การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต โดยการใช้การตรวจวินิจฉัยองค์กร
: กรณีศึกษาอุตสาหกรรมการผลิตกระป๋อง

นาย สมพงษ์ เข็มทองวงศา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2542

ISBN 974-334-074-2

ลิขสิทธิ์ของ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- 2 ต.ค. 2545
I19276638

IMPROVEMENT OF MANUFACTURING EFFICIENCY BY USING CORPORATE DIAGNOSIS: A CASE STUDY OF THE CAN MAKING INDUSTRY

Mr. Sompong Khemthongvongsa

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements

for the Degree of Master of Engineering in Industrial Engineering

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 1999

ISBN 974-334-074-2

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต โดยการใช้การตรวจวินิจฉัยองค์กร : กรณีศึกษาอุตสาหกรรมการผลิตกระป๋อง
โดย	นาย สมพงษ์ เข็มทองวงศา
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประเสริฐ อัครประถมพงศ์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

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

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

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

.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประเสริฐ อัครประถมพงศ์)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ชูเวช ชาญสง่าเวช)

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

สถาบันวิทยบริการ

สมพงษ์ เข็มทองวงศา : การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต โดยการใช้การตรวจวินิจฉัยองค์กร กรณีศึกษาอุตสาหกรรมการผลิตกระป๋อง
(IMPROVEMENT OF MANUFACTURING EFFICIENCY BY USING CORPORATE DIAGNOSIS : A CASE STUDY OF THE CAN MAKING INDUSTRY) ที่ปรึกษา :ผศ. ประเสริฐ อัครประถมพงศ์ ; 94 หน้า

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อจัดทำและพัฒนาระบบการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตโดยใช้การตรวจวินิจฉัยองค์กร ในโรงงานผลิตกระป๋อง โดยมุ่งหมายเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพของการผลิต และคงรักษาให้สอดคล้องกับเป้าหมายขององค์กร โดยจะใช้รูปแบบสำหรับการตรวจวินิจฉัย ที่ปรับปรุงมาจากระบบ Lean management system รูปแบบที่ประยุกต์กับสายการผลิตตัวอย่างจะมี หัวข้อควบคุม เจ็ดหัวข้อคือ ระบบการบริหาร, การศึกษา/การฝึกอบรม มาตรฐาน การเปลี่ยนแม่พิมพ์อย่างรวดเร็ว การปรับปรุงเครื่องจักร และกระบวนการ การบำรุงรักษาด้วยตนเอง และการวางแผนการบำรุงรักษา

ผลจากการตรวจวินิจฉัยองค์กร ประกอบกับการวิเคราะห์สภาพปัจจุบัน กำหนดค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพที่มีผลต่อความพึงพอใจของลูกค้า และต่อคุณภาพการผลิตได้ สามค่าคือ

1) เวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ (นาที/ครั้ง)

2) ค่าวัดความสามารถของกระบวนการ Cpk (ความยาว, ความฉาก)

3) ผลผลิตต่อวัน (แผ่น/วัน)

โดยเทคนิควิธีที่ใช้ในการปรับปรุงค่าดัชนีทั้งสามค่าคือ เทคนิคการลดเวลาการเปลี่ยนแม่พิมพ์ Single minute exchange of die; SMED และเทคนิคการควบคุมกระบวนการทางสถิติ

จากผลการวิจัยพบว่าเวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์จาก 59.94 นาทีลดลงเหลือ 31.28 นาที, ค่าความสามารถของกระบวนการคุณภาพความยาวจาก 0.94 เพิ่มขึ้นเป็น 1.38 และคุณภาพฉากจาก 0.46 เพิ่มขึ้นเป็น 1.10 ผลผลิตจาก 90,158 แผ่น/วัน เป็น 114,600 แผ่น/วัน หรือ 27.1% นอกเหลือจากผลเชิงตัวเลขแล้วพบว่ามีผลประโยชน์ต่อองค์กร 3 ประการคือ 1) การดำเนินกิจกรรมปรับปรุงที่เลือกสรรหลังผ่านการวิเคราะห์สภาพปัจจุบัน และการตรวจวินิจฉัยองค์กร ได้รับความร่วมมือจากฝ่ายบริหารและพนักงานเป็นอย่างดี 2) วิธีการตรวจวินิจฉัยองค์กรเป็นการสร้างวัฒนธรรมการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องให้แก่องค์กร 3) มีการกระจายวิธีการตรวจวินิจฉัยองค์กรไปยังแผนกผลิตอื่นๆและแผนกโลจิกติก ของโรงงานตัวอย่าง

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่อนิสิต.....

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ปีการศึกษา 2542 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

SOMPONG KHEMTHONGVONGSA : IMPROVEMENT OF MANUFACTURING EFFICIENCY BY USING CORPORATE DIAGNOSIS : A CASE STUDY OF THE CAN MAKING INDUSTRY. THESIS ADVISOR : PRASERT AKKHARAPRATHOMPHONG, 94 pages

The objectives of the research are to establish and to develop the improvement of manufacturing efficiency by using corporate diagnosis in a can making industry in order to develop and to maintain performance indexes adhere to factory's goal. The diagnosis model is modified from Lean management system. The model consists of seven control points, management system, education, standardization, quick changeover, equipment/process improvement, autonomous maintenance and planned maintenance.

Three performance indexes are developed from the result of corporate diagnosis and current situation analysis. All indexes make customer satisfy and improve production process quality. Indexes are listed as below. 1)Changeover time (min/time)

2)Process capability index; Cpk (Length and Squareness)

3)Production output (sheet per day)

Two techniques are used to improve performance indexes. Firstly, single minute exchange of die; SMED to reduce changeover time. Secondly, statistical process control ;SPC .

The result show that changeover time is reduced from 59.94 min to 31.28 min, process capability index for length is improved from 0.94 to 1.38, for squareness is improved from 0.46 to 1.10 and production output is increased from 90,158 to 114,600 sheet a day or 27.1%. The improvement result not only quantitative but qualitative dimension also as follows : 1) management and operation team are very support the improvement techniques, which are selected after do a corporate diagnosis and current situation analysis. 2) corporate diagnosis create a continuous improvement culture in organization. 3) corporate diagnosis is deployed to all manufacturing and logistic departments at the sample factory.

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่อนิสิต.....

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ปีการศึกษา 2542 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประเสริฐ อัครประถมพงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งนอกจากให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์กับการทำวิจัยอย่างมากแล้ว ยังคอยสอบถามความคืบหน้าของงานวิจัยอย่างสม่ำเสมอ ข้อชี้แนะต่างๆที่ได้รับจากคณะกรรมการสอบ ศาสตราจารย์ ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ, รองศาสตราจารย์ ชูเวช ชาญสง่าเวช และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปารเมศ ชุติมา ที่ทำให้งานวิจัยมีความถูกต้องและชัดเจนขึ้น ข้อคิดต่างๆที่ได้รับจากท่านอาจารย์ในการทำวิจัยครั้งนี้ทำให้ผู้เขียนมีความเข้าใจลึกซึ้งและกว้างขวางขึ้น ผู้เขียนใคร่ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

การทำวิจัยคงไม่สำเร็จ ถ้าไม่สามารถหาโรงงานเพื่อมาประยุกต์ใช้ ถึงแม้ว่าไม่สามารถเปิดเผยชื่อของโรงงานตัวอย่างได้ แต่ความเอื้อเฟื้อจากฝ่ายบริหาร โดยเฉพาะผู้จัดการโรงงานที่สนับสนุน การทำวิจัยครั้งนี้มาโดยตลอดผู้เขียนขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้ด้วย ตัวเลขที่แสดงในผลการวิจัยเกิดจากความร่วมมือในการทำกิจกรรมการปรับปรุงของพนักงานในสายการตัดแผ่นโลหะ ซึ่งร่วมทั้งแรงกายและพลังความคิด ผู้เขียนขอกล่าวคำขอบคุณเพื่อนๆพนักงานในสายการตัดแผ่นโลหะทุกท่าน จากใจจริง

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ ที่สอนให้ผู้เขียนรู้จักการค้นคว้า และการอ่านวารสารต่างประเทศต่างๆเมื่อขณะศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี ขอขอบคุณความเอื้อเฟื้อจากเพื่อนร่วมชั้นภาคนอกราชการทุกคนที่คอยส่งข่าวสารที่มีประโยชน์ และคอยสอบถามความคืบหน้าของการทำวิจัย

