 45	18	G-		1. Move to cleaning basket
2. Hold		-	7	GB5		2. Pick up cleaning basket
3. Move to w/a		PA45	15	PA45		3. Move to w/a
4. UD		-	7	GB5		4. Pick up cover
5. Move to pick up cover basket		G-	15	PA45		5. Open
6. Pick Up cover		GB5	7	-		6. Hold
7. Aside		PA15	6	-		7. UD
4. Move to 2nd flex to 30th	30	G-	570	GC15	30	4. Pick up 1st flex to 29th
5. Pick up 2nd	30	GC5	420	-	6	5. Hold
6. In process tray	30	P-	780	PC15	30	6. Locate to in prcess tray
				R		
7. Locate to tray	30	PC5	630		30	7. UD
		R				

Total (TMU)	2,475	
Normal Time (Second)	89.10	
Personal Allowance (Percentage)	11%	
Standard Time (Second)	100.11	
UPH	1,079	1 tray = 30 units
DGR	22,659	

MTM - 2 Analysis Sheet (Before Improvement)

Product : Vail PCC
Opn. : Inspection

Prepared by : Narongsak N.
Dated : Apr. 06'99.

Description Left Hand	No.	LH	TMU	RH	No.	Description Right Hand
1 Pick up inprocess tray		GB 45	18	GB45		1 Pick up inprocess tray
2 Hold		-	24	PB45		2 Locate inprocess tray
3 -		-	11	GC15		3 Pick up flex
4 Hold		P-	6	PA15		4 Move to w/a
5 Pick up flex		GB15	10	-		5 Hold
6 Hold		-	15	PB15		6 Move to be under scope
			84	E	12	7 Eye travel to 1st
			84	E	12	8 Eye focus at 1st
9 Hold		-		GB5		9 Pick up yp turn around
10 UD		-		PA5		10 Turn
11 Pick up		GB5		-		11 Hold
12 Hold		-		GB5		12 Pick up
13			84	E	12	13 Eye travel to 1st
14			84	E	12	14 Eye focus at 1st
15 Asid to inprocess tray		PB30	19	-		15 UD

Total (TMU)	439	
Normal Time (Second)	15.80	
Personal Allowance (Percentage)	15%	Visual constraint
Standard Time (Second)	18.59	
UPH	1,162	
DGR	23,914	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

MTM - 2 Analysis Sheet (Before Improvement)

Product : Vail PCC
Opn. : Functional Test

Prepared by : Narongsak N.
Dated : Apr. 06'99.

Description Left Hand	No.	LH	TMU	RH	No.	Description Right Hand
1. UD		-	27	GC45		1. Pick up PCC from tray
2. Move to shuttle nest		G-	36	PC45		2. Locate PCC to shuttle nest
				~~2R~~		
3. Get shuttle nest		GB5	7	-		3. Hold
4. Hold		-	7	GB5		4. Pick up PCC tail
5. Hold		-	21	PC5		5. Locate tail to shuttle
6. UD		-	7	GB5		6. Pick up swing clamp
7. UD		-	3	PA5		7. Turn swing clamp to lock PCC
6. Inspection	1	E	7	E	1	6. Inspection
7. Move to sensor buttom		PA30	11	G-		7. Move to " ENTER " Keyboard
8. UD		-	7	GB5		8. Press " ENTER " buttom
9. Test & processing time = 37.73 sec.		PT	1049	PT		9. Test & processing time = 37.73 sec.
10. Pick up shuttle nest		GB5	7	GB5		10. Pick up swing clamp
11. Hold		-	3	PA5		11. Turn swing clamp to unlock PCC
12. Hold		-	14	GC5		12. Pick up tested PCC
13. UD		-	36	PC45		13. Locate to inprocess tray

Test modes	Test Time (Seconds)
1. PGD	16.5
2. RDX	8.26
3. RDY	0.78
4. RDY	0.63
5. CRD	0.67
6. CWD	10.89
	37.73

Total (TMU)	1,242	
Normal Time (Second)	44.71	
Personal Allowance (Percentage)	11%	
Standard Time (Second)	50.24	
UPH	72	
DGR	1,399	

MTM - 2 Analysis Sheet (Before Improvement)

Product : Vail PCC
Opn. : Bending

Prepared by : Narongsak N.
Dated : Apr. 06'99.

Description Left Hand	No.	LH	TMU	RH	No.	Description Right Hand
1. Move to tray		G-	27	GC45		1. Pick up PCC from tray
2. Pick up PCC from tray		GC5	14	-		2. Hold
3. Move to bending fixture		P-	36	PC45		3. Move pallet to work area under scope
		-		2R		
4. Put to bending fixture		PC5	21	-		4. UD
5. Pick up PCC tail		GB5	7	GB5		5. Pick up PCC tail
6. Put PCC tail out of bender		PA5	3	PA5		6. Put PCC tail out of bender
7. Touch start buttom		GB30	14	GB30		7. Touch start buttom
8. Apply pressure		A	14	A		8. Apply prssure
9. Processing Time = 4.00 seconds.		PT	112	PT		9. Processing Time = 4.00 seconds.
10. Move to bending fixture		G-	14	GC5		10. Pick up bended PCC
11. Pick up bended PCC		GC5	14	-		11. Hold
12. Move to tray		P-	36	PC45		12. Aside bended PCC into tray
13. Aside bended PCC to tray		PC5	21	-		13. UD

Total (TMU)	333	
Normal Time (Second)	11.99	
Personal Allowance (Percentage)	11%	
Standard Time (Second)	13.47	
UPH	534	2 up per time
DGR	10,823	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

MTM - 2 Analysis Sheet (Before Improvement)

Product : U8
Opn. : Inspection Raw Material

Prepared by : Narongsak N.
Dated : Apr. 06'99.

Description Left Hand	No.	LH	TMU	RH	No.	Description Right Hand
1. Pick up raw flex		GB 45	18	G -		1. Move hand to flex
2. Hold		-	7	GB5		2. Pick up flext
3. Hold		-	36	PC45		3. Move pallet to work area under scope
4. Hold		-	7	E		4. Eye travel
5. Hold		-	7	E		5. Eye focus on flex
6. Hold		-	7	E		6. Eye travel for 6 positions
7. Hold		-	7	E		7. Eye focus on 6 points
8. UD		-	19	PB30		8. Aside

Total (TMU)	108	
Normal Time (Second)	3.89	
Personal Allowance (Percentage)	15%	* Visual
Standard Time (Second)	4.57	
UPH	2,361	
DGR	48,589	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

MTM - 2 Analysis Sheet (Before Improvement)

Product : U8 — Prepared by : Narongsak N.
Opn. : Print Solder Paste with MPM1500 — Dated : Apr. 06'99.

Description Left Hand	No.	LH	TMU	RH	No.	Description Right Hand
1. Pick up the 3 raw flexes		GC 45	27	-		1. UD
2. Move to work area		PA 45	15	G -		2. Move to work area
		R				
3. Hold 3 raw flexes		-	7	GB5		3. Touch vacum switch
4. Hold 3 raw flexes		-	3	PA5		4. Turn on
5. Move to transfer 1st one to RH	3	PA5	9	G-	3	5. Move to await for picking
6. Hold 2 raw flexes		-	21	GB5	3	6. Grasp 1st raw flex
7. Hold 2 raw flexes		-	78	PC15	3	7. Locate 1st raw flex to printer nest
8. Hold 2 raw flexes		-	30	PB5	3	8. Adjust tail area
				R		
9. Inspection	5	E	35	E	5	9. Inspection
10. Move hand to start buttom		PB30	19	PB30		10. Move hand to start buttom
11. Apply pressure		A	14	A		11. Apply pressure
12. Printing time = 6.50 sec.		PT	181	PT		12. Printing time = 6.50 sec.
13. Move to vacum switch		GB5	7	GB5		13. Move to vacum switch
14. Turn off		PA5	3	PA5		14. Turn off
15. Pick up the 1st printed flex		GB30	14	GB30		15. Pick up the 2nd printed flex
16. Aside		PA30	11	PA30		16. Aside
17. UD			14	GB30		17. Pick up the 3rd printed flex
18. UD			11	PA30		18. Aside
Total TMU for Operating			**499**			
Stencil & Printer Nest Cleanning						
19. UD			18	GB45		19. Pick up TX1000
20. UD			15	PB15		20. Dip TX100 to IPA
21. UD			30	PA5	4	21. Dip IPA
22. UD			30	PB50		22. Move to stencil
23. UD			36	PA15	6	23. Clean stencil
24. UD			30	PB45		24. Dip IPA for printer nest cleaning
25. UD			10	PA5	4	25. Dip TX1000 to IPA
26. UD			19	PB45		26. Move to Printer Nest
27. UD			36	PA15	6	27. Clean Nest
28. UD			19	PB45		28. Aside TX1000
Total for Cleanning per time			243			
Average for Cleanning per time			81			

Total (TMU)	580	
Normal Time (Second)	20.86	
Personal Allowance (Percentage)	15%	* Standing
Standard Time (Second)	24.55	
UPH	440	* 3-up per stencil
DGR	7,953	

MTM - 2 Analysis Sheet (Before Improvement)

Product : U8 — Prepared by : Narongsak N.
Opn. : Load connector to reflow pallet — Dated : Apr. 06'99.

Description Left Hand	No.	LH	TMU	RH	No.	Description Right Hand
1. Pick up empty pallet		GB 45	18	G -		1. Move hand to pallet
2. Hold		-	7	GB5		2. Pick up empty pallet
3. Move pallet to working area		PA30	11	PA30		3. Move pallet to work area under scope
4. Pick up the 1st connector from tray		GC45	27	G -		4. Move to tray
5. Hold the 1st connector		-	14	GC5		5. Pick up the 2nd connector from tray
6. Locate the 1st connector to pallet		PC45	36	P -		6. Move the 2nd connector to pallet
		2R				
7. UD		-	21	PC5		7. Locate the 2nd connector to pallet
8. Pick up the 3rd connector from tray		GC45	18	G -		8. Move to tray
9. Hold the 3rd connector		-	14	GC5		9. Pick up the 4th connector from tray
10. Locate the 3rd connector to pallet		PC45	36	P -		10. Move the 4th connector to pallet
		2R				
11. UD		-	21	PC5		11. Locate the 4th connector to pallet
12. Pick up the 5th connector from tray		GC45	27	G -		12. Move to tray
13. Hold the 5th connector		-	14	GC5		13. Pick up the 6th connector from tray
14. Locate the 5th connector to pallet		PC45	36	P -		14. Move the 6th connector to pallet
		2R				
15. UD		-	21	PC5		15. Locate the 6th connector to pallet
16. UD		-	10	GB15		16. Pick up pallet
17. UD		-	24	PB45		17. Aside pallet

Total (TMU)	355	
Normal Time (Second)	12.78	
Personal Allowance (Percentage)	11%	
Standard Time (Second)	14.36	
UPH	1,504	
DGR	30,952	

MTM - 2 Analysis Sheet (Before Improvement)

Product : U8 — Prepared by : Narongsak N.
Opn. : Load printed flex to reflow pallet — Dated : Apr. 06'99.

Description Left Hand	No.	LH	TMU	RH	No.	Description Right Hand
1.Pick pallet consisted of 3 printed flexes.		GB 45	18	-		1. UD
2. Move to work area		PA45	15	G-		2. Move to pallet
3. Hold pallet		-	7	GB5		3. Move pallet to work area under scope
4. Aside pallet at work area		PA15	6	PA15		4. Aside pallet at work area
5. Hold pallet		-		G -		5. Move to the 1st flex
6. Hold pallet		-	14	GC5		6. Pick up the 1st flex to pallet.
7. Hold pallet		-	21	PC5		7. Locate the 1st flex to pallet.
8. Hold pallet			14	GC5		8. Pick up the 2nd flex to pallet.
9. Hold pallet		-	21	PC5		9. Locate the 2nd flex to pallet.
10. Hold pallet			14	GC5		10. Pick up the 3rd flex to pallet.
11. Hold pallet		-	21	PC5		11. Locate the 3rd flex to pallet.
12. Hold			26	PC15		12. Move to microscope
13. Focus inspection at 1st		E	7	E		13. Focus inspection at 1st
14. Eye travel to 2nd		E	7	E		14. Eye travel to 2nd.
15. Focus inspection at 2nd		E	7	E		15. Focus inspection at 2nd
16. Eye travel to 3rd.		E	7	E		16. Eye travel to 3rd.
17. Focus inspection at 3rd		E	7	E		17. Focus inspection at 3rd
18. Aside to screen printer machine		E	7	E		18. UD
19.Pick pallet consisted of 3 pritned flexes.		GB 45	18	-		19. UD
20. Move to work area		PA45	15	G-		20. Move to pallet
21. Hold pallet		-	7	GB5		21. Grasp pallet
22. Aside pallet at work area		PA15	6	PA15		22. Aside pallet at work area
23. Hold pallet		-		G -		23. Move to the 1st flex
24. Hold pallet		-	14	GC5		24. Pick up the 1st flex to pallet.
25. Hold pallet		-	21	PC5		25. Locate the 1st flex to pallet.
26. Hold pallet			14	GC5		26. Pick up the 2nd flex to pallet.
27. Hold pallet		-	21	PC5		27. Locate the 2nd flex to pallet.
28. Hold pallet			14	GC5		28. Pick up the 3rd flex to pallet.
29. Hold pallet		-	21	PC5		29. Locate the 3rd flex to pallet.
30. Hold			26	PC15		30. Move to microscope
31. Focus inspection at 1st		E	7	E		31. Focus inspection at 1st
32. Eye travel to 2nd		E	7	E		32. Eye travel to 2nd.
33. Focus inspection at 2nd		E	7	E		33. Focus inspection at 2nd
34. Eye travel to 3rd.		E	7	E		34. Eye travel to 3rd.
35. Focus inspection at 3rd		E	7	E		35. Focus inspection at 3rd
36. UD		-	19	PB30		36. Aside

Total (TMU)	450	
Normal Time (Second)	16.20	
Personal Allowance (Percentage)	11%	* Visual constrain
Standard Time (Second)	18.20	
UPH	1,187	
DGR	24,428	

MTM - 2 Analysis Sheet (Before Improvement)

Product : U8 — Prepared by : Narongsak N.
Opn. : Locate printed flex to reflow pallet and load to Pick&Place — Dated : Apr. 06'99.