สุดท้ายนี้ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณมารดาของผู้เขียน ผู้เห็นประโยชน์ของการศึกษา ที่ผลักดันและให้กำลังใจการทำวิจัยครั้งนี้ตลอดมา แม้ตัวท่านเองจะสำเร็จเพียงประถมศึกษา ขอขอบคุณภรรยาผู้เขียนที่เข้าใจและให้กำลังใจรวมถึงช่วยในการจัดทำรูปเล่มงานวิจัย และช่วยเป็นเพื่อนเล่นของบุตรสองคนแทนข้าพเจ้าในเวลาที่ทำวิจัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....จ
กิตติกรรมประกาศ.....ฉ
สารบัญ.....ช
สารบัญตาราง.....ฌ
สารบัญรูป.....ฎ
บทที่
1 บทนำ..... 1
1.1 สภาวะของปัญหาและมูลเหตุจูงใจ..... 1
1.1.1 ข้อมูลจำเพาะของโรงงานตัวอย่าง..... 2
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... 6
1.3 ขอบเขตการดำเนินการวิจัย..... 6
1.4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย..... 6
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย..... 6
2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในงานวิจัย..... 7
2.1 ระบบการวัดประสิทธิภาพ..... 7
2.2 รูปแบบของระบบในอนาคต..... 8
2.3 กำหนดค่าวัดประสิทธิภาพ..... 10
2.4 การตรวจวินิจฉัยองค์กรและการตรวจติดตาม..... 12
2.4.1 หัวข้อในการตรวจวินิจฉัย..... 12
2.4.2 หลักเกณฑ์ในการตรวจวินิจฉัย..... 12
2.5 การปรับปรุงประสิทธิภาพ..... 14
2.5.1 การเปลี่ยนแม่พิมพ์..... 14
2.5.2 การควบคุมกระบวนการเชิงสถิติ..... 14
2.5.3 ระบบการบริหารงานที่พนักงานมีส่วนร่วม.....17
2.6งานวิจัยและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....18

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3 สภาพปัจจุบันของโรงงานตัวอย่าง..... 22
3.1 กระบวนการตัดแผ่นโลหะ..... 22
3.2 ค่าวัดคุณภาพของแผ่นเหล็ก..... 23
3.3 รูปแบบการตรวจวินิจฉัยองค์กร..... 23
4 การตรวจวินิจฉัยองค์กร..... 31
4.1 การปรับปรุงตารางการตรวจวินิจฉัยองค์กร..... 31
4.2 การเลือกค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพ..... 40
4.2.1 นโยบายบริษัท..... 40
4.2.2 การวิเคราะห์สภาพปัญหาปัจจุบันของสายการผลิตตัวอย่าง.....40
5 การปรับปรุงค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพ..... 44
5.1 วิธีการปรับปรุงค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพ.....44
5.2 การปรับปรุงค่าดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการ.....46
5.2.1 การศึกษาเครื่องมือวัด.....46
5.2.2 การปรับปรุงความสามารถของเครื่องมือวัด.....48
5.2.3 การศึกษาค่าดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการ.....48
5.2.4 การปรับปรุงค่าดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการ.....56
5.2.5 การศึกษาค่าดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการหลังการปรับปรุง.....64
5.3 การปรับปรุงลดเวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์.....72
5.3.1 ขั้นตอนการเปลี่ยนแม่พิมพ์.....73
5.3.2 การปรับปรุงเวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์.....74
5.3.3 มาตรฐานการเปลี่ยนแม่พิมพ์.....82
5.4 การตรวจวินิจฉัยหลังการปรับปรุง.....83
6 สรุปผลและข้อเสนอแนะ.....86
7 รายการอ้างอิง.....92
8 ภาคผนวกที่ 1 94
9 ประวัติผู้วิจัย.....97

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1 ตารางการเก็บข้อมูลศึกษาความสามารถของเครื่องมือวัด.....15

3.1 ผลการตรวจวินิจฉัยองค์กรสายการตัดแผ่นโลหะตามระบบ Lean Management System.....26

4.2 ผลการตรวจวินิจฉัยองค์กรตามระบบที่มีการปรับปรุง.....32

4.1 แบบฟอร์มการตรวจวินิจฉัยสายการตัดแผ่นโลหะ.....33

5.1 ข้อมูลการวัดในการศึกษาเครื่องมือวัด..... 46

5.2 ตารางแสดงผลการศึกษาเครื่องมือวัดความยาวพนักงานกลุ่มที่หนึ่ง.....49

5.3 ตารางแสดงผลการศึกษาเครื่องมือวัดความฉากพนักงานกลุ่มที่หนึ่ง.....50

5.4 ตารางแสดงผลการศึกษาเครื่องมือวัดความยาวพนักงานกลุ่มที่สอง.....51

5.5 ตารางแสดงผลการศึกษาเครื่องมือวัดความยาวพนักงานกลุ่มที่สอง.....52

5.6 ค่าวัดความยาวในการศึกษาดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการก่อนการปรับปรุง.....53

5.7 ค่าวัดความฉากในการศึกษาดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการก่อนการปรับปรุง..... 54

5.8 ค่าดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการ..... 56

5.9 ค่าวัดความยาวในการศึกษาดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการหลังการปรับปรุง..... 64

5.10 ค่าวัดความฉากในการศึกษาดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการหลังการปรับปรุง..... 66

5.11 ค่าดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการหลังการปรับปรุง..... 67

5.12 งานของช่างคุมเครื่อง..... 73

5.13 งานของพนักงานหีบห่อ..... 73

5.14 แยกการติดตั้งภายในและการติดตั้งภายนอก งานของช่างคุมเครื่อง..... 74

5.15 งานของพนักงานหีบห่อ..... 75

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

5.16 การปรับปรุงการติดตั้งภายในและการติดตั้งภายนอกของช่างคุมเครื่อง.....81
5.17 งานของพนักงานหีบห่อ..... 81
5.18 มาตราฐานการทำงานการเปลี่ยนขนาด เวลามาตราฐาน 16 นาที.....82
5.19 มาตราฐานการทำงาน การเปลี่ยนม้วนโลหะ เวลามาตราฐาน 9 นาที.....82
5.20 มาตราฐานการทำงาน การเปลี่ยนแม่พิมพ์ เวลามาตราฐาน 26 นาที.....83
5.21 สรุปผลการปรับปรุงค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพเปรียบเทียบก่อนและหลัง.....85
5.22 ผลการตรวจวินิจฉัยองค์กรตามระบบที่มีการปรับปรุง..... 85
6.1 หัวข้อย่อยในการตรวจวินิจฉัย..... 85

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

รูปที่ 1.1 แสดงการจัดองค์กรของโรงงานตัวอย่าง..... 3

รูปที่ 1.2 แสดงแสดงตัวอย่างขนาดมิติของกระป๋อง.....4

รูปที่ 1.3 แสดงกระบวนการผลิตบรรจุภัณฑ์แบบ สามชิ้น.....5

รูปที่ 2.1 รูปแบบของของระบบที่ต้องการและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง.....9

รูปที่ 2.2 แสดงลำดับของดัชนีวัดประสิทธิภาพ.....11

รูปที่ 3.1 แสดงกระบวนการตัดแผ่นโลหะให้ได้ตามขนาดและจำนวนที่ต้องการ.....22

รูปที่ 3.2 ภาพแสดงทิศทางการตัดแผ่นเหล็ก และโต๊ะวัดคุณภาพ.....24

รูปภาพที่ 4.1. แสดงความสัมพันธ์ของความสูญเสียในการผลิต..... 41

รูปที่ 4.2 กราฟแสดงความก้าวหน้าของค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพ..... 43

รูปที่ 5.1 การประยุกต์ใช้ระบบ Lean management sytem.....45

รูปที่ 5.2 แผนภาพก้างปลาแสดงสาเหตุที่มีผลกระทบต่อค่า Cpk ความยาว..... 57

รูปที่ 5.3 แผนภาพก้างปลาแสดงสาเหตุที่มีผลกระทบต่อค่า Cpk ความฉาก.....60

รูปที่ 5.4 แบบการปรับปรุงล้อประคองข้าง.....62

รูปที่ 5.5 แสดงการทำงานของรถบรรทุกม้วนโลหะและ การปรับปรุง.....63

รูปที่ 5.6 แสดงตัวอย่างกราฟ Run chart ของความยาว และความฉาก.....68

รูปที่ 5.7 แสดงการปรับปรุงรถยกแม่พิมพ์เพื่อลดเวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์.....77