Description Left Hand	No.	LH	TMU	RH	No.	Description Right Hand
1.Pick up pallet consisted of 6 pritned flexes.		GB 45	18	-		1. UD
2. Move to work area		PA45	15	G-		2. Move to pallet
3. Hold pallet		-	7	GB5		3. Move pallet to work area under scope
4. Aside pallet at work area		PA15	6	PA15		4. Aside pallet at work area
5. Hold pallet		-		G -		5. Move to the 1st flex
6. Hold pallet		-	14	GC5		6. Pick up the 1st flex tail to pallet.
7. Hold pallet		-	21	PC5		7. Locate the 1st flex tail to pallet.
8. Hold pallet			14	GC5		8. Pick up the 2nd flex tail to pallet.
9. Hold pallet		-	21	PC5		9. Locate the 2nd flex tail to pallet.
10. Hold pallet			14	GC5		10. Pick up the 3rd flex tail to pallet.
11. Hold pallet		-	21	PC5		11. Locate the 3rd flex tail to pallet.
12. Hold pallet		-	14	GC5		12. Pick up the 4th flex tail to pallet.
13. Hold pallet		-	21	PC5		13. Locate the 4th flex tail to pallet.
14. Hold pallet			14	GC5		14. Pick up the 5th flex tail to pallet.
15. Hold pallet		-	21	PC5		15. Locate the 5th flex tail to pallet.
16. Hold pallet			14	GC5		16. Pick up the 6th flex tail to pallet.
17. Hold pallet		-	21	PC5		17. Locate the 6th flex tail to pallet.
18. Eye travel to pallet		E	7	E		18. Eye travel to pallet
19. Focus inspection at 1st		E	7	E		19. Focus inspection at 1st
20. Eye travel to 2nd		E	7	E		20. Eye travel to 2nd.
21. Focus inspection at 2nd		E	7	E		21. Focus inspection at 2nd
22. Eye travel to 3rd.		E	7	E		22. Eye travel to 3rd.
23. Focus inspection at 3rd		E	7	E		23. Focus inspection at 3rd
24. Eye travel to 4th		E	7	E		24. Eye travel to 4th
25. Focus inspection at 4th		E	7	E		25. Focus inspection at 4th
26. Eye travel 5th.		E	7	E		26. Eye travel 5th.
27. Focus inspection at 5th		E	7	E		27. Focus inspection at 5th
28. Eye travel to 5th.		E	7	E		28. Eye travel to 5th.
29. Focus inspection at 5th		E	7	E		29. Focus inspection at 5th
30. Hold		-	18	GB45		30. Pick up cover
31. Hold		-	36	PC45		31. Locate to pallet
32. UD			36	PC45		32. Lote to Pick&Place conveyor

Total (TMU)	430	
Normal Time (Second)	15.48	
Personal Allowance (Percentage)	11%	
Standard Time (Second)	17.39	
UPH	1,242	
DGR	25,560	

MTM - 2 Analysis Sheet (Before Improvement)

Product : U8 — Prepared by : Narongsak N.
Opn. : Unload PCC from reflow pallet to cleaning basket — Dated : Apr. 06'99.

Description Left Hand	No.	LH	TMU	RH	No.	Description Right Hand
1. Pick up pallet	5	GB 45	90	-		1. UD
2. Move to W/A	5	PA45	15	G-		2. Move to pick up pallet
3. Hold		-	35	GB5	5	3. Pick up pallet
4. Move pallet to working area	5	PB30	55	-		4. Hold
5. Hold		-	70	GB30	5	5. Pick up " Lead former "
6. Hold		-	90	PA15	30	6. Unlock 1st clamp using "Lead former"
7. Hold		-	18	PA5	30	7. Put out clamp
6. Hold		-	95	GC15	5	6. Pick up cover plate
7. UD		-	75	PB15	5	7. Aside cover plate
8. Move to base pallet	5	G -	70	GB30	5	8. Pick up base pallet
9. Pick up base pallet	5	GB5	35	-		9. Hold
10. Drift for inspection	6	PA15	36	PA15	6	10. Drift for inspection
11. Eye inspection for 1st - 6th			210	E	30	11. Eye inspection for 1st - 6 th
12. Eye travel to 6 times			175	E	25	12. Eye travel 6times
13. Hold		-	6	PA15	5	13. Locate to work area
14. Move to 2nd flex	5	G-	26	GC15	19	14. Pick up 1st flex
15. Pick up 2nd	5	GC5	14	-		15. Hold
16. Locate to C/B	5	PB15	75	PB15	5	16. Locate to C/B
17. Move to 4th		G-	95	GC15	5	17. Pick up 3rd flex
18. Pick up 4th	5	GC5	70	-		18. Hold
19. Locate to C/B	5	PB15	75	PB15	5	19. Locate to C/B
20. Move to 6th	5	G-	95	GC15	5	20. Pick up 5th flex
21. Pick up 6th	5	GC5	75	-		21. Hold
22. Locate to C/B	5	PB15	75	PB15	5	22. Locate to C/B
23. UD			18	GB45		23. Pick up basket cover
24. UD			11	PA30		24. Close
25. Aside		PB45	24	PB45		25. Aside

Total (TMU)	1,728	
Normal Time (Second)	62.21	
Personal Allowance (Percentage)	11%	
Standard Time (Second)	69.90	
UPH	1,854	1 Basket = 36 units
DGR	38,934	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

MTM - 2 Analysis Sheet (Before Improvement)

Product : U8 — Prepared by : Narongsak N.
Opn. : Locate baked flexes from cleaning basket to in-process tray — Dated : Apr. 06'99.

Description Left Hand	No.	LH	TMU	RH	No.	Description Right Hand
1.Pick up cleaning basket		GB 45	18	G-		1. Move to cleaning basket
2. Hold		-	7	GB5		2. Pick up cleaning basket
3. Move to w/a		PA45	15	PA45		3. Move to w/a
4. UD		-	7	GB5		4. Pick up cover
5. Move to pick up cover basket		G-	15	PA45		5. Open
6. Pick Up cover		GB5	7	-		6. Hold
7. Aside		PA15	6	-		7. UD
4. Move to 2nd flex to 30th	36	G-	684	GC15	36	4. Pick up 1st flex to 29th
5. Pick up 2nd	36	GC5	504	-	36	5. Hold
6. In process tray	36	P-	936	PC15	36	6. Locate to in prcess tray
				R		
7. Locate to tray	36	PC5	756		36	7. UD
		R				

Total (TMU)	2,955	
Normal Time (Second)	106.38	
Personal Allowance (Percentage)	11%	
Standard Time (Second)	119.53	
UPH	1,084	1 tray = 36 units
DGR	22,764	

MTM - 2 Analysis Sheet (Before Improvement)

Product : U8 | Prepared by : Narongsak N.
Opn. : Inspection | Dated : Apr. 06'99.

Description Left Hand	No.	LH	TMU	RH	No.	Description Right Hand
1 Pick up inprocess tray		GB 45	18	GB45		1 Pick up inprocess tray
2 Hold		-	24	PB45		2 Locate inprocess tray
3 -		-	11	GC15		3 Pick up flex
4 Hold		P-	6	PA15		4 Move to w/a
5 Pick up flex		GB15	10	-		5 Hold
6 Hold		-	15	PB15		6 Move to be under scope
			70	E	10	7 Eye travel to 1st
			70	E	10	8 Eye focus at 1st
9 Hold		-		GB5		9 Pick up yp turn around
10 UD		-		PA5		10 Turn
11 Pick up		GB5		-		11 Hold
12 Hold		-		GB5		12 Pick up
13			70	E	10	13 Eye travel to 1st
14			70	E	10	14 Eye focus at 1st
15 Asid to inprocess tray		PB30	19	-		15 UD

Total (TMU)	383	
Normal Time (Second)	13.79	
Personal Allowance (Percentage)	15%	Visual constraint
Standard Time (Second)	16.22	
UPH	1,332	
DGR	27,413	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

MTM - 2 Analysis Sheet (Before Improvement)

Product : U8 — Prepared by : Narongsak N.
Opn. : Functional Test — Dated : Apr. 06'99.

Description Right Hand	No.	LH	TMU	RH	No.	Description Right Hand
1. UD		-	27	GC45		1. Pick up PCC from tray
2. Move to shuttle nest		G-	36	PC45		2. Locate PCC to shuttle nest
				2R		
3. Get shuttle nest		GB5	7	-		3. Hold
4. Hold		-	7	GB5		4. Pick up PCC tail
5. Hold		-	21	PC5		5. Locate tail to shuttle
6. UD		-	7	GB5		6. Pick up swing clamp
7. UD		-	3	PA5		7. Turn swing clamp to lock PCC
6. Inspection	1	E	7	E	1	6. Inspection
7. Move to sensor buttom		PA30	11	G-		7. Move to " ENTER " Keyboard
8. UD		-	7	GB5		8. Press " ENTER " buttom
			774	PT		9. Test & processing time = 27.85 sec.
10. Move to shuttle nest		G-	-	G-		10. Move to shuttle nest
11. Pick up shuttle nest		GB5	7	GB5		11. Pick up swing clamp
12. Hold		-	3	PA5		12. Turn swing clamp to unlock PCC
13. Hold		-	14	GC5		13. Pick up tested PCC
13. UD		-	36	PC45		14. Locate to inprocess tray
Test modes Test Time (Seconds)						
1. PGD 10.49						
2. WCD 8.26						
3. WUD 0.78						
4. NDD 0.63						
5. RDD 0.67						
6. CRD 3.99						
7. CWD 3.03						
27.85						

Total (TMU)	967	
Normal Time (Second)	34.81	
Personal Allowance (Percentage)	11%	
Standard Time (Second)	39.11	
UPH	92	
DGR	1,787	

ภาคผนวก ง

การวิเคราะห์กระบวนการด้วยเทคนิค MTM-2 (หลังปรับปรุง)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

MTM-2 Analysis Sheet (After Improvement)

Product : Vail PCC
Opn. : Print Solder Paste with MPM1500

Prepared by : Narongsak N.
Dated : Jul 02'99.

Description Left Hand	No.	LH	TMU	RH	No.	Description Right Hand
1. Pick up the 3 raw flexes		GC 45	27	-		1. UD
2. Move to work area		PA 45	15	G -		2. Move to work area
		R				
3. Hold 3 raw flexes		-	7	GB5		3. Touch vacum switch
4. Hold 3 raw flexes		-	3	PA5		4. Turn on
5. Move to transfer 1st one to RH	4	PA5	12	G-	4	5. Move to await for picking
6. Hold 2 raw flexes		-	28	GB5	4	6. Grasp 1st raw flex
7. Hold 2 raw flexes		-	104	PC15	4	7. Locate 1st raw flex to printer nest
8. Hold 2 raw flexes		-	40	PB5	4	8. Adjust tail area
				R		
9. Inspection	5	E	35	E	5	9. Inspection
10. Move hand to start buttom		PB30	19	PB30		10. Move hand to start buttom
11. Apply pressure		A	14	A		11. Apply pressure
12. Printing time = 8.00 sec.		PT	222	PT		12. Printing time = 8.00 sec.
13. Move to vacum switch		GB5	7	GB5		13. Move to vacum switch
14. Turn off		PA5	3	PA5		14. Turn off
15. Pick up the 1st printed flex		GB30	14	GB30		15. Pick up the 2nd printed flex
16. Aside		PA30	11	PA30		16. Aside
17. UD			14	GB30		17. Pick up the 3rd printed flex
18. UD			11	PA30		18. Aside
Total TMU for Operating			**586**			
Stencil & Printer Nest Cleanning						
19. UD			18	GB45		19. Pick up TX1000
20. UD			15	PB15		20. Dip TX100 to IPA
21. UD			30	PA5	4	21. Dip IPA
22. UD			30	PB50		22. Move to stencil
23. UD			36	PA15	6	23. Clean stencil
24. UD			30	PB45		24. Dip IPA for printer nest cleaning
25. UD			10	PA5	4	25. Dip TX1000 to IPA
26. UD			19	PB45		26. Move to Printer Nest
27. UD			36	PA15	6	27. Clean Nest
28. UD			19	PB45		28. Aside TX1000
Total for Cleanning per time			243			
Average for Cleanning per time			81			

Total (TMU)	667	
Normal Time (Second)	24.02	
Personal Allowance (Percentage)	15%	* Standing
Standard Time (Second)	28.26	
UPH	510	* 4-up per stencil
DGR	9,218	

MTM-2 Analysis Sheet (After Improvement)

Product : Vail PCC
Opn. : Functional Test

Prepared by : Narongsak N.
Dated : Jul 02'99.

Description Left Hand	No.	LH	TMU	RH	No.	Description Right Hand
1. UD		-	27	GC45		1. Pick up PCC from tray
2. Move to shuttle nest		G-	36	PC45		2. Locate PCC to shuttle nest
				~~2~~R		
3. Get shuttle nest		GB5	7	-		3. Hold
4. Hold		-	7	GB5		4. Pick up PCC tail
5. Hold		-	21	PC5		5. Locate tail to shuttle
6. UD		-	7	GB5		6. Pick up swing clamp
7. UD		-	3	PA5		7. Turn swing clamp to lock PCC
6. Inspection	1	E	7	E	1	6. Inspection
7. Move to sensor buttom		PA30	11	G-		7. Move to " ENTER " Keyboard
8. UD		-	7	GB5		8. Press " ENTER " buttom
9. Test & processing time = 35.65 sec.		PT	991	PT		9. Test & processing time = 35.65 sec.
10. Pick up shuttle nest		GB5	7	GB5		10. Pick up swing clamp
11. Hold		-	3	PA5		11. Turn swing clamp to unlock PCC
12. Hold		-	14	GC5		12. Pick up tested PCC
13. UD		-	36	PC45		13. Locate to inprocess tray
Test modes Test Time (Seconds)						
1. PGD 16.5						
2. RDX 8.26						
3. RDY Skipped						
4. RDY Skipped						
5. CRD Skipped						
6. CWD 10.89						
35.65						

Total (TMU)	1,184	
Normal Time (Second)	42.62	
Personal Allowance (Percentage)	11%	
Standard Time (Second)	48	
UPH	75	
DGR	1,457	

MTM-2 Analysis Sheet (After Improvement)

Product : Vail PCC
Opn. : Functional Test

Prepared by : Narongsak N.
Dated : Jul 02'99.

Description Left Hand	No.	LH	TMU	RH	No.	Description Right Hand
Action during Testing						
1. UD		-		GC45		1. Pick up PCC from tray
2. Move to shuttle nest		G-		PC45		2. Locate PCC to shuttle nest
				2R		
3. Get shuttle nest		GB5		-		3. Hold
4. Hold		-		GB5		4. Pick up PCC tail
5. Hold		-		PC5		5. Locate tail to shuttle
6. UD		-		GB5		6. Pick up swing clamp
7. UD		-		PA5		7. Turn swing clamp to lock PCC
6. Inspection	1	E		E	1	6. Inspection
7. Move to sensor buttom		PA30		G-		7. Move to " ENTER " Keyboard
8. UD		-		GB5		8. Press " ENTER " buttom
9. Test & processing time = 35.65 sec.		PT	991	PT		9. Test & processing time = 35.65 sec.
10. Hold		GB5	7	GB5		10. Pick up shutle Nest
11. Hold		-	3	PA5		11. Aside
12. Hold		-	14	GC15		12. Pick up 2nd shuttle Nest
13. UD		-	36	PC15		13. Locate to inprocess tray
Test modes Test Time (Seconds)						
1. PGD 16.5						
2. RDX 8.26						
3. RDY Skipped						
4. RDY Skipped						
5. CRD Skipped						
6. CWD 10.89						
35.65						

Total (TMU)	1,051	
Normal Time (Second)	37.84	
Personal Allowance (Percentage)	11%	
Standard Time (Second)	43	
UPH	85	
DGR	1,651	

MTM-2 Analysis Sheet (After Improvement)

Product : Vail PCC
Opn. : Bending

Prepared by : Narongsak N.
Dated : Jul 02'99.

Description Left Hand	No.	LH	TMU	RH	No.	Description Right Hand
1. Move to tray		G-	27	GC45		1. Pick up PCC from tray
2. Pick up PCC from tray		GC5	14	-		2. Hold
3. Move to bending fixture		P-	36	PC45		3. Move pallet to work area under scope
		-		~~2R~~		
4. Put to bending fixture		PC5	21	-		4. UD
5. Pick up PCC tail		GB5	7	GB5		5. Pick up PCC tail
6. Put PCC tail out of bender		PA5	3	PA5		6. Put PCC tail out of bender
7. Touch start buttom		GB30	14	GB30		7. Touch start buttom
8. Apply pressure		A	14	A		8. Apply prssure
9. Processing Time = 3.00 seconds.		PT	84	PT		9. Processing Time = 3.00 seconds.
10. Move to bending fixture		G-	14	GC5		10. Pick up bended PCC
11. Pick up bended PCC		GC5	14	-		11. Hold
12. Move to tray		P-	36	PC45		12. Aside bended PCC into tray
13. Aside bended PCC to tray		PC5	21	-		13. UD

Total (TMU)	305	
Normal Time (Second)	10.98	
Personal Allowance (Percentage)	11%	
Standard Time (Second)	12	
UPH	584	up per time
DGR	11,836	

MTM-2 Analysis Sheet (After Improvement)

Product : U8 PCC
Opn. : Print Solder Paste with MPM1500

Prepared by : Narongsak N.
Dated : Jul 02'99.

Description Left Hand	No.	LH	TMU	RH	No.	Description Right Hand
1. Pick up the 3 raw flexes		GC 45	27	-		1. UD
2. Move to work area		PA 45	15	G -		2. Move to work area
		R				
3. Hold 3 raw flexes		-	7	GB5		3. Touch vacum switch
4. Hold 3 raw flexes		-	3	PA5		4. Turn on
5. Move to transfer 1st one to RH	4	PA5	12	G-	4	5. Move to await for picking
6. Hold 2 raw flexes		-	28	GB5	4	6. Grasp 1st raw flex
7. Hold 2 raw flexes		-	104	PC15	4	7. Locate 1st raw flex to printer nest
8. Hold 2 raw flexes		-	40	PB5	4	8. Adjust tail area
				R		
9. Inspection	5	E	35	E	5	9. Inspection
10. Move hand to start buttom		PB30	19	PB30		10. Move hand to start buttom
11. Apply pressure		A	14	A		11. Apply pressure
12. Printing time = 6.50 sec.		PT	181	PT		12. Printing time = 6.50 sec.
13. Move to vacum switch		GB5	7	GB5		13. Move to vacum switch
14. Turn off		PA5	3	PA5		14. Turn off
15. Pick up the 1st printed flex		GB30	14	GB30		15. Pick up the 2nd printed flex
16. Aside		PA30	11	PA30		16. Aside
17. UD			14	GB30		17. Pick up the 3rd printed flex
18. UD			11	PA30		18. Aside
Total TMU for Operating			**545**			
Stencil & Printer Nest Cleanning						
19. UD			18	GB45		19. Pick up TX1000
20. UD			15	PB15		20. Dip TX100 to IPA
21. UD			30	PA5	4	21. Dip IPA
22. UD			30	PB50		22. Move to stencil
23. UD			36	PA15	6	23. Clean stencil
24. UD			30	PB45		24. Dip IPA for printer nest cleaning
25. UD			10	PA5	4	25. Dip TX1000 to IPA
26. UD			19	PB45		26. Move to Printer Nest
27. UD			36	PA15	6	27. Clean Nest
28. UD			19	PB45		28. Aside TX1000
Total for Cleanning per time			243			
Average for Cleanning per time			81			

Total (TMU)	626	
Normal Time (Second)	22.52	
Personal Allowance (Percentage)	15%	* Standing
Standard Time (Second)	26.49	
UPH	544	* 4-up per stencil
DGR	9,833	

MTM-2 Analysis Sheet (After Improvement)

Product : U8 PCC
Opn. : Functional Test

Prepared by : Narongsak N.
Dated : Jul 02'99.

Description Right Hand	No.	LH	TMU	RH	No.	Description Right Hand
1. UD		-	27	GC45		1. Pick up PCC from tray
2. Move to shuttle nest		G-	36	PC45		2. Locate PCC to shuttle nest
				2R		
3. Get shuttle nest		GB5	7	-		3. Hold
4. Hold		-	7	GB5		4. Pick up PCC tail
5. Hold		-	21	PC5		5. Locate tail to shuttle
6. UD		-	7	GB5		6. Pick up swing clamp
7. UD		-	3	PA5		7. Turn swing clamp to lock PCC
6. Inspection	1	E	7	E	1	6. Inspection
7. Move to sensor buttom		PA30	11	G-		7. Move to " ENTER " Keyboard
8. UD		-	7	GB5		8. Press " ENTER " buttom
			543	PT		9. Test & processing time = 19.53 sec.
10. Pick up shuttle nest		GB5	7	GB5		10. Pick up swing clamp
11. Hold		-	3	PA5		11. Turn swing clamp to unlock PCC
12. Hold		-	14	GC5		12. Pick up tested PCC
13. UD		-	36	PC45		13. Locate to inprocess tray
Test modes Test Time (Seconds)						
1. PGD 10.49						
2. WCD 8.26						
3. WUD 0.78						
4. NDD Skipped						
5. RDD Skipped						
6. CRD Skipped						
7. CWD Skipped						
19.53						

Total (TMU)	736	
Normal Time (Second)	26.50	
Personal Allowance (Percentage)	11%	
Standard Time (Second)	29.77	
UPH	121	
DGR	2,351	

MTM-2 Analysis Sheet (After Improvement)

Product : U8 PCC
Opn. : Functional Test

Prepared by : Narongsak N.
Dated : Jul 02'99.

Description Right Hand	No.	LH	TMU	RH	No.	Description Right Hand
1. UD		-		GC45		1. Pick up PCC from tray
2. Move to shuttle nest		G-		PC45		2. Locate PCC to shuttle nest
				2R		
3. Get shuttle nest		GB5		-		3. Hold
4. Hold		-		GB5		4. Pick up PCC tail
5. Hold		-		PC5		5. Locate tail to shuttle
6. UD		-		GB5		6. Pick up swing clamp
7. UD		-		PA5		7. Turn swing clamp to lock PCC
6. Inspection	1	E		E	1	6. Inspection
7. Move to sensor buttom		PA30		G-		7. Move to " ENTER " Keyboard
8. UD		-		GB5		8. Press " ENTER " buttom
			543	PT		9. Test & processing time = 19.53 sec.
10. Hold		GB5	7	GB5		10. Pick up shutle Nest
11. Hold		-	3	PA5		11. Aside
12. Hold		-	14	GC5		12. Pick up 2nd shuttle Nest
13. UD		-	36	PC45		13. Locate to inprocess tray
Test modes Test Time (Seconds)						
1. PGD 10.49						
2. WCD 8.26						
3. WUD 0.78						
4. NDD Skipped						
5. RDD Skipped						
6. CRD Skipped						
7. CWD Skipped						
19.53						

Total (TMU)	603.00	
Normal Time (Second)	2171%	
Personal Allowance (Percentage)	0.11	
Standard Time (Second)	24	
UPH	148	
DGR	2,875	

ภาคผนวก จ

แสดงการคำนวณการลดต้นทุนการผลิตตามแผนขั้นตอนต่าง ๆ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

STANDARD MANUFACTURING HOUR PER UNIT

For Vail PCCA (AUTOMATED PLACEMENT)