รูปที่ 5.8 แสดงการปรับปรุงลดเวลาการปรับขนาดช่องรับแผ่น.....79

รูปที่ 5.9 แผนภูมิคนและเครื่องจักร แสดงความสมดุลย์ของงานหลังปรับปรุง.....80

รูปที่ 5.10 กราฟแสดงผลความก้าวหน้าของค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพ.....84

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1
บทนำ

องค์กรธุรกิจในประเทศไทยในช่วงหลายปีที่ผ่านมา มีการเปลี่ยนแปลงเพื่อการพัฒนา และทำการปรับปรุงประสิทธิภาพกันอย่างมาก เพื่อที่จะตอบสนองกับสภาพการแข่งขันในยุคโลกไร้พรมแดน โดยเฉพาะด้านการผลิตมีการจัดอบรมเทคนิคและการจัดการในงานทุกๆสาขาอย่างแพร่หลาย เกิดบริษัทฝึกอบรมของภาคเอกชนขึ้นมากมาย (ซึ่งจากเดิมเคยจำกัดไว้ในแวดวงสถาบันการศึกษา หรือองค์กรไม่หวังกำไร) โดยเหตุผลหลักที่องค์กรต่างๆ อ้างถึงที่ต้องนำเทคนิควิธีการมาประยุกต์ใช้กับองค์กรก็คือ เพื่อปรับปรุงคุณภาพ และประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์และการบริการ ให้ตอบสนองต่อความพึงพอใจของลูกค้า

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น รวมทั้งการสนับสนุนของรัฐ (ซึ่งส่งเสริมบางเทคนิค เช่น มาตรฐาน มอก.9000) ทำให้เกิดการประยุกต์ใช้เทคนิคต่างๆมากมาย ทั้งภาครัฐและเอกชน จนบางครั้งทำให้กลายเป็นค่านิยม องค์กรใดไม่ทำตามกระแสจะกลายเป็นองค์กรที่ล้าสมัย การเกิดค่านิยมดังกล่าวไม่ใช่สิ่งไม่ดี เพียงแต่การจะนำเทคโนโลยีใหม่ๆมาประยุกต์ใช้ ควรจะประสบผลสำเร็จต้องใช้ระยะเวลาในการดำเนินการ และต้องอาศัยความเอาจริงเอาจังของพนักงานทุกระดับชั้น ปัญหาก็คือแน่ใจได้อย่างไรว่า เทคนิคที่นำมาใช้จะเป็นคำตอบที่จะนำองค์กรให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยเฉพาะสภาพปัจจุบันที่ไม่มีเวลาและเงินทุนมากพอจะให้ทำการทดลอง โดยพื้นฐานแล้วเทคโนโลยีต่างๆ มีความสัมพันธ์สนับสนุนกันและกัน การประยุกต์ใช้จะขึ้นอยู่กับความจำเป็น และลักษณะของธุรกิจนั้นๆ การเลือกที่จะใช้เทคนิคอย่างเหมาะสมกับองค์กร จำเป็นต้องได้มาจากการวิเคราะห์ วินิจฉัยองค์กรอย่างละเอียดรอบคอบ โดยครอบคลุมปัจจัยในการตัดสินใจต่างๆ เพื่อกำหนดทิศทางขององค์กร มิใช่คาดหวังเพียงผลสำเร็จของการนำเทคนิคมาประยุกต์ใช้

เทคนิคการวินิจฉัยองค์กร เป็นวิธีการวิเคราะห์ระหว่างสภาพปัจจุบันขององค์กร กับเป้าหมายมาตรฐานระดับโลก ว่าองค์กรอยู่ในระดับใด ต้องทำการพัฒนา ปรับปรุงและอาศัยเทคนิควิธีใดบ้าง เพื่อให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายขององค์กร และก้าวไปสู่การเป็นองค์กรระดับโลก โดยมีระบบตรวจติดตาม กำหนดและทบทวนแผนการดำเนินงานตลอดระยะเวลา ซึ่งจะทำให้การมุ่งไปสู่เป้าหมายขององค์กร มีระบบและเป็นภาพรวม

1.1 สภาวะของปัญหา และมูลเหตุจูงใจ

ในสภาพปัจจุบันที่การตลาดมีการแข่งขันสูง และมีผู้ผลิตจำนวนมาก เป็นผลเนื่องมาจากในช่วงที่เศรษฐกิจขยายตัวต่างก็ทำการขยายกำลังการผลิตโดยการคาดการณ์ว่าตลาดจะเติบโต แต่ในความเป็นจริง

เศรษฐกิจกลับทรุด ทำให้ธุรกิจต่างๆได้รับผลกระทบจากการลงทุนที่ทำไว้ นอกจากกลายเป็นมีกำลังการผลิตเกินความต้องการ ทำให้สินค้าล้นตลาดแล้ว เครื่องจักรต่างๆก็เป็นการจัดซื้อจัดหาจากต่างประเทศทำให้ได้รับผลกระทบจากการที่ค่าเงินบาทลอยตัว อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ก็ได้รับผลกระทบในปัจจัยต่างๆข้างต้นด้วย เนื่องจากในช่วงที่ผ่านมา อุตสาหกรรมในกลุ่มนี้มีการขยายตัวจำนวนมาก เพราะบรรจุภัณฑ์ไม่ได้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูงอย่างใด ทั้งจากทุนภายในประเทศที่มองเห็นผลกำไร และบรรษัทข้ามชาติที่ต้องการมีส่วนรวมในผลิตภัณฑ์อาหารของภูมิภาคนี้ ปรกับภาพลวงจากการขยายตัวของผลิตภัณฑ์อาหาร และเครื่องดื่มในช่วงเศรษฐกิจฟองสบู่ เมื่อเกิดภาวะถดถอยทางเศรษฐกิจ ทำให้กำลังซื้อภายในประเทศลดลง ตลาดเป็นของผู้บริโภคทำให้อำนาจต่อรองของผู้บริโภคมีสูง สามารถต่อรอง และเลือกผู้จัดส่งบรรจุภัณฑ์ได้ตามเงื่อนไขที่ต้องการ โดยปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อการตัดสินใจของผู้บริโภคมีสองปัจจัยคือ ราคา และคุณภาพ ทำให้อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ต้องทำการปรับตัวอย่างมาก จำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาทำการปรับปรุงสภาพการผลิต ให้ต้นทุนสินค้าต่ำ และมีคุณภาพที่สามารถแข่งขันในตลาดได้ เพื่อให้องค์กรสามารถอยู่รอดได้ จากข้อความข้างต้นสามารถสรุปเงื่อนไขในการปรับปรุงได้ดังต่อไปนี้

- การปรับปรุงต้องไม่ใช้เงินทุนมากนัก เพื่อไม่ส่งผลต่อต้นทุน
- การปรับปรุงต้องมีประสิทธิภาพและทันต่อสภาพการแข่งขัน