CALCULATED BASED ON MAX. INPU' 8610 UNITS

OPN.#	OPERATION DESCRIPTION	AVG YIELD	REV. CUM. YLD.	STD UPH	STD. TIME		REQUIRE OPERATOR		AVAIL OPR.	PROCESS TIME	IDLE TIME	TTL COST	ENERGY CONSUMPTION		TTL COST	Cost/ Cost Driver	TTL COST
					Prod.	QC	Prod.	QC	Prod.			600	KVA-Hr	Baht			
110	RAW MATERIAL INSPECTION																
	-INSPECTION	1.0000	1.0000	2361	0.0004		0.17		1	0.0004	0.0020	104.19	21.00	123.48	227.67	0.026443	227.67
115	MANUAL SOLDER PRINTING	1.0000	1.0000	410	0.0024		1.00		1	0.0024	0.0000	600.00	22.00	129.36	729.36	0.084711	729.36
120	-LOAD CONNECTOR TO PALLET	1.0000	1.0000	1504	0.0007		0.27		1	0.0007	0.0018	163.56			163.56	0.018997	163.56
	-LOCATE FLEX TO PALLET	1.0000	1.0000	1187	0.0008		0.35		1	0.0008	0.0016	207.25			207.25	0.024070	207.25
	-LOCATE COVER & LOAD PALLET TO P&P M/C	1.0000	1.0000	1242	0.0008		0.33		1	0.0008	0.0016	198.07			198.07	0.023004	198.07
125	AUTOMATED COMPONENT PLACEMENT																-
130	SOLDER REFLOW																-
	-LOAD PCC TO CLEANING BASKET	1.0000	1.0000	1545	0.0006		0.27		1	0.0006	0.0018	159.22			159.22	0.018493	159.22
135	AQUEOUS CLEANING																-
140	BAKING																-
	-UNLOAD PCC (LOAD TO TRAY)	1.0000	1.0000	1079	0.0009		0.38		1	0.0009	0.0015	227.99			227.99	0.026480	227.99
145	PCC ASM INSPECTION	1.0000	1.0000	1162	0.0009		0.35		1	0.0009	0.0016	211.70	21.00	123.48	335.18	0.038930	335.18
150	FUNCTIONAL TEST	1.0000	1.0000	72	0.0139		5.69		6	0.0023	0.0007	#######	21.00	123.48	3540.15	0.411167	3,540.15
155	BENDING	1.0000	1.0000	534	0.0019		0.77		1	0.0019	0.0006	460.67	21.00	123.48	584.15	0.067846	584.15
	CUMULATIVE YIELD	1.0000					D / L		15							TTL	6,372.61
							LEAD GIRL		0								
							MH		1								
							TOTAL H/C		**16**								

	Prod.	
STD HOUR	**0.0234**	**59.93%**
YIELD LOST	**0.0000**	**0.00%**
IDLE TIME	**0.0132**	**33.88%**
LEAD GIRL / MH / MRB	**0.0024**	**6.25%**
TTL MFG Hour / Unit	**0.0390**	**100.00%**
H / C	**16.0**	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

STANDARD MANUFACTURING HOUR PER UNIT

For Vail PCCA (AUTOMATED PLACEMENT)

แผนการลดต้นทุนขั้นที่ 1 (ตัดการตรวจวัตถุดิบ)

CALCULATED BASED ON MAX. INPU 8610 UNITS

OPN.#	OPERATION DESCRIPTION	AVG YIELD	REV. CUM. YLD.	STD UPH	STD. TIME		REQUIRE OPERATOR		AVAIL OPR.	PROCESS TIME	IDLE TIME	TTL COST	ENERGY CONSUMPTION		TTL COST	Cost/ Cost Driver	TTL COST
					Prod.	QC	Prod.	QC	Prod.			600	KVA-Hr	Baht			
110	RAW MATERIAL INSPECTION																
	-INSPECTION	1.0000	1.0000	2361												0.000000	
115	MANUAL SOLDER PRINTING	1.0000	1.0000	410	0.0024		1.00		1	0.0024	0.0000	600.00	22.00	129.36	729.36	0.084711	729.36
120	-LOAD CONNECTOR TO PALLET	1.0000	1.0000	1504	0.0007		0.27		1	0.0007	0.0018	163.56			163.56	0.018997	163.56
	-LOCATE FLEX TO PALLET	1.0000	1.0000	1187	0.0008		0.35		1	0.0008	0.0016	207.25			207.25	0.024070	207.25
	-LOCATE COVER & LOAD PALLET TO P&P M/C	1.0000	1.0000	1242	0.0008		0.33		1	0.0008	0.0016	198.07			198.07	0.023004	198.07
125	AUTOMATED COMPONENT PLACEMENT																-
130	SOLDER REFLOW																-
	-LOAD PCC TO CLEANING BASKET	1.0000	1.0000	1545	0.0006		0.27		1	0.0006	0.0018	159.22			159.22	0.018493	159.22
135	AQUEOUS CLEANING																-
140	BAKING																-
	-UNLOAD PCC (LOAD TO TRAY)	1.0000	1.0000	1079	0.0009		0.38		1	0.0009	0.0015	227.99			227.99	0.026480	227.99
145	PCC ASM INSPECTION	1.0000	1.0000	1162	0.0009		0.35		1	0.0009	0.0016	211.70	21.00	123.48	335.18	0.038930	335.18
150	FUNCTIONAL TEST	1.0000	1.0000	72	0.0139		5.69		6	0.0023	0.0007	3,416.67	21.00	123.48	3540.15	0.411167	3,540.15
155	BENDING	1.0000	1.0000	534	0.0019		0.77		1	0.0019	0.0006	460.67	21.00	123.48	584.15	0.067846	584.15
	CUMULATIVE YIELD	1.0000					D / L		14							TTL	6,144.93
							LEAD GIRL		0								
							MH		1								
							TOTAL H/C		**15**								

	Prod.	
STD HOUR	**0.0229**	**62.70%**
YIELD LOST	**0.0000**	**0.00%**
IDLE TIME	**0.0112**	**30.60%**
LEAD GIRL / MH / MRB	**0.0024**	**6.66%**
TTL MFG Hour / Unit	**0.0366**	**100.00%**
H / C	**16.0**	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

STANDARD MANUFACTURING HOUR PER UNIT

For Vail PCCA (AUTOMATED PLACEMENT)

แผนการลดต้นทุนขั้นที่ 2 (ตัดการอบตัวงาน)

CALCULATED BASED ON MAX. INPUT 8610 UNITS

OPN.#	OPERATION DESCRIPTION	AVG YIELD	REV. CUM. YLD.	STD UPH	STD. TIME		REQUIRE OPERATOR		AVAIL OPR.	PROCESS TIME	IDLE TIME	TTL COST	ENERGY CONSUMPTION		TTL COST	Cost/ Cost Driver	TTL COST
					Prod.	QC	Prod.	QC	Prod.			600	KVA-Hr	Baht			
110	RAW MATERIAL INSPECTION																
	-INSPECTION	1.0000	1.0000	2361													
115	MANUAL SOLDER PRINTING	1.0000	1.0000	410	0.0024		1.00		1	0.0024	0.0000	600.00	22.00	129.36	729.36	0.084711	729.36
120	-LOAD CONNECTOR TO PALLET	1.0000	1.0000	1504	0.0007		0.27		1	0.0007	0.0018	163.56			163.56	0.018997	163.56
	-LOCATE FLEX TO PALLET	1.0000	1.0000	1187	0.0008		0.35		1	0.0008	0.0016	207.25			207.25	0.024070	207.25
	-LOCATE COVER & LOAD PALLET TO P&P M/C	1.0000	1.0000	1242	0.0008		0.33		1	0.0008	0.0016	198.07			198.07	0.023004	198.07
125	AUTOMATED COMPONENT PLACEMENT																-
130	SOLDER REFLOW																-
	-LOAD PCC TO CLEANING BASKET	1.0000	1.0000	1545	0.0006		0.27		1	0.0006	0.0018	159.22			159.22	0.018493	159.22
135	AQUEOUS CLEANING																-
140	BAKING																-
	-UNLOAD PCC (LOAD TO TRAY)	1.0000	1.0000	1079													
145	PCC ASM INSPECTION	1.0000	1.0000	1162	0.0009		0.35		1	0.0009	0.0016	211.70	21.00	123.48	335.18	0.038930	335.18
150	FUNCTIONAL TEST	1.0000	1.0000	72	0.0139		5.69		6	0.0023	0.0007	3,416.67	21.00	123.48	3540.15	0.411167	3,540.15
155	BENDING	1.0000	1.0000	534	0.0019		0.77		1	0.0019	0.0006	460.67	21.00	123.48	584.15	0.067846	584.15
	CUMULATIVE YIELD	1.0000					D / L		13							TTL	5,916.94
							LEAD GIRL		0								
							MH		1								
							TOTAL H/C		**14**								

	Prod.	
STD HOUR	**0.0220**	**64.58%**
YIELD LOST	**0.0000**	**0.00%**
IDLE TIME	**0.0097**	**28.41%**
LEAD GIRL / MH / MRB	**0.0024**	**7.15%**
TTL MFG Hour / Unit	**0.0341**	**100.00%**
H / C	**14.0**	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

STANDARD MANUFACTURING HOUR PER UNIT

For Vail PCCA (AUTOMATED PLACEMENT)

แผนการลดต้นทุนขั้นที่ 3 (ตัดการล้างตัวงาน)

CALCULATED BASED ON MAX. INPU 8610 UNITS

OPN.#	OPERATION DESCRIPTION	AVG YIELD	REV. CUM. YLD.	STD UPH	STD. TIME		REQUIRE OPERATOR		AVAIL OPR.	PROCESS TIME	IDLE TIME	TTL COST	ENERGY CONSUMPTION		TTL COST	Cost/ Cost Driver	TTL COST
					Prod.	QC	Prod.	QC	Prod.			600	KVA-Hr	Baht			
110	RAW MATERIAL INSPECTION																
	-INSPECTION	1.0000	1.0000	2361													
115	MANUAL SOLDER PRINTING	1.0000	1.0000	410	0.0024		1.00		1	0.0024	0.0000	600.00	22.00	129.36	729.36	0.084711	729.36
120	-LOAD CONNECTOR TO PALLET	1.0000	1.0000	1504	0.0007		0.27		1	0.0007	0.0018	163.56			163.56	0.018997	163.56
	-LOCATE FLEX TO PALLET	1.0000	1.0000	1187	0.0008		0.35		1	0.0008	0.0016	207.25			207.25	0.024070	207.25
	-LOCATE COVER & LOAD PALLET TO P&P M/(	1.0000	1.0000	1242	0.0008		0.33		1	0.0008	0.0016	198.07			198.07	0.023004	198.07
125	AUTOMATED COMPONENT PLACEMENT																-
130	SOLDER REFLOW																-
	-LOAD PCC TO CLEANING BASKET	1.0000	1.0000	1545													
135	AQUEOUS CLEANING																-
140	BAKING																-
	-UNLOAD PCC (LOAD TO TRAY)	1.0000	1.0000	1079													
145	PCC ASM INSPECTION	1.0000	1.0000	1162	0.0009		0.35		1	0.0009	0.0016	211.70	21.00	123.48	335.18	0.038930	335.18
150	FUNCTIONAL TEST	1.0000	1.0000	72	0.0139		5.69		6	0.0023	0.0007	3,416.67	21.00	123.48	3540.15	0.411167	3,540.15
155	BENDING	1.0000	1.0000	534	0.0019		0.77		1	0.0019	0.0006	460.67	21.00	123.48	584.15	0.067846	584.15
	CUMULATIVE YIELD	1.0000					D / L		12							TTL	5,757.72
							LEAD GIRL		0								
							MH		1								
							TOTAL H/C		**13**								

	Prod.	
STD HOUR	**0.0214**	**67.42%**
YIELD LOST	**0.0000**	**0.00%**
IDLE TIME	**0.0079**	**24.90%**
LEAD GIRL / MH / MRB	**0.0024**	**7.69%**
TTL MFG Hour / Unit	**0.0317**	**100.00%**
H / C	**13.0**	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

STANDARD MANUFACTURING HOUR PER UNIT

For Vail PCCA (AUTOMATED PLACEMENT)

แผนการลดต้นทุนขั้นที่ 4 (ลดเวลาการปาดตระกั่ว)

CALCULATED BASED ON MAX. INPU 8610 UNITS

OPN.#	OPERATION DESCRIPTION	AVG YIELD	REV. CUM. YLD.	STD UPH	STD. TIME		REQUIRE OPERATOR		AVAIL OPR.	PROCESS TIME	IDLE TIME	TTL COST	ENERGY CONSUMPTION		TTL COST	Cost/ Cost Driver	TTL COST
					Prod.	QC	Prod.	QC	Prod.			600	KVA-Hr	Baht			
110	RAW MATERIAL INSPECTION																
	-INSPECTION	1.0000	1.0000	2361													
115	MANUAL SOLDER PRINTING	1.0000	1.0000	510	0.0020		0.80		1	0.0020	0.0004	482.35	22.00	129.36	611.71	0.071047	611.71
120	-LOAD CONNECTOR TO PALLET	1.0000	1.0000	1504	0.0007		0.27		1	0.0007	0.0016	163.56			163.56	0.018997	163.56
	-LOCATE FLEX TO PALLET	1.0000	1.0000	1187	0.0008		0.35		1	0.0008	0.0015	207.25			207.25	0.024070	207.25
	-LOCATE COVER & LOAD PALLET TO P&P M/C	1.0000	1.0000	1242	0.0008		0.33		1	0.0008	0.0015	198.07			198.07	0.023004	198.07
125	AUTOMATED COMPONENT PLACEMENT																-
130	SOLDER REFLOW																-
	-LOAD PCC TO CLEANING BASKET	1.0000	1.0000	1545													
135	AQUEOUS CLEANING																-
140	BAKING																-
	-UNLOAD PCC (LOAD TO TRAY)	1.0000	1.0000	1079													
145	PCC ASM INSPECTION	1.0000	1.0000	1162	0.0009		0.35		1	0.0009	0.0015	211.70	21.00	123.48	335.18	0.038930	335.18
150	FUNCTIONAL TEST	1.0000	1.0000	72	0.0139		5.69		6	0.0023	0.0000	3,416.67	21.00	123.48	3540.15	0.411167	3,540.15
155	BENDING	1.0000	1.0000	534	0.0019		0.77		1	0.0019	0.0004	460.67	21.00	123.48	584.15	0.067846	584.15
	CUMULATIVE YIELD	1.0000					D / L		12							TTL	5,640.07
							LEAD GIRL		0								
							MH		1								
							TOTAL H/C		**13**								