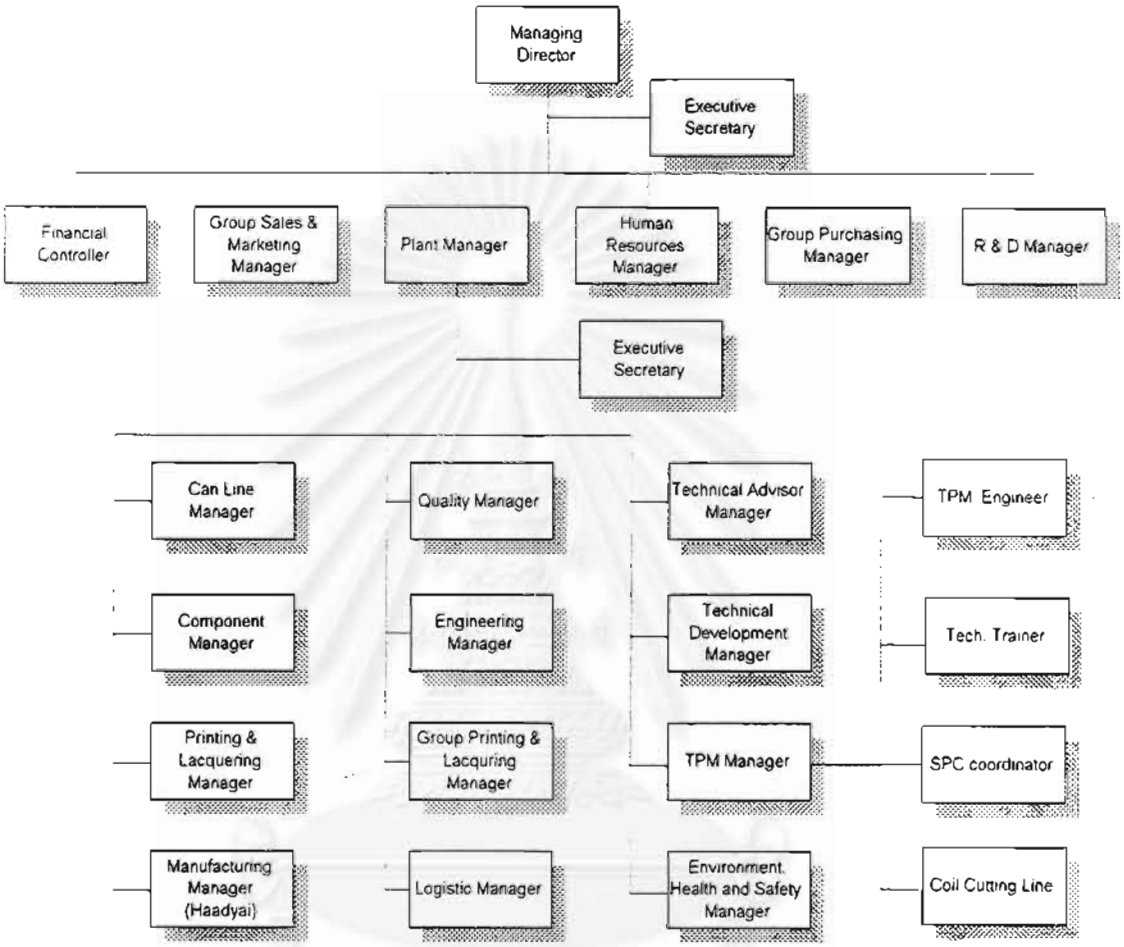
เงื่อนไขดังกล่าวข้างต้นเป็นเงื่อนไขธรรมดาที่ทุกองค์กรต้องการ แต่สิ่งที่แตกต่างคือในบางองค์กรอาจจะไม่มีโอกาสที่จะเริ่มต้นทำการปรับปรุงใหม่ถ้า แผนการปรับปรุงไม่ได้ผล การเลือกเทคนิคที่เหมาะสมมาใช้ปรับปรุงการผลิตภายใต้เงื่อนไขข้างต้นจำเป็นต้องมีการพิจารณาอย่างรอบคอบ มีระบบตรวจสอบว่าแผนการปรับปรุงมีความก้าวหน้า อุปสรรคอย่างไรอย่างเป็นขั้นเป็นตอน จึงจะเป็นต้องอาศัยเทคนิคการตรวจวินิจฉัยองค์กรมาช่วยเพื่อให้สามารถตอบสนองต่อปัจจัยข้างต้น

1.1.1.ข้อมูลจำเพาะของโรงงานตัวอย่าง

บริษัทที่จะนำมาศึกษานี้ เป็นบริษัทผลิตบรรจุภัณฑ์รายหนึ่ง ของประเทศไทย โดยมีผลิตภัณฑ์หลักๆ คือ กระป๋อง 3 ชิ้น กระป๋อง 2 ชิ้น และฝากระป๋องเปิดง่าย โดยมีกระบวนการในการผลิตหลายขั้นตอน ในการศึกษานี้จะเป็นการพิจารณากระบวนการตัดแผ่นโลหะ ซึ่งเป็นกระบวนการใหม่ของบริษัท และถูกเลือกให้เป็นสายการผลิตต้นแบบของการประยุกต์ใช้

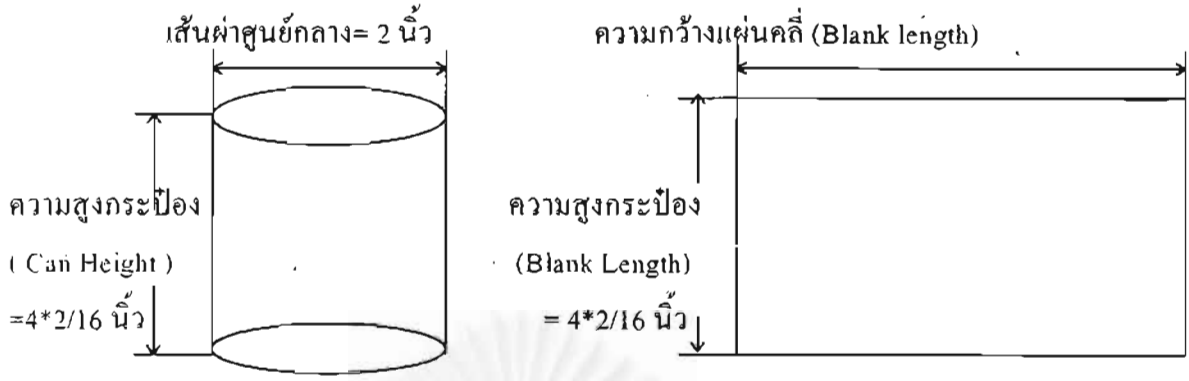
1) รูปแบบองค์กร ดังนี้

รูปที่ 1.1 แสดงการจัดองค์กรของโรงงานตัวอย่าง



2) ลักษณะผลิตภัณฑ์

กระป๋องโลหะถูกใช้เป็นภาชนะบรรจุอาหารมาตั้งแต่สมัยสงครามโลก เพราะมีอายุการเก็บรักษาอาหารนานและมีความแข็งแรงทนทาน ขนาดของกระป๋องโลหะจะมีมีการกำหนดขนาดโดยใช้ตัวเลข เช่น กระป๋อง 200 X 402 หมายถึงกระป๋องที่มีขนาดมิติคือ มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2นิ้ว และมีความสูง 4 2/16นิ้ว แบ่งสายการผลิตตามกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่บรรจุในกระป๋อง ในการกำหนดขนาดมิติของตัวกระป๋องจะมีขนาดเป็นนิ้ว ดังเช่น 200X402 หมายถึงกระป๋องที่มีขนาดมิติตามรูป



ตัวกระป๋อง ภาพแผ่นคลี่ตัวกระป๋อง

รูปที่ 1.2 แสดงแสดงตัวอย่างขนาดมิติของกระป๋อง

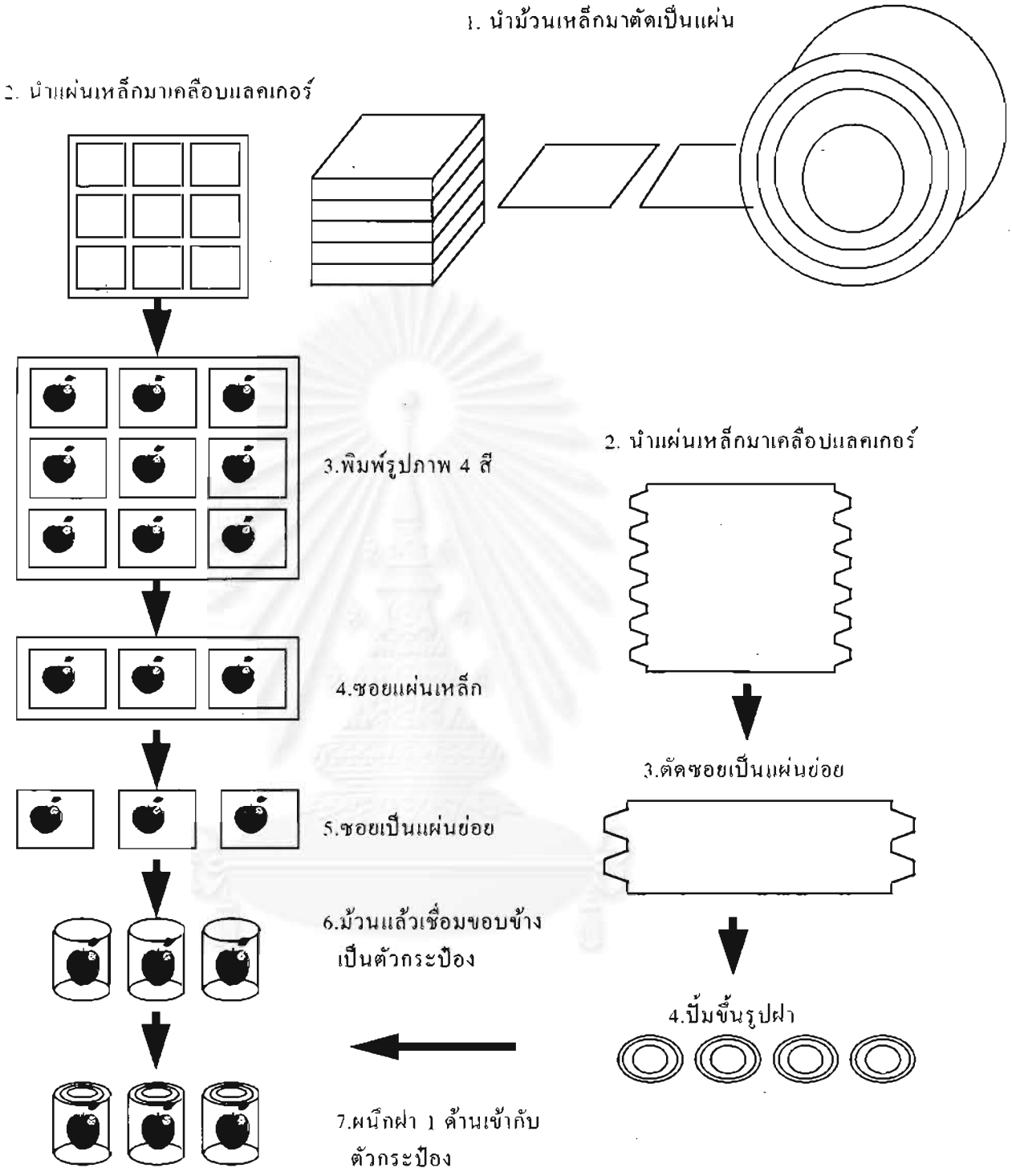
3)กระบวนการผลิตกระป๋อง

ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 5 ขั้นตอน ได้แก่การตัดแผ่นเหล็ก, การเคลือบแลคเกอร์,การพิมพ์สี, การปั๊มฝาและการขึ้นรูปตัวกระป๋อง มีการจัดวางผังโรงงานตามกระบวนการผลิต การตัดแผ่นเหล็กคือการตัดแผ่นเหล็กให้ได้ขนาดตามต้องการเป็นวัตถุดิบสำหรับทำการพิมพ์ หรืออาบเคลือบแลคเกอร์ การอาบเคลือบแลคเกอร์เป็นการทำให้กระป๋องมีความทนทานต่อการกัดกร่อนของอาหารหรือเครื่องดื่มที่บรรจุอยู่ภายใน ทั้งนี้ประเภทของแลคเกอร์ที่ใช้ในการอาบจะขึ้นอยู่กับประเภทของอาหารและเครื่องดื่มที่บรรจุ การพิมพ์จะเป็นการทำให้กระป๋องมีมูลค่าเพิ่ม เป็นการเพิ่มความสวยงาม และจูงใจผู้บริโภคให้สนใจในผลิตภัณฑ์ การปั๊มฝาเป็นการขึ้นรูปแผ่นเหล็กให้เป็นฝากระป๋องเพื่อปิดกระป๋อง นอกจากการขึ้นรูปเป็นฝากระป๋องแล้วยังต้องมีการฉีดน้ำยายางที่ขอบฝาเพื่อเป็น ซีลกันมิให้อากาศและสิ่งแปลกปลอมต่างๆเข้าไปปะปนกับสิ่งที่บรรจุภายในหลังการปิดฝาแล้ว การขึ้นรูปกระป๋องเป็นการทำให้แผ่นเหล็กกลายเป็นกระป๋องจะมีสองลักษณะคือ กระป๋องแบบสามชิ้นคือ การขึ้นรูปแผ่นเหล็กเป็นทรงกระบอกแล้วปิดฝาด้านหัวและด้านท้าย กับกระป๋องสองชิ้นคือ การขึ้นรูปแผ่นเหล็กเป็นกระป๋อง (Draw) แล้วใช้ฝาปิดด้านบนหลังการบรรจุอาหารแล้ว แสดงกระบวนการขึ้นรูปกระป๋องในรูปที่ 1.3

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภาพแสดงกระบวนการผลิตกระป๋อง ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการหลักๆ ดังนี้



รูปที่ 1.3 แสดงกระบวนการผลิตบรรจุภัณฑ์แบบ สามชิ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อหาวิธีการพัฒนาประสิทธิภาพของการผลิตและคงรักษา ให้สอดคล้องกับเป้าหมายของโรงงานตัวอย่าง

1.3 ขอบเขตการดำเนินการวิจัย

เป็นการวิจัยที่มุ่งเน้นศึกษาวิธีการพัฒนาและคงรักษาประสิทธิภาพของการผลิต โดยการวินิจฉัยองค์กรการผลิตบรรจุภัณฑ์เฉพาะสายการตัดแผ่นโลหะเท่านั้น

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. สำรวจงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษารวบรวมข้อมูลและทำแบบฟอร์มประเมิน
3. ทำการตรวจประเมินองค์กรเบื้องต้น
4. วินิจฉัยข้อมูล กำหนดค่าวัดประสิทธิภาพ
5. วิเคราะห์ปัญหา
6. จัดทำแผนดำเนินการ
7. ดำเนินการทดลองตามแผน และปรับปรุง
8. สรุปผล และข้อเสนอแนะ
9. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์และนำเสนอผลงาน

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. เป็นแนวทางการกำหนดค่าวัดประสิทธิภาพให้แก่บริษัทตัวอย่าง
2. เป็นแนวทางการเลือกวิธีการปรับปรุงที่สอดคล้องกับสภาพของโรงงานวิธีหนึ่ง
3. เป็นแนวทางสำหรับผู้ต้องการประยุกต์ใช้เทคนิคการตรวจวินิจฉัยองค์กร
4. เป็นพื้นฐานในการก้าวไปสู่การผลิตระดับโลก

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในงานวิจัย

บทนำ

ในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในงานวิจัย ตั้งแต่ระบบการบริหารที่นำมาใช้, กฎเกณฑ์ในการตรวจวินิจฉัยองค์กร, การกำหนดค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพ, เทคนิคการปรับปรุงคุณภาพ และการเพิ่มผลผลิตต่างๆ รวมถึงการวิจัยและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มผลผลิต และการตรวจวินิจฉัยองค์กร

2.1ระบบการวัดประสิทธิภาพ

ระบบการวัดประสิทธิภาพมีหลายวิธีเช่นวิธีการวัดประสิทธิภาพแบบ Performance Objectives Productivity; POP ซึ่งแสดงในงานวิจัยของ Ihsan Ahmad ได้มีการกำหนดขั้นตอนการ วัดประสิทธิภาพดังต่อไปนี้

- กำหนดระบบย่อย: Identification of subsystems
- กำหนดค่าวัดประสิทธิภาพที่สำคัญของแต่ละส่วนของระบบย่อย: identification of KPA's in each of the subsystem
- ตั้งวัตถุประสงค์ของประสิทธิภาพ: setting of performance objectives
- กำหนดน้ำหนักความสำคัญของระบบย่อย ค่าวัดประสิทธิภาพที่สำคัญของแต่ละส่วน และวัตถุประสงค์ของประสิทธิภาพ: ranking and weighting of subsystems KPA's and performance objectives
- หาวัตถุประสงค์ที่ได้จากระบบ (ค่าวัดประสิทธิภาพ): determination of objective output calculation of the productivity index.