	Prod.	
STD HOUR	**0.0209**	**69.19%**
YIELD LOST	**0.0000**	**0.00%**
IDLE TIME	**0.0069**	**22.79%**
LEAD GIRL / MH / MRB	**0.0024**	**8.08%**
TTL MFG Hour / Unit	**0.0302**	**100.00%**
H / C	**13.0**	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

STANDARD MANUFACTURING HOUR PER UNIT

For Vail PCCA (AUTOMATED PLACEMENT)

แผนการลดต้นทุนขั้นที่ 5 (ลดเวลาการพับ)

CALCULATED BASED ON MAX. INPU 8610 UNITS

OPN.#	OPERATION DESCRIPTION	AVG YIELD	REV. CUM. YLD.	STD UPH	STD. TIME		REQUIRE OPERATOR		AVAIL OPR.	PROCESS TIME	IDLE TIME	TTL COST	ENERGY CONSUMPTION		TTL COST	Cost/ Cost Driver	TTL COST
					Prod.	QC	Prod.	QC	Prod.			600	KVA-Hr	Baht			
110	RAW MATERIAL INSPECTION																
	-INSPECTION	1.0000	1.0000	2361													
115	MANUAL SOLDER PRINTING	1.0000	1.0000	510	0.0020		0.80		1	0.0020	0.0004	482.35	22.00	129.36	611.71	0.071047	611.71
120	-LOAD CONNECTOR TO PALLET	1.0000	1.0000	1504	0.0007		0.27		1	0.0007	0.0016	163.56			163.56	0.018997	163.56
	-LOCATE FLEX TO PALLET	1.0000	1.0000	1187	0.0008		0.35		1	0.0008	0.0015	207.25			207.25	0.024070	207.25
	-LOCATE COVER & LOAD PALLET TO P&P M/(	1.0000	1.0000	1242	0.0008		0.33		1	0.0008	0.0015	198.07			198.07	0.023004	198.07
125	AUTOMATED COMPONENT PLACEMENT																-
130	SOLDER REFLOW																-
	-LOAD PCC TO CLEANING BASKET	1.0000	1.0000	1545													
135	AQUEOUS CLEANING																-
140	BAKING																-
	-UNLOAD PCC (LOAD TO TRAY)	1.0000	1.0000	1079													
145	PCC ASM INSPECTION	1.0000	1.0000	1162	0.0009		0.35		1	0.0009	0.0015	211.70	21.00	123.48	335.18	0.038930	335.18
150	FUNCTIONAL TEST	1.0000	1.0000	72	0.0139		5.69		6	0.0023	0.0000	########	21.00	123.48	3540.15	0.411167	3,540.15
155	BENDING	1.0000	1.0000	584	0.0017		0.70		1	0.0017	0.0006	421.23	21.00	123.48	544.71	0.063265	544.71
	CUMULATIVE YIELD	1.0000					D / L		12							TTL	5,600.63
							LEAD GIRL		0								
							MH		1								
							TOTAL H/C		**13**								

	Prod.	
STD HOUR	**0.0207**	**68.66%**
YIELD LOST	**0.0000**	**0.00%**
IDLE TIME	**0.0070**	**23.32%**
LEAD GIRL / MH / MRB	**0.0024**	**8.08%**
TTL MFG Hour / Unit	**0.0302**	**100.00%**
H / C	**13.0**	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

STANDARD MANUFACTURING HOUR PER UNIT

For Vail PCCA (AUTOMATED PLACEMENT)

แผนการลดต้นทุนขั้นที่ 6 (ตัดการทดสอบทางอิเลคโทรนิค)

CALCULATED BASED ON MAX. INPUT 8610 UNITS

OPN.#	OPERATION DESCRIPTION	AVG YIELD	REV. CUM. YLD.	STD UPH	STD. TIME		REQUIRE OPERATOR		AVAIL OPR.	PROCESS TIME	IDLE TIME	TTL COST	ENERGY CONSUMPTION		TTL COST	Cost/ Cost Driver	TTL COST
					Prod.	QC	Prod.	QC	Prod.			600	KVA-Hr	Baht			
110	RAW MATERIAL INSPECTION																
	-INSPECTION	1.0000	1.0000	2361													
115	MANUAL SOLDER PRINTING	1.0000	1.0000	510	0.0020		0.80		1	0.0020	0.0000	482.35	22.00	129.36	611.71	0.071047	611.71
120	-LOAD CONNECTOR TO PALLET	1.0000	1.0000	1504	0.0007		0.27		1	0.0007	0.0013	163.56			163.56	0.018997	163.56
	-LOCATE FLEX TO PALLET	1.0000	1.0000	1187	0.0008		0.35		1	0.0008	0.0011	207.25			207.25	0.024070	207.25
	-LOCATE COVER & LOAD PALLET TO P&P M/C	1.0000	1.0000	1242	0.0008		0.33		1	0.0008	0.0012	198.07			198.07	0.023004	198.07
125	AUTOMATED COMPONENT PLACEMENT																-
130	SOLDER REFLOW																-
	-LOAD PCC TO CLEANING BASKET	1.0000	1.0000	1545													
135	AQUEOUS CLEANING																-
140	BAKING																-
	-UNLOAD PCC (LOAD TO TRAY)	1.0000	1.0000	1079													
145	PCC ASM INSPECTION	1.0000	1.0000	1162	0.0009		0.35		1	0.0009	0.0011	211.70	21.00	123.48	335.18	0.038930	335.18
150	FUNCTIONAL TEST	1.0000	1.0000	72													
155	BENDING	1.0000	1.0000	584	0.0017		0.70		1	0.0017	0.0002	421.23	21.00	123.48	544.71	0.063265	544.71
	CUMULATIVE YIELD	1.0000					D / L		6							TTL	2,060.49
							LEAD GIRL		0								
							MH		0								
							TOTAL H/C		**6**								

	Prod.	
STD HOUR	**0.0068**	**58.02%**
YIELD LOST	**0.0000**	**0.00%**
IDLE TIME	**0.0049**	**41.68%**
LEAD GIRL / MH / MRB	**0.0000**	**0.00%**
TTL MFG Hour / Unit	**0.0118**	**100.00%**
H / C	**5.0**	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

STANDARD MANUFACTURING HOUR PER UNIT

For Vail PCCA (AUTOMATED PLACEMENT)

ต้นทุนที่เกิดขึ้นจริง

CALCULATED BASED ON MAX. INPUT 8610 UNITS

OPN.#	OPERATION DESCRIPTION	AVG YIELD	REV. CUM. YLD.	STD UPH	STD. TIME		REQUIRE OPERATOR		AVAIL OPR.	PROCESS TIME	IDLE TIME	TTL COST	ENERGY CONSUMPTION		TTL COST	Cost/ Cost Driver	TTL COST
					Prod.	QC	Prod.	QC	Prod.			600	KVA-Hr	Baht			
110	RAW MATERIAL INSPECTION																
	-INSPECTION	1.0000	1.0000	2361													
115	MANUAL SOLDER PRINTING	1.0000	1.0000	510	0.0020		0.80		1	0.0020	0.0004	482.35	22.00	129.36	611.71	0.071047	611.71
120	-LOAD CONNECTOR TO PALLET	1.0000	1.0000	1504	0.0007		0.27		1	0.0007	0.0017	163.56			163.56	0.018997	163.56
	-LOCATE FLEX TO PALLET	1.0000	1.0000	1187	0.0008		0.35		1	0.0008	0.0015	207.25			207.25	0.024070	207.25
	-LOCATE COVER & LOAD PALLET TO P&P M/C	1.0000	1.0000	1242	0.0008		0.33		1	0.0008	0.0015	198.07			198.07	0.023004	198.07
125	AUTOMATED COMPONENT PLACEMENT																-
130	SOLDER REFLOW																-
	-LOAD PCC TO CLEANING BASKET	1.0000	1.0000	1545													
135	AQUEOUS CLEANING																-
140	BAKING																-
	-UNLOAD PCC (LOAD TO TRAY)	1.0000	1.0000	1079													
145	PCC ASM INSPECTION	1.0000	1.0000	1162	0.0009		0.35		1	0.0009	0.0015	211.70	21.00	123.48	335.18	0.038930	335.18
150	FUNCTIONAL TEST	1.0000	1.0000	85	0.0118		4.82		5	0.0024	0.0000	2894.12	21.00	123.48	3017.60	0.350476	3,017.60
155	BENDING	1.0000	1.0000	584	0.0017		0.70		1	0.0017	0.0006	421.23	21.00	123.48	544.71	0.063265	544.71
	CUMULATIVE YIELD	1.0000					D / L		11							TTL	5,078.08
							LEAD GIRL		0								
							MH		1								
							TOTAL H/C		**12**								

	Prod.	
STD HOUR	**0.0186**	**65.76%**
YIELD LOST	**0.0000**	**0.00%**
IDLE TIME	**0.0073**	**25.69%**
LEAD GIRL / MH / MRB	**0.0024**	**8.62%**
TTL MFG Hour / Unit	**0.0283**	**100.00%**
H / C	**12.0**	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

STANDARD MANUFACTURING HOUR PER UNIT

For U8 PCCA (AUTOMATED PLACEMENT)

CALCULATED BASED ON MAX. INPU' 9240 UNITS

OPN.#	OPERATION DESCRIPTION	AVG YIELD	REV. CUM. YLD.	STD UPH	STD. TIME		REQUIRE OPERATOR		AVAIL OPR.	PROCESS TIME	IDLE TIME	TTL COST	ENERGY CONSUMPTION		TTL COST	Cost/Cost Driver	TTL COST
					Prod.	QC	Prod.	QC	Prod.			600	KVA-Hr	Baht			
110	RAW MATERIAL INSPECTION																
	-INSPECTION	1.0000	1.0000	2361	0.0004		0.19		1	0.0004	0.0018	111.82	21.00	123.48	235.30	0.025465	235.30
115	MANUAL SOLDER PRINTING	1.0000	1.0000	440	0.0023		1.00		1	0.0023	0.0000	600.00	22.00	129.36	729.36	0.078935	729.36
120	-LOAD CONNECTOR TO PALLET	1.0000	1.0000	1504	0.0007		0.29		1	0.0007	0.0016	175.53			175.53	0.018997	175.53
	-LOCATE FLEX TO PALLET	1.0000	1.0000	1187	0.0008		0.37		1	0.0008	0.0014	222.41			222.41	0.024070	222.41
	-LOCATE COVER & LOAD PALLET TO P&P M/C	1.0000	1.0000	1242	0.0008		0.35		1	0.0008	0.0015	212.56			212.56	0.023004	212.56
125	AUTOMATED COMPONENT PLACEMENT																-
130	SOLDER REFLOW																-
	-LOAD PCC TO CLEANING BASKET	1.0000	1.0000	1854	0.0005		0.24		1	0.0005	0.0017	142.39			142.39	0.015411	142.39
135	AQUEOUS CLEANING																-
140	BAKING																-
	-UNLOAD PCC (LOAD TO TRAY)	1.0000	1.0000	1084	0.0009		0.41		1	0.0009	0.0014	243.54			243.54	0.026357	243.54
145	PCC ASM INSPECTION	1.0000	1.0000	1332	0.0008		0.33		1	0.0008	0.0015	198.20	21.00	123.48	321.68	0.034814	321.68
150	FUNCTIONAL TEST	1.0000	1.0000	92	0.0109		4.78		5	0.0022	0.0005	2869.57	21.00	123.48	2993.05	0.323923	2,993.05
	CUMULATIVE YIELD	1.0000					D / L		13							TTL	5,275.82
							LEAD GIRL		0								
							MH		1								
							TOTAL H/C		**14**								