ระบบการวัดประสิทธิภาพที่แสดงในหนังสือของ Asbjorn Rolstadas ได้กล่าวว่าเป็นระบบการเปลี่ยนแปลง โดยต้องมององค์รวมเป็นการจัดการระบบประสิทธิภาพ ได้กำหนดขั้นตอนในการเปลี่ยนแปลงองค์กรไว้ดังต่อไปนี้

1) การสร้างรูปแบบของธุรกิจ องค์กร ที่ต้องการ รวมทั้งระบบการวัดประสิทธิภาพ
2) สร้างความเข้าใจร่วมกับถึงความสำคัญของ ประสิทธิภาพ เพื่อให้เป็นกลไกในการผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนแปลง

3) กำหนดค่าวัดประสิทธิภาพภายนอก ซึ่งจะเป็นการแปลงความต้องจากลูกค้า ผู้ถือหุ้น ความสามารถในการแข่งขัน มาเป็นค่าวัด และใช้ในการตรวจสอบความก้าวหน้าในการปรับปรุงประสิทธิภาพด้วย

4) ทำการวิเคราะห์ระบบการวัดประสิทธิภาพในปัจจุบัน ว่าทำการวัดค่าอะไร และมีการรายงานอย่างไร แล้วเปรียบเทียบค่าวัดประสิทธิภาพปัจจุบันกับค่าวัดประสิทธิภาพภายนอกเพื่อให้เห็นภาพว่าจะต้องปรับปรุงระบบการวัดประสิทธิภาพอย่างไร

5) สร้างค่าวัดประสิทธิภาพใหม่ เป็นค่าวัดที่สะท้อนความต้องการทั้งภายในและภายนอก

6) กำหนดว่าจะทำการวัดอย่างไร เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงค่าวัดต่างๆไปเป็นการดำเนินการในระดับปฏิบัติการ ก็จะต้องทำการหาวิธีที่จะวัดรวบรวมผลการดำเนินการมาเป็นค่าวัด

7) รวบรวมข้อมูลที่เหมาะสม

8) ขจัดข้อขัดแย้งที่เกิดขึ้น

ในการวิจัยนี้จะใช้ระบบการวัดประสิทธิภาพที่จะมีการเปรียบเทียบกับสภาพธุรกิจ มีการประเมินเพื่อหาค่าวัดที่เป็นค่าวัดจากปัจจัยภายนอก (จากลูกค้า) และมีการนำมาตีความหมายเปลี่ยนให้เป็นค่าวัดประสิทธิภาพภายใน และมีระบบตรวจติดตาม และตรวจวินิจฉัยองค์กรเพื่อให้ทราบถึงสถานะขององค์กรตลอดเวลา ซึ่งจะประกอบไปด้วยส่วนต่างๆดังต่อไปนี้

1) สร้างรูปแบบของระบบในอนาคต ที่ต้องการจะเป็น

2) กำหนดค่าวัดประสิทธิภาพ

3) ตรวจติดตามและ ตรวจวินิจฉัยองค์กร

4) การปรับปรุงประสิทธิภาพ

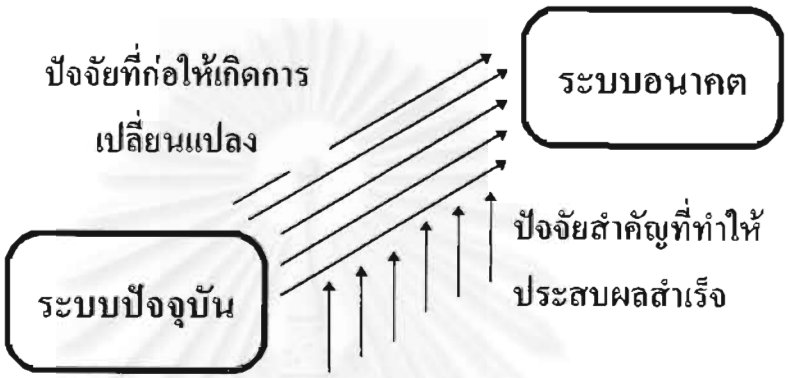
2.2. รูปแบบของระบบในอนาคต

การที่องค์กรแต่ละองค์กรสามารถยืนหยัดอยู่ในธุรกิจของตนอยู่ได้นั้นเป็นเพราะมีปัจจัยบางอย่างที่ ตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ในระดับหนึ่ง แต่การที่จะเป็นองค์กรชั้นนำในธุรกิจ จำเป็นต้องมีความสามารถในการตอบสนองเกินความต้องการพื้นฐานของลูกค้า เช่นการบริการที่หลากหลาย ความรวดเร็วในการให้บริการ ช่วงเวลาการผลิตสินค้าสั้น ต้นทุนสินค้าที่เหมาะสมกับระดับคุณภาพ การได้รับรองมาตรฐานต่างๆ ทั้งด้านความปลอดภัย คุณภาพ การผลิต หรือการบริการ เป็นต้น เพื่อเป็นการยืนยันว่า ลูกค้าจะได้สินค้า บริการที่ดีเสมอ การที่องค์กรสามารถตอบสนองสิ่งต่างๆ ข้างต้น จำเป็นต้องทราบเสียก่อนว่า ลูกค้าและสภาพตลาดมีความต้องการสิ่งใด เทคนิคการวางแผนเชิงกลยุทธ และการทำ Benchmarking จะทำให้เราทราบปัจจัยภายนอกที่จะส่งผลสำเร็จต่อธุรกิจ ซึ่งเราสามารถสร้างรูปแบบของ

องค์กรที่ต้องการขึ้นมาได้ ซึ่งจะประกอบไปด้วย ผลิตภัณฑ์ กระบวนการ และโครงสร้างองค์กรที่จะตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ที่ตั้งขึ้นได้

การสร้างรูปแบบของระบบในอนาคต จะทำให้เห็นภาพอนาคตขององค์กร เป็นเป้าหมายระยะยาวที่องค์กรมุ่งไปสู่ จากเป้าหมายดังกล่าวจะก่อให้เกิดเป้าหมายย่อยๆตามลำดับชั้นลงไปจนถึงระดับปฏิบัติการ ทำให้ผลสำเร็จของระดับต่างๆเมื่อรวมกันเข้าจะกลายเป็นความก้าวหน้าต่อเป้าหมายที่องค์กรตั้งไว้

รูปที่ 2.1 รูปแบบของของระบบที่ต้องการและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง



รูปแบบที่สร้างขึ้นจะถูกนำมาใช้ในการตรวจวินิจฉัยองค์กร ว่าสภาพปัจจุบันเมื่อเทียบกับระบบที่ต้องการในอนาคต มีความแตกต่าง มีช่องว่างที่ต้องปรับปรุงมากน้อยเพียงใด

ตัวอย่างของรูปแบบต่างๆจะขอยกตัวอย่างจากวิธีการแต่ละเทคนิคได้แก่ รูปแบบในระบบการบริหารแบบ Lean Management System: Thomas L. Jackson and Karen R. Jones จะกำหนดรูปแบบองค์กรโดยมีองค์ประกอบที่จะทำให้เป็นองค์กรระดับโลกทั้งหมด 9 องค์ประกอบด้วยกันเรียกว่า จุดควบคุมคือ

1. Customer focus
2. Leadership
3. Lean organizaion
4. Partnering
5. Information architecture
6. Culture of improvement
7. Lean production
8. Lean equipment management
9. Lean engineering

รูปแบบของการบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กร Total Quality Management: TQM จะมีหลายรูปแบบมากซึ่งทุกรูปแบบก็จะมีประเด็นปลีกย่อยที่แตกต่างกัน รูปแบบต่างๆแสดงในหนังสือ TQM LIVING HANDBOOK คู่มือการตรวจวินิจฉัยคุณภาพของระบบบริหาร มีดังต่อไปนี้

- The Malcolm Baldrige National Qualityu Award
- The Singapore Quality Award
- The Australian Quality Award
- The European Quality Award
- The Japan Quality Award
- The Deming Prize (The JUSE's TQM Model)
- The JSA's TQM Model
- The Kume's TQM Model
- The Kano's TQM Model
- The ISO 9000
- The NSTDA's TFQSS
- The HSAI Hospital Standard

โดยแต่ละรูปแบบก็จะเหมาะสมกับแต่ละองค์กรจะขอกล่าวเฉพาะชื่อของรูปแบบเท่านั้นในรายละเอียดสามารถหาได้ในเอกสารระบบคุณภาพต่างๆ แต่องค์ประกอบหลักๆของทุกรูปแบบจะมีดังต่อไปนี้

1. Customer and market focus
2. Leadership
3. Strategic Planning and Hoshin Kanri
4. Process Management
5. Human resources management and development
6. Utilization of information and technology
7. Business Results

ในงานวิจัยฉบับนี้จะใช้รูปแบบของระบบ Lean Management System เป็นหลักในการประยุกต์ใช้

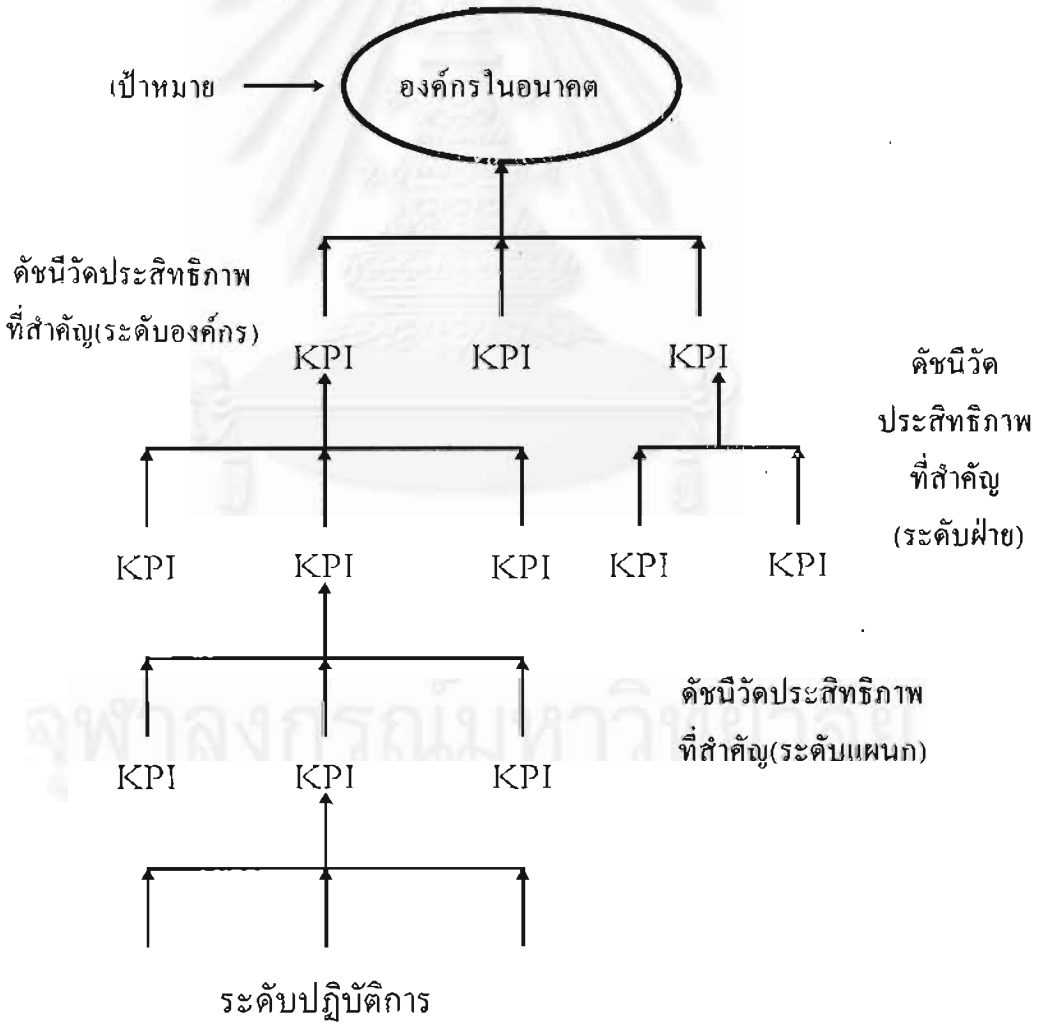
<u>2.3. กำหนดค่าวัดประสิทธิภาพ</u>

เป้าหมายขององค์กรที่ต้องการ ก็เพื่อเพิ่มความสามารถในการตอบสนองต่อลูกค้า การดำเนินการเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย จำเป็นต้องมีระบบตรวจสอบ มีการกำหนดค่าวัดความก้าวหน้าของการดำเนินการ

ในขั้นตอนการสร้างรูปแบบของระบบ เราจะทราบถึงปัจจัยที่ส่งผลสำเร็จต่อธุรกิจ หรือเราสามารถเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จ (Critical Success Factors; CSF) จากปัจจัยเหล่านี้เราจำเป็นต้องทำการเปลี่ยนให้เป็นค่าวัดประสิทธิภาพภายใน (Perfomance indeies; PI) แต่เนื่องจากค่าวัดประสิทธิภาพแต่ละค่า มีลำดับความสำคัญไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับ ความจำเป็นและจุดประสงค์การบริหาร จึงเกิดดัชนีวัดประสิทธิภาพที่สำคัญ (Key Performance Index; KPI) ขึ้น ซึ่งจะถูกใช้ในการตรวจติดตาม ผลการดำเนินงาน ว่ามีความก้าวหน้าเข้าใกล้เป้าหมายมากน้อยเพียงใด

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วการสร้างรูปแบบจะทำให้เกิดเป้าหมายขององค์กร ซึ่งเป็นเป้าหมายใหญ่ การที่จะวัดความก้าวหน้าของการมุ่งสู่เป้าหมาย คือการวัดค่า KPI และจากค่า KPI ก็นำไปสู่ค่าวัดของเป้าหมายย่อยๆ ตามลำดับชั้นลงไปจนถึง ระดับปฏิบัติการ ค่า KPI จะมีความสำคัญในการกำหนดเป้าหมายร่วมกันและเป็นมาตรฐานในการวัดความก้าวหน้าของการปรับปรุงองค์กร ใช้ในขั้นตอนการตรวจวินิจฉัยองค์กรและการตรวจติดตาม

รูปที่ 2.2 แสดงลำดับของดัชนีวัดประสิทธิภาพ



2.4. การตรวจวินิจฉัยองค์กรและการตรวจติดตาม

การตรวจวินิจฉัยองค์กรจะเป็นการประเมินองค์กรโดยเปรียบเทียบกับรูปแบบที่สร้างเอาไว้ เพื่อประเมินสถานะการณ์ว่า องค์กรอยู่ในสถานะใด ซึ่งข้อมูลที่ได้จะเป็นข้อมูลส่วนหนึ่งในการตัดสินใจกำหนดความสำคัญของค่าวัดประสิทธิภาพ หรือการการเลือกค่า KPI เพื่อใช้ในการตรวจติดตามความก้าวหน้าของการปรับปรุงองค์กร การตรวจวินิจฉัยองค์กรจะทำเมื่อตอนเริ่มต้นนำระบบการวัดประสิทธิภาพมาใช้ หลังจากนั้น จะทำการตรวจวินิจฉัยทุกๆปี เพื่อตรวจสอบสถานะภาพขององค์กร และกำหนดค่า KPI ที่เหมาะสมกับสภาพขององค์กรขณะนั้น

การตรวจติดตามเป็นการวัดผล และติดตามความก้าวหน้าในการปรับปรุงเป็นกลไกที่ตรวจสอบผลการดำเนินการ โดยอาศัยหลักการ Deming Cycle

2.4.1 หัวข้อในการตรวจวินิจฉัย

จากองค์ประกอบของรูปแบบที่วางไว้ จะนำมาสร้างเป็นตารางการตรวจวินิจฉัย สำหรับระบบ Lean Management System สำหรับตารางการตรวจวินิจฉัยมีแสดงไว้ใน [19] Thomas ซึ่งจะประกอบไปด้วยระดับการพัฒนา ห้าระดับ คือจากระดับ การผลิตแบบจำนวนมาก (ระดับที่ห้า) ไปสู่ระดับยอดเยี่ยม (ระดับหนึ่ง) ในแต่ละระดับก็จะประกอบไปด้วยรายการเพื่อใช้ตรวจวินิจฉัยว่าตนเองอยู่ในระดับใด

2.4.2.หลักเกณฑ์ในการตรวจวินิจฉัย

ในตารางการตรวจวินิจฉัยภาคผนวกที่หนึ่ง จะมีระดับความก้าวหน้าจาก ห้าไปสู่ระดับหนึ่งการที่จะเลื่อนไปสู่ระดับที่ดีขึ้นจะต้องมีการดำเนินการในรายละเอียดของแต่ละระดับอย่างสมบูรณ์การที่จะกล่าวว่ามีการดำเนินการอย่างสมบูรณ์จำเป็นต้องมีกฎเกณฑ์ในการประเมิน จากหนังสือ Corporate Diagonosis แสดงเกณฑ์การตรวจวินิจฉัยว่ามีการดำเนินการแต่ละรายการในแต่ละระดับดังต่อไปนี้

1. ความน่าเชื่อถือ/มาตรฐานของวิธีการ (Reliable Method)
2. ขอบเขตที่มีการนำไปใช้ (Extent of Deployment)
3. ขอบเขตของการรวมทีมงานที่มาจากต่างสายงาน (Extent of Cross-functional Integration)
4. ผลลัพธ์ที่ได้ (Results)