	Prod.	
STD HOUR	**0.0181**	**56.89%**
YIELD LOST	**0.0000**	**0.00%**
IDLE TIME	**0.0115**	**36.02%**
LEAD GIRL / MH / MRB	**0.0023**	**7.15%**
TTL MFG Hour / Unit	**0.0318**	**100.00%**
H / C	**14.0**	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

STANDARD MANUFACTURING HOUR PER UNIT

For U8 PCCA (AUTOMATED PLACEMENT)

แผนการลดต้นทุนขั้นที่ 1 (ตัดการตรวจวัตถุดิบ)

CALCULATED BASED ON MAX. IN 9240 UNITS

OPN.#	OPERATION DESCRIPTION	AVG YIELD	REV. CUM. YLD.	STD UPH	STD. TIME		REQUIRE OPERATOR		AVAIL OPR.	ROCES TIME	IDLE TIME	TTL COST	ENERGY CONSUMPTION		TTL COST	Cost/ Cost Driver	TTL COST
					Prod.	QC	Prod.	QC	Prod.			600	KVA-Hr	Baht			
110	RAW MATERIAL INSPECTION																
	-INSPECTION	1.0000	1.0000	2361													
115	MANUAL SOLDER PRINTING	1.0000	1.0000	440	0.0023		1.00		1	0.0023	0.0000	600.00	22.00	129.36	729.36	0.078935	729.36
120	-LOAD CONNECTOR TO PALLET	1.0000	1.0000	1504	0.0007		0.29		1	0.0007	0.0016	175.53			175.53	0.018997	175.53
	-LOCATE FLEX TO PALLET	1.0000	1.0000	1187	0.0008		0.37		1	0.0008	0.0014	222.41			222.41	0.024070	222.41
	-LOCATE COVER & LOAD PALLET TO P&P M/C	1.0000	1.0000	1242	0.0008		0.35		1	0.0008	0.0015	212.56			212.56	0.023004	212.56
125	AUTOMATED COMPONENT PLACEMENT																-
130	SOLDER REFLOW																-
	-LOAD PCC TO CLEANING BASKET	1.0000	1.0000	1854	0.0005		0.24		1	0.0005	0.0017	142.39			142.39	0.015411	142.39
135	AQUEOUS CLEANING																-
140	BAKING																-
	-UNLOAD PCC (LOAD TO TRAY)	1.0000	1.0000	1084	0.0009		0.41		1	0.0009	0.0014	243.54			243.54	0.026357	243.54
145	PCC ASM INSPECTION	1.0000	1.0000	1332	0.0008		0.33		1	0.0008	0.0015	198.20	21.00	123.48	321.68	0.034814	321.68
150	FUNCTIONAL TEST	1.0000	1.0000	92	0.0109		4.78		5	0.0022	0.0005	2869.57	21.00	123.48	2993.05	0.323923	2,993.05
	CUMULATIVE YIELD	1.0000					D / L		12							TTL	5,040.52
							LEAD GIRL		0								
							MH		1								
							TOTAL H/C		**13**								

	Prod.	
STD HOUR	**0.0177**	**59.89%**
YIELD LOST	**0.0000**	**0.00%**
IDLE TIME	**0.0096**	**32.56%**
LEAD GIRL / MH / MRB	**0.0023**	**7.70%**
TTL MFG Hour / Unit	**0.0295**	**100.00%**
H / C	**13.0**	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

STANDARD MANUFACTURING HOUR PER UNIT

For U8 PCCA (AUTOMATED PLACEMENT)

แผนการลดต้นทุนขั้นที่ 2 (ตัดการอบตัวงาน)

CALCULATED BASED ON MAX. IN 9240 UNITS

OPN.#	OPERATION DESCRIPTION	AVG YIELD	REV. CUM. YLD.	STD UPH	STD. TIME		REQUIRE OPERATOR		AVAIL OPR.	ROCES TIME	IDLE TIME	TTL COST	ENERGY CONSUMPTION		TTL COST	Cost/ Cost Driver	TTL COST
					Prod.	QC	Prod.	QC	Prod.			600	KVA-Hr	Baht			
110	RAW MATERIAL INSPECTION																
	-INSPECTION	1.0000	1.0000	2361													
115	MANUAL SOLDER PRINTING	1.0000	1.0000	440	0.0023		1.00		1	0.0023	0.0000	600.00	22.00	129.36	729.36	0.078935	729.36
120	-LOAD CONNECTOR TO PALLET	1.0000	1.0000	1504	0.0007		0.29		1	0.0007	0.0016	175.53			175.53	0.018997	175.53
	-LOCATE FLEX TO PALLET	1.0000	1.0000	1187	0.0008		0.37		1	0.0008	0.0014	222.41			222.41	0.024070	222.41
	-LOCATE COVER & LOAD PALLET TO P&P M/C	1.0000	1.0000	1242	0.0008		0.35		1	0.0008	0.0015	212.56			212.56	0.023004	212.56
125	AUTOMATED COMPONENT PLACEMENT																-
130	SOLDER REFLOW																-
	-LOAD PCC TO CLEANING BASKET	1.0000	1.0000	1854	0.0005		0.24		1	0.0005	0.0017	142.39			142.39	0.015411	142.39
135	AQUEOUS CLEANING																-
140	BAKING																-
	-UNLOAD PCC (LOAD TO TRAY)	1.0000	1.0000	1084													
145	PCC ASM INSPECTION	1.0000	1.0000	1332	0.0008		0.33		1	0.0008	0.0015	198.20	21.00	123.48	321.68	0.034814	321.68
150	FUNCTIONAL TEST	1.0000	1.0000	92	0.0109		4.78		5	0.0022	0.0005	2869.57	21.00	123.48	2993.05	0.323923	2,993.05
	CUMULATIVE YIELD	1.0000					D / L		11							TTL	4,796.98
							LEAD GIRL		0								
							MH		1								
							TOTAL H/C		**12**								

	Prod.	
STD HOUR	**0.0167**	**61.34%**
YIELD LOST	**0.0000**	**0.00%**
IDLE TIME	**0.0083**	**30.24%**
LEAD GIRL / MH / MRB	**0.0023**	**8.33%**
TTL MFG Hour / Unit	**0.0273**	**100.00%**
H / C	**13.0**	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

STANDARD MANUFACTURING HOUR PER UNIT

For U8 PCCA (AUTOMATED PLACEMENT)

แผนการลดต้นทุนขั้นที่ 3 (ตัดการล้างตัวงาน)

CALCULATED BASED ON MAX. INPU 9240 UNITS

OPN.#	OPERATION DESCRIPTION	AVG YIELD	REV. CUM. YLD.	STD UPH	STD. TIME		REQUIRE OPERATOR		AVAIL OPR.	PROCESS TIME	IDLE TIME	TTL COST	ENERGY CONSUMPTION		TTL COST	Cost/ Cost Driver	TTL COST
					Prod.	QC	Prod.	QC	Prod.			600	KVA-Hr	Baht			
110	RAW MATERIAL INSPECTION																
	-INSPECTION	1.0000	1.0000	2361													
115	MANUAL SOLDER PRINTING	1.0000	1.0000	440	0.0023		1.00		1	0.0023	0.0000	600.00	22.00	129.36	729.36	0.078935	729.36
120	-LOCATE CONNECTOR TO PALLET	1.0000	1.0000	1504	0.0007		0.29		1	0.0007	0.0016	175.53			175.53	0.018997	175.53
	-LOCATE FLEX TO PALLET	1.0000	1.0000	1187	0.0008		0.37		1	0.0008	0.0014	222.41			222.41	0.024070	222.41
	-LOCATE COVER & LOAD PALLET TO P&P M/C	1.0000	1.0000	1242	0.0008		0.35		1	0.0008	0.0015	212.56			212.56	0.023004	212.56
125	AUTOMATED COMPONENT PLACEMENT																-
130	SOLDER REFLOW																-
	-LOAD PCC TO CLEANING BASKET	1.0000	1.0000	1854													
135	AQUEOUS CLEANING																-
140	BAKING																-
	-UNLOAD PCC (LOAD TO TRAY)	1.0000	1.0000	1084													
145	PCC ASM INSPECTION	1.0000	1.0000	1332	0.0008		0.33		1	0.0008	0.0015	198.20	21.00	123.48	321.68	0.034814	321.68
150	FUNCTIONAL TEST	1.0000	1.0000	92	0.0109		4.78		5	0.0022	0.0005	2869.57	21.00	123.48	2993.05	0.323923	2,993.05
	CUMULATIVE YIELD	1.0000					D / L		10							TTL	4,654.59
							LEAD GIRL		0								
							MH		1								
							TOTAL H/C		**11**								

	Prod.	
STD HOUR	**0.0162**	**64.82%**
YIELD LOST	**0.0000**	**0.00%**
IDLE TIME	**0.0065**	**26.09%**
LEAD GIRL / MH / MRB	**0.0023**	**9.09%**
TTL MFG Hour / Unit	**0.0250**	**100.00%**
H / C	**11.0**	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

STANDARD MANUFACTURING HOUR PER UNIT

For U8 PCCA (AUTOMATED PLACEMENT)

แผนการลดต้นทุนขั้นที่ 4 (ลดเวลาการปาดตระกั่ว)

CALCULATED BASED ON MAX. IN 9240 UNITS

OPN.#	OPERATION DESCRIPTION	AVG YIELD	REV. CUM. YLD.	STD UPH	STD. TIME		REQUIRE OPERATOR		AVAIL OPR.	ROCES TIME	IDLE TIME	TTL COST	ENERGY CONSUMPTION		TTL COST	Cost/ Cost Driver	TTL COST
					Prod.	QC	Prod.	QC	Prod.			600	KVA-Hr	Baht			
110	RAW MATERIAL INSPECTION																
	-INSPECTION	1.0000	1.0000	2361													
115	MANUAL SOLDER PRINTING	1.0000	1.0000	510	0.0020		0.86		1	0.0020	0.0002	517.65	22.00	129.36	647.01	0.070022	647.01
120	-LOAD CONNECTOR TO PALLET	1.0000	1.0000	1504	0.0007		0.29		1	0.0007	0.0015	175.53			175.53	0.018997	175.53
	-LOCATE FLEX TO PALLET	1.0000	1.0000	1187	0.0008		0.37		1	0.0008	0.0013	222.41			222.41	0.024070	222.41
	-LOCATE COVER & LOAD PALLET TO P&P M/C	1.0000	1.0000	1242	0.0008		0.35		1	0.0008	0.0014	212.56			212.56	0.023004	212.56
125	AUTOMATED COMPONENT PLACEMENT																-
130	SOLDER REFLOW																-
	-LOAD PCC TO CLEANING BASKET	1.0000	1.0000	1854													
135	AQUEOUS CLEANING																-
140	BAKING																-
	-UNLOAD PCC (LOAD TO TRAY)	1.0000	1.0000	1084													
145	PCC ASM INSPECTION	1.0000	1.0000	1332	0.0008		0.33		1	0.0008	0.0014	198.20	21.00	123.48	321.68	0.034814	321.68
150	FUNCTIONAL TEST	1.0000	1.0000	92	0.0109		4.78		5	0.0022	0.0000	######	21.00	123.48	2993.05	0.323923	2,993.05
	CUMULATIVE YIELD	1.0000					D / L		10							TTL	4,572.23
							LEAD GIRL		0								
							MH		1								
							TOTAL H/C		**11**								

	Prod.	
STD HOUR	**0.0159**	**66.22%**
YIELD LOST	**0.0000**	**0.00%**
IDLE TIME	**0.0058**	**24.36%**
LEAD GIRL / MH / MRB	**0.0023**	**9.47%**
TTL MFG Hour / Unit	**0.0240**	**100.00%**
H / C	**11.0**	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

STANDARD MANUFACTURING HOUR PER UNIT

For U8 PCCA (AUTOMATED PLACEMENT)

แผนการลดต้นทุนขั้นที่ 5 (ตัดการทดสอบทางอิเลคโทรนิค)

CALCULATED BASED ON MAX. IN 9240 UNITS

OPN.#	OPERATION DESCRIPTION	AVG YIELD	REV. CUM. YLD.	STD UPH	STD. TIME		REQUIRE OPERATOR		AVAIL OPR.	ROCES TIME	IDLE TIME	TTL COST	ENERGY CONSUMPTION		TTL COST	Cost/ Cost Driver	TTL COST
					Prod.	QC	Prod.	QC	Prod.			600	KVA-Hr	Baht			
110	RAW MATERIAL INSPECTION																
	-INSPECTION	1.0000	1.0000	2361													
115	MANUAL SOLDER PRINTING	1.0000	1.0000	510	0.0020		0.86		1	0.0020	0.0000	517.65	22.00	129.36	647.01	0.070022	647.01
120	-LOAD CONNECTOR TO PALLET	1.0000	1.0000	1504	0.0007		0.29		1	0.0007	0.0013	175.53			175.53	0.018997	175.53
	-LOCATE FLEX TO PALLET	1.0000	1.0000	1187	0.0008		0.37		1	0.0008	0.0011	222.41			222.41	0.024070	222.41
	-LOCATE COVER & LOAD PALLET TO P&P M/C	1.0000	1.0000	1242	0.0008		0.35		1	0.0008	0.0012	212.56			212.56	0.023004	212.56
125	AUTOMATED COMPONENT PLACEMENT																-
130	SOLDER REFLOW																-
	-LOAD PCC TO CLEANING BASKET	1.0000	1.0000	1854													
135	AQUEOUS CLEANING																-
140	BAKING																-
	-UNLOAD PCC (LOAD TO TRAY)	1.0000	1.0000	1084													
145	PCC ASM INSPECTION	1.0000	1.0000	1332	0.0008		0.33		1	0.0008	0.0012	198.20	21.00	123.48	321.68	0.034814	321.68
150	FUNCTIONAL TEST	1.0000	1.0000	92													
	CUMULATIVE YIELD	1.0000					D / L		5							TTL	1,579.19
							LEAD GIRL		0								
							MH		0								
							TOTAL H/C		**5**								