ความน่าเชื่อถือ/มาตรฐานของวิธีการ เป็นการหาว่าวิธีการระบบที่นำมาใช้เป็นวิธีการระดับโลกหรือไม่ เป็นวิธีที่มีความสมบูรณ์ในตัวสามารถป้องกันความผิดพลาดหรือสามารถแก้ไขความผิดพลาดได้หรือไม่ โดยใช้คำถาม

1. วิธีการที่ใช้เป็นวิธีการที่ดีที่สุดหรือไม่
2. วิธีการดังกล่าวถูกทำให้เป็นมาตรฐานหรือไม่

3. วิธีการดังกล่าวเป็นระบบหรือไม่
4. วิธีการดังกล่าวเมื่อนำกลับมาปฏิบัติใหม่สามารถทำให้เกิดผลลัพธ์การปรับปรุงซ้ำใหม่เดิมได้หรือไม่
5. เป็นวิธีการป้องกันหรือไม่
6. เป็นระบบที่ครบวงจรหมุนซ้ำๆเพื่อก่อให้เกิดการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องได้หรือไม่

ขอบเขตที่มีการนำไปใช้ เป็นการสะท้อนให้เห็นว่าองค์กรมีการประยุกต์ใช้นำ Best practices ไปใช้ในหน่วยงานอื่นๆภายในองค์กรหรือไม่ โดยใช้คำถาม

1. วิธีดังกล่าวมีการนำไปใช้แพร่หลายในองค์กรอย่างไร
2. มีความชัดเจนในการนำวิธีการดังกล่าวไปประยุกต์ใช้อย่างเหมาะสมหรือไม่
3. วิธีการดังกล่าวจะถูกนำไปใช้ในเวลาที่เหมาะสมทุกครั้งใช่หรือไม่
4. เมื่อมีบางที่ที่วิธีการดังกล่าวไม่เหมาะสม ได้มีการนำวิธีการที่มีหลักการพื้นฐานมาประยุกต์ใช้ในทุกพื้นที่หรือไม่

ขอบเขตของการรวมทีมงานที่มาจากต่างสายงาน เป็นการพิจารณาว่าองค์กรมีการประสานงานในแต่ละส่วน วิธีการทำงานเป็นทีม เพื่อการพัฒนาอย่างอย่างไรบ้าง เพื่อเป็นหลักประกันว่าจะเกิดการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ถาวรและกระจายไปทั่วทั้งองค์กร โดยใช้คำถามว่า

1. วิธีการที่กำหนดหรือกิจกรรมที่มอบหมาย มีความผสมผสานกับกิจกรรมอื่นๆขององค์กรอย่างไร
2. การจัดการกิจกรรมข้ามสายงานมีประสิทธิภาพเพียงใด
3. องค์กรสามารถขจัด การประสานงานที่ผิดพลาด และความบกพร่องในประสานงานระหว่างหน่วยงานทุกๆหน่วยหรือไม่

ผลลัพธ์ที่ได้ เป็นการให้คะแนนประสิทธิผลที่ได้จากการนำวิธีการหรือระบบดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ สามารถใช้คำถามต่อไปนี้ช่วยในการประเมิน

1. มีระบบการวัดการวัดประสิทธิภาพที่เหมาะสมหรือไม่
2. ได้รับข้อมูลจากพื้นที่ที่มีการประยุกต์ใช้ ในเชิงบวกหรือไม่ (ชมเชย หรือยอมรับ อื่นๆ)
3. ผลลัพธ์ที่ดีขึ้นเป็นผลมาจากวิธีการดังกล่าวใช่หรือไม่
4. สามารถรักษาผลลัพธ์ที่ดีดังกล่าวไว้ได้นานเพียงใด
5. มีสิ่งที่แสดงให้เห็นว่าองค์กรสามารถรักษาผลลัพธ์ที่ได้หรือปรับปรุงให้ดีขึ้น

เมื่อนำตารางการตรวจวินิจฉัยไปประเมินแต่ละระดับในรายละเอียด ถ้าตอบผ่านทุกคำถามแสดงว่าอยู่ในระดับดังกล่าว ตัวอย่างผลการตรวจวินิจฉัยแสดงในบทที่ 4

2.5.การปรับปรุงประสิทธิภาพ

เป็นเทคนิควิธีมีการนำมาใช้ในการแก้ปัญหาขององค์กร ช่วยในการที่จะปรับปรุงค่า KPI ในบางวิธีอาจนำมาเป็นระบบของรูปแบบขององค์กรในอนาคตก็ได้ เทคนิคเหล่านี้มีมากมายหลายวิธีเช่น

2.5.1. การเปลี่ยนแม่พิมพ์ในหนึ่งหน่วยนาที (Single Minute Exchange of Die; SMED) เป็นเทคนิคลดเวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ จะทำให้ลดเวลาในการจอดเครื่อง เพิ่มความยืดหยุ่นในการเปลี่ยนแปลงการผลิต Shigeo Shingo ได้กำหนดขั้นตอนการปรับปรุงทั้งหมดมี 3 ขั้นตอนคือ

1) แยกการติดตั้งภายในและการติดตั้งภายนอก (Separating internal and external setup)

2) เปลี่ยนจากการติดตั้งภายในเป็นการติดตั้งภายนอก (Converting internal to external setup)

3) ปรับปรุงงานใหม่ให้ประสิทธิภาพมากขึ้น (Streamlining all aspects of the setup operation)

โดยนิยามของการติดตั้งภายในคือ "งานที่ต้องหยุดเครื่องทำ"

นิยามของการติดตั้งภายนอกคือ "งานติดตั้งที่สามารถเตรียมได้โดยไม่ต้องหยุดเครื่อง"

2.5.2. การควบคุมกระบวนการเชิงสถิติ (Statistical Process Control: SPC) เป็นนำเทคนิคทางสถิติมาประยุกต์ใช้ควบคุมค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญของกระบวนการ เพื่อป้องกันและรักษาระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์

2.5.2.1.การศึกษาเครื่องมือวัด (Gauge Repeatability and Reproducibility study : R&R study)
เป็นการศึกษาความสามารถของเครื่องมือวัดว่ามีความเหมาะสมที่จะทำการวัดชิ้นงานหรือไม่ จะทำการศึกษาเพื่อลดความแปรปรวนจากเครื่องมือวัด เป็นขั้นตอนหนึ่งในการประยุกต์ การควบคุมกระบวนการเชิงสถิติ Michael R. Beauregard Raymond J. Mikulak Barbara A. Olson ได้กล่าวถึงขั้นตอนการศึกษาดังนี้
ทำการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบฟอร์มในตารางที่ 2.1
ให้พนักงานคนแรกเป็น A และพนักงานคนที่สองเป็น B

1. พนักงาน A ทำการสุ่มหยิบตัวอย่าง(มีอยู่ทั้งหมด 10 ตัวอย่าง) แล้ววัด บันทึกค่าลงให้ตรงกับหมายเลขตัวอย่างที่วัด ทำการสุ่มหยิบตัวอย่างมาวัดจนครบทั้ง 10 ตัวอย่าง
2. ให้พนักงาน B ทำขั้นตอนที่สาม
3. ทำขั้นตอนที่ 1 และ 2 ซ้ำอีกอย่างน้อย สองครั้ง เพื่อให้ได้ค่าวัดของแต่ละตัวอย่างมากกว่าหนึ่งค่า
4. ทำการคำนวณหาค่า พิสัย (range) และค่าเฉลี่ยของแต่ละตัวอย่าง จำแนกตามพนักงาน A B

ตารางที่ 2.1 ตารางการเก็บข้อมูลศึกษาความสามารถของเครื่องมือวัด

	OPERATOR A			OPERATOR B		
Sample	1st trial	2nd trial	Range	1st trial	2nd trial	Range
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
TOTALS						

SUM (1st trial + 2nd trial)=

$\bar{R}_A$ = Total /10

$\bar{R}_A$ =

$\bar{X}_A$ = SUM / 20

$\bar{X}_A$ =

SUM (1st trial + 2nd trial)=

$\bar{R}_B$ = Total /10

$\bar{R}_B$ =

$\bar{X}_B$ = SUM / 20

$\bar{X}_B$ =

Analyse the results - The % R&R must be less than 30%, however as little as