	Prod.	
STD HOUR	**0.0050**	**51.27%**
YIELD LOST	**0.0000**	**0.00%**
IDLE TIME	**0.0048**	**48.77%**
LEAD GIRL / MH / MRB	**0.0000**	**0.00%**
TTL MFG Hour / Unit	**0.0098**	**100.00%**
H / C	**5.0**	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

STANDARD MANUFACTURING HOUR PER UNIT

For U8 PCCA (AUTOMATED PLACEMENT)

ต้นทุนที่เกิดขึ้นจริง

CALCULATED BASED ON MAX. IN 9240 UNITS

OPN.#	OPERATION DESCRIPTION	AVG YIELD	REV. CUM. YLD.	STD UPH	STD. TIME		REQUIRE OPERATOR		AVAIL OPR.	ROCES TIME	IDLE TIME	TTL COST	ENERGY CONSUMPTION		TTL COST	Cost/ Cost Driver	TTL COST
					Prod.	QC	Prod.	QC	Prod.			600	KVA-Hr	Baht			
110	RAW MATERIAL INSPECTION																
	-INSPECTION	1.0000	1.0000	2361													
115	MANUAL SOLDER PRINTING	1.0000	1.0000	510	0.0020		0.86		1	0.0020	0.0003	517.65	22.00	129.36	647.01	0.070022	647.01
120	-LOAD CONNECTOR TO PALLET	1.0000	1.0000	1504	0.0007		0.29		1	0.0007	0.0016	175.53			175.53	0.018997	175.53
	-LOCATE FLEX TO PALLET	1.0000	1.0000	1187	0.0008		0.37		1	0.0008	0.0014	222.41			222.41	0.024070	222.41
	-LOCATE COVER & LOAD PALLET TO P&P M/C	1.0000	1.0000	1242	0.0008		0.35		1	0.0008	0.0014	212.56			212.56	0.023004	212.56
125	AUTOMATED COMPONENT PLACEMENT																-
130	SOLDER REFLOW																-
	-LOAD PCC TO CLEANING BASKET	1.0000	1.0000	1854													
135	AQUEOUS CLEANING																-
140	BAKING																-
	-UNLOAD PCC (LOAD TO TRAY)	1.0000	1.0000	1084													
145	PCC ASM INSPECTION	1.0000	1.0000	1332	0.0008		0.33		1	0.0008	0.0015	198.20	21.00	123.48	321.68	0.034814	321.68
150	FUNCTIONAL TEST	1.0000	1.0000	148	0.0068		2.97		3	0.0023	0.0000	1783.78	21.00	123.48	1907.26	0.206414	1,907.26
	CUMULATIVE YIELD	1.0000					D / L		8							TTL	3,486.45
							LEAD GIRL		0								
							MH		0								
							TOTAL H/C		**8**								

	Prod.	
STD HOUR	**0.0118**	**65.45%**
YIELD LOST	**0.0000**	**0.00%**
IDLE TIME	**0.0062**	**34.65%**
LEAD GIRL / MH / MRB	**0.0000**	**0.00%**
TTL MFG Hour / Unit	**0.0180**	**100.00%**
H / C	**8.0**	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ฉ.

รายละเอียดการประยุกต์ใช้แนวความคิดของซิกส์ซิก และMTM-2

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชื่อโครงการ : การเพิ่มกำลังการผลิตของเครื่องปาดตะกั่วด้วยเทคนิค MTM-2

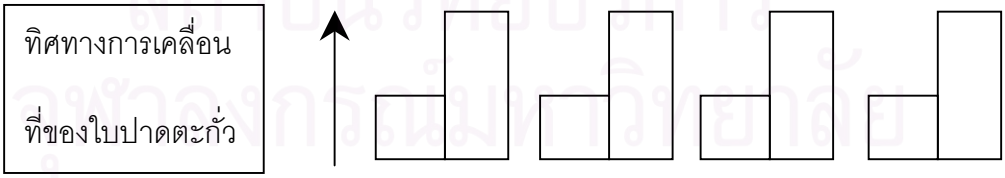
ผลิตภัณฑ์ : Vail Printed Circuit Cable

ขั้นที่ 1 : การวัด

จากการวิเคราห์การทำงานด้วยเทคนิค MTM-2 จากแผนการลดต้นทุน สามารถดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ในภาคผนวก ค. พบว่า กำลังการผลิตในปัจจุบันของกิจกรรมนี้เท่ากับ 7,411 หน่วย/วัน

ขั้นที่ 2 : การวิเคราะห์

เมื่อวิเคราะห์การทำงานด้วย MTM-2 เทคนิดพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อกำลังการผลิคของเครื่องปาดตะกั่ว ได้แก่ 1. ความเร็วของการปาดตะกั่ว 2. จำนวนงานที่ใส่ใน Vacuum Nest จากการวิเคราะห์พบว่าถ้าสามารถ ปรับเพิ่มความเร็วของการปาดตะกั่วให้เร็วขึ้นก็จะทำให้กำลังการผลิตเพิ่มมากขึ้น ปัจจุบันเวลาต่อรอบการเคลื่อนที่ของใบปาดตะกั่วอยู่ที่ 8 วินาที ซึ่งความเร็วของใบปาดตะกั่วนี้ถือเป็นความที่เหมาะสมที่สุดแล้ว (Opimal Speed) จากการทดลองโดยใช้กระบวนการออกแบบการทดลอง (DOE) ของวิศวกรกระบวนการ (Process Engineer) เรียบร้อยแล้ว สำหรับผลิตภัณฑ์นี้จึง ไม่สามารถที่จะเพิ่มความเร็วของการปาดได้อีกแล้ว เพราะฉะนั้นจึงเหลือเพียงการเพิ่งปริมาณงานที่จะใส่ลงใน Vacuum Nest สำหรับการปากแต่ละครั้ง จำนวนความจุที่น่าจะเหมาะสมคือ 4 ตัว โดยวางเรียงดังแสดงในรูป



ขั้นที่ 3 : การปรับปรุง

นำ Vacuum Nest มาทำการแก้ไขโดยการเพิ่มความจุจาก 3 ตัวเป็น 4 ตัว เพื่อนำมาทดลองใช้พบว่า Yield ที่ได้ไม่มีความแตกต่างจาก Vacuum Nest ที่มีความจุ 3 ตัวและจากการพบว่ากำลังการผลิตเพิ่มขึ้นตามที่ได้วางแผนไว้โดยกำลังการผลิตจะเพิ่มจาก 7,411 ตัว/วัน เป็น 9,218 ตัวต่อวัน

ขั้นที่ 4 : การควบคุม

ทำการเปลี่ยนคู่มือการปฏิบัตงานและทำการฝึกอบรบพนักงานที่จะต้องทำงานที่กิจกรรมนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลิตภัณฑ์ : Vail Printed Circuit Cable

ขั้นที่ 1 : การวัด

จากการวิเคราะห์การทำงานด้วยเทคนิค MTM-2 จากแผนการลดต้นทุนและการเก็บข้อมูล สามารถดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ในภาคผนวก ค. พบว่า กำลังการผลิตในปัจจุบันของกิจกรรมการทดสอบทางอิเล็คโนนิคเท่ากับ 1,399 หน่วย/วัน

WW.	DATE	IN	OUT	%	REJ.	CRD	PGD	RDX	RDY	WCD	RDD	DEFECTIVE
1	May 1 -7	224,424	224,239	99.92	185		24			12	1	40
2	May 8 -14	261,907	261,767	99.95	140		16			4	1	64
3	May 15 -21	141,585	141,501	99.94	84		16			5		38
4	May 22 -28	115,069	114,949	99.90	120		18			5		43
5	May 29 -Jun 4	32,984	32,963	99.94	21		4			1		11
6	Jun 5 -11	5,328	5,328	100.00	0							0
7	Jun 12 -18	15,709	15,704	99.97	5							5
8	Jun 19 -25	14,871	14,870	99.99	1							1
Grand Total		811,877	811,321	99.93	556	0	78	0	0	27	2	202
		DPPM				0.00	96.07	0.00	0.00	33.26	2.46	248.81

แสดงค่า DPPM ของแต่ละโหมดทดสอบ

และพบว่าในแต่ละโหมดของการทดสอบมีค่า DPPM (Defect Part Per Million) บางโหมดมีค่าเท่ากับศูนย์ซึ่งสามารถที่จะงดเว้น (Skip) หรือทำการทดสอบแบบสุ่มได้แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นต้องขึ้นอยู่กับลูกค้าด้วยว่าจะยอมรับที่การทดสอบแบบใด

ขั้นที่ 2 : การวิเคราะห์

เมื่อวิเคราะห์การทำงานด้วย MTM-2 เทคนิดพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อกำลังการผลิคของเครื่องทดสอบทางอิเลคโทรนิค ได้แก่ 1. เวลาของการทดสอบหรือจำนวนโหมดที่ทำการทดสอบ 2. เวลาที่สูญเสียไปเนื่องจากเครื่องทดสอบงานว่างอันเองมาจากการรอ Shuttle Nest จากการวิเคราะห์พบว่าถ้าสามารถลดโหมดการทดสอบลงได้ก็จะทำให้กำลังการผลิตเพิ่มมากขึ้น ปัจจุบัน

เวลาต่อรอบการทดสอบอยู่ที่ 37.73 วินาที จากการวิเคราห์ข้อมูลของโหมดการทดสอบงานพบว่าโหมดที่ที่มีค่า DPPM เท่ากับ 0 มีด้วยกัน 3 โหมดคือ RYX, RDY และ CRD ซึ่งสามารถที่จะทำการงดการทดสอบได้ ส่วนโหมดที่เหลืออีก 3 โหมดไม่สามารถกระทำได้ อันจะสงผลทำให้กำลังการผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 1,457 หน่วย/วัน จากการวิเคราะฆ์ยังพบอีกว่าถ้าสามารถเพิ่มกำลังการผลิตได้อีกโดยการเพิ่ม Shuttle Nest ขึ้นอีกหนึ่งตัวเพื่อลดเวลาคอยของการเปลี่ยนตัวงานอันส่งผลทำให้เครื่องทดสอบว่าง ส่งผลทำให้กำลังการผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 1,651 หน่วยต่อวัน

ขั้นที่ 3 : การปรับปรุง

ทำการงดการทดสอบโหมดที่ มีค่า DPPM เท่ากับ 0 และจัดทำ Shutlle Nest เพิ่มอีกหนึ่งตัว

ขั้นที่ 4 : การควบคุม

ทำการเปลี่ยนคู่มือการปฏิบัตงานและทำการฝึกอบรบพนักงานที่จะต้องทำงานที่กิจกรรมนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชื่อโครงการ : การเพิ่มกำลังการผลิตของเครื่องพับตัวงานด้วยเทคนิค MTM-2

ผลิตภัณฑ์ : Vail Printed Circuit Cable

ขั้นที่ 1 : การวัด

จากการวิเคราห์การทำงานด้วยเทคนิค MTM-2 จากแผนการลดต้นทุน สามารถดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ในภาคผนวก ค. พบว่า กำลังการผลิตในปัจจุบันของกิจกรรมนี้เท่ากับ 10,823 หน่วย/วัน

ขั้นที่ 2 : การวิเคราะห์

เมื่อวิเคราะห์การทำงานด้วย MTM-2 เทคนิดพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อกำลังการผลิคของเครื่องปาดตะกั่ว ได้แก่ 1. ความเร็วของการพับ จากการวิเคราะห์พบว่าถ้าสามารถ ปรับเพิ่มความเร็วของพับให้เร็วขึ้นก็จะทำให้กำลังการผลิตเพิ่มมากขึ้น ปัจจุบันเวลาต่อรอบการพับเคลื่อนที่ของใบปาดตะกั่วอยู่ที่ 4 วินาที ซึ่งความเร็วของการพับนี้ยังไม่ใบปาดตะกั่วนี้ถือว่าเป็นความที่เหมาะสมที่สุดแล้ว (Opimal Speed) จึงจำเป็นที่จะต้องดำเนินการทดลองโดยใช้กระบวนการออกแบบการทดลอง (DOE) ของวิศวกรกระบวนการ (Process Engineer) ตัวแปรที่มีผลต่อกำลังการผลิตพบว่ามีเพียงตัวแปรเดียวคือ ความเร็วของการเคลื่อนที่

ขั้นที่ 3 : การปรับปรุง

ปรับความเร็วของการพับตามค่าต่างเพื่อเปรียบเทียบผลการทำงานและคุณภาพของชิ้นจำนวนที่ใช้ในการทดลองแต่ละครั้งคือ 20 ตัว งานตังแสดงในตารางต่อไปนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ลำดับ	เวลาของการพับ	Yield
1	4	99.99%
2	3.5	99.99%
3	3	90.00%
4	2.5	90.00%
5	2	85.00%
6	1.5	85.00%

จากการทดลองพบว่าความเร็วของการพับที่เหมาะสมที่สุดคือ เวลาของการพับที่ 3.5 วินาที

ขั้นที่ 4 : การควบคุม

ทำการเปลี่ยนคู่มือการปฏิบัตงานและทำการฝึกอบรบพนักงานที่จะต้องทำงานที่กิจกรรมนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชื่อโครงการ : การเพิ่มกำลังการผลิตของเครื่องปาดตะกั่วด้วยเทคนิค MTM-2

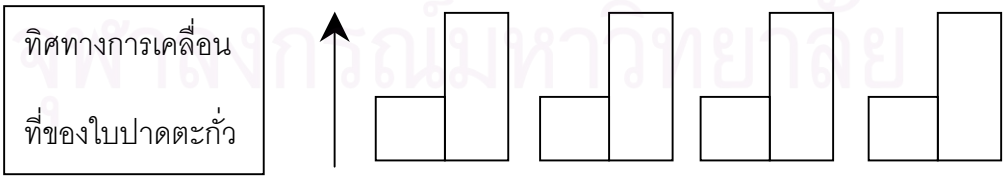
ผลิตภัณฑ์ : U8 Printed Circuit Cable

ขั้นที่ 1 : การวัด

จากการวิเคราห์การทำงานด้วยเทคนิค MTM-2 จากแผนการลดต้นทุน สามารถดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ในภาคผนวก ค. พบว่า กำลังการผลิตในปัจจุบันของกิจกรรมนี้เท่ากับ 7,953 หน่วย/วัน

ขั้นที่ 2 : การวิเคราะห์

เมื่อวิเคราะห์การทำงานด้วย MTM-2 เทคนิดพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อกำลังการผลิคของเครื่องปาดตะกั่ว ได้แก่ 1. ความเร็วของการปาดตะกั่ว 2. จำนวนงานที่ใส่ใน Vacuum Nest จากการวิเคราะห์พบว่าถ้าสามารถ ปรับเพิ่มความเร็วของการปาดตะกั่วให้เร็วขึ้นก็จะทำให้กำลังการผลิตเพิ่มมากขึ้น ปัจจุบันเวลาต่อรอบการเคลื่อนที่ของใบปาดตะกั่วอยู่ที่ 6.50 วินาที ซึ่งความเร็วของใบปาดตะกั่วนี้ถือเป็นความที่เหมาะสมที่สุดแล้ว (Opimal Speed) จากการทดลองโดยใช้กระบวนการออกแบบการทดลอง (DOE) ของวิศวกรกระบวนการ (Process Engineer) เรียบร้อยแล้วสำหรับผลิตภัณฑ์นี้จึง ไม่สามารถที่จะเพิ่มความเร็วของการปาดได้อีกแล้ว เพราะฉะนั้นจึงเหลือเพียงการเพิ่งปริมาณงานที่จะใส่ลงใน Vacuum Nest สำหรับการปากแต่ละครั้ง จำนวนความจุที่น่าจะเหมาะสมคือ 4 ตัว โดยวางเรียงดังแสดงในรูป



ขั้นที่ 3 : การปรับปรุง

นำ Vacuum Nest มาทำการแก้ไขโดยการเพิ่มความจุจาก 3 ตัวเป็น 4 ตัว เพื่อนำมาทดลองใช้พบว่า Yield ที่ได้ไม่มีความแตกต่างจาก Vacuum Nest ที่มีความจุ 3 ตัวและจากการพบว่ากำลังการผลิตเพิ่มขึ้นตามที่ได้วางแผนไว้โดยกำลังการผลิตจะเพิ่มจาก 7,953 ตัว/วัน เป็น 9,833 ตัวต่อวัน

ขั้นที่ 4 : การควบคุม

ทำการเปลี่ยนคู่มือการปฏิบัตงานและทำการฝึกอบรบพนักงานที่จะต้องทำงานที่กิจกรรมนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลิตภัณฑ์ : U8 Printed Circuit Cable

ขั้นที่ 1 : การวัด

จากการวิเคราะห์การทำงานด้วยเทคนิค MTM-2 จากแผนการลดต้นทุนและการเก็บข้อมูล สามารถดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ในภาคผนวก ค. พบว่า กำลังการผลิตในปัจจุบันของกิจกรรมการทดสอบทางอิเล็คโนนิคเท่ากับ 1,787 หน่วย/วัน

WW.	DATE	IN	OUT	%	REJ.	CRD	CWD	PCD	WCD	WUD	NDD	RDD	REJ.
1	Oct 16 -22	112,220	112,187	99.97	33			2	2	8			12
2	Oct 23 -29	174,991	174,947	99.97	44			3	1	18			22
3	Oct 30 -Nov 5	276,879	276,797	99.97	82			1	4	30			35
4	Nov 6 -12	307,052	306,912	99.95	140			11	4	44			59
5	Nov 13 -19	385,015	384,867	99.96	148			3	3	27			33
6	Nov 20 -26	380,049	379,911	99.96	138			5	6	31			42
7	Nov 27 -Dec 3	432,314	432,150	99.96	164			23	8	14			45
8	Dec 4 -Dec 10	476,769	476,611	99.97	157			11	10	17			38
													0
Grand Total		2,545,289	2,544,382	99.96	907	0	0	59	38	189	0	0	286
		DPPM				0	0	24	15	75	0	0	

แสดงค่า DPPM ของแต่ละโหมดทดสอบ

และพบว่าในแต่ละโหมดของการทดสอบมีค่า DPPM (Defect Part Per Million) บางโหมดมีค่าเท่ากับศูนย์ซึ่งสามารถที่จะงดเว้น (Skip) หรือทำการทดสอบแบบสุ่มได้แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นต้องขึ้นอยู่กับลูกค้าด้วยว่าจะยอมรับที่การทดสอบแบบใด

ขั้นที่ 2 : การวิเคราะห์

เมื่อวิเคราะห์การทำงานด้วย MTM-2 เทคนิดพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อกำลังการผลิคของเครื่องทดสอบทางอิเลคโทรนิค ได้แก่ 1. เวลาของการทดสอบหรือจำนวนโหมดที่ทำการทดสอบ 2. เวลาที่สูญเสียไปเนื่องจากเครื่องทดสอบงานว่างอันเองมาจากการรอ Shuttle Nest จากการ

วิเคราะห์พบว่าถ้าสามารถลดโหมดการทดสอบลงได้ก็จะทำให้กำลังการผลิตเพิ่มมากขึ้น ปัจจุบันเวลาต่อรอบการทดสอบอยู่ที่ 327.85 วินาที จากการวิเคราห์ข้อมูลของโหมดการทดสอบงานพบว่าโหมดที่ที่มีค่า DPPM เท่ากับ 0 มีด้วยกัน 3 โหมดคือ NDD, RDD,CWD และ CRD ซึ่งสามารถที่จะทำการงดการทดสอบได้ ส่วนโหมดที่เหลืออีก 3 โหมดไม่สามารถกระทำได้ อันจะสงผลทำให้กำลังการผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 2,351 หน่วย/วัน จากการวิเคราะห์ยังพบอีกว่าถ้าสามารถเพิ่มกำลังการผลิตได้อีกโดยการเพิ่ม Shuttle Nest ขึ้นอีกหนึ่งตัวเพื่อลดเวลาคอยของการเปลี่ยนตัวงานอันส่งผลทำให้เครื่องทดสอบว่าง ส่งผลทำให้กำลังการผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 2,875 หน่วยต่อวัน

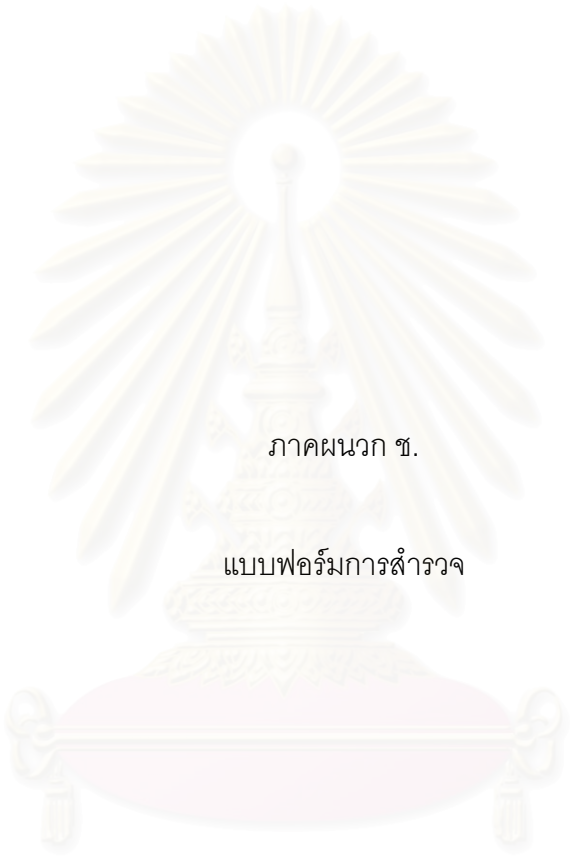
ขั้นที่ 3 : การปรับปรุง

ทำการงดการทดสอบโหมดที่มีค่า DPPM เท่ากับ 0 และจัดทำ Shutlle Nest เพิ่มอีกหนึ่งตัว

ขั้นที่ 4 : การควบคุม

ทำการเปลี่ยนคู่มือการปฏิบัตงานและทำการฝึกอบรบพนักงานที่จะต้องทำงานที่กิจกรรมนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ช.

แบบฟอร์มการสำรวจ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แแบบฟอร์มสำรวจตารางสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน

ชื่อผู้ให้คะแนน : ..... ตำแหน่ง : .....

แผนก : ..... กระบวนการ : .....

วันที่ : ..... เลขที่อ้างอิง : .....

ประเภทกระบวนการ : .....

		ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	ช่วงคะแนน	จำนวนงานที่ตรวจ	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	ชั่วโมงเครื่องจักร	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)	0-10				
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)	0-10				
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)	0-10				
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)	0-10				
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน(Easy to measure)	0-10				
คะแนนรวม					

ตารางที่ 1 แสดงแแบบฟอร์มการสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกระบวนการ

แบบฟอร์มตารางสรุป : การสำรวจเพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน
สำหรับกระบวนการ : การปาดตะกั่วลงบนตัวชิ้นงาน

ผู้จัดทำ : …….. เลขที่อ้างอิง : ……..
กระบวนการ : …… วันที่ : ……..
ประเภทกระบวนการ : ……

	ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน (Cost Driver)			
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก	จำนวนงานที่ทำได้	ชั่วโมงแรงงานทางตรง	ชั่วโมงเครื่องจักร	การปรับแต่งเครื่องจักร
ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ (Causal relation)				
ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits received)				
ความมีเหตุมีผล (Reasonableness)				
ความพร้อมของข้อมูล (Available information)				
ง่ายต่อการวัดผลการปฏิบัติงาน (Easy to measure)				
คะแนนรวม				

ตารางที่ 2 แสดงแบบฟอร์มผลสรุปการคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนสำหรับกิจ

MTM -2 Analysis Sheet Form

Product : Opn. : Functional Test	Prepared by : Dated :

Description Right Hand	No.	LH	TMU	RH	No.	Description Right Hand

Total (TMU)		
Normal Time (Second)		
Personal Allowance (Percentage)		
Standard Time (Second)		
UPH		
DGR		

ตารางที่ 3 แสดงแบบฟอร์ม MTM-2

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

นายณรงค์ศักดิ์ นันทกสิกร เกิดวันที่ 17 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2514 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในปีการศึกษา 2536 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2540 (ภาคนอกเวลาราชการ) โดยได้รับทุนสนับสนุนการศึกษาจาก บริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด ในขณะที่ทำงานในตำแหน่งวิศวกรอุตสาหการ ปัจจุบันทำงานในตำแหน่งวิศวกรอุตสาหการอาวุโส บริษัท แอคูชเน็ท ฟุตจอย (ประเทศไทย) จำกัด นิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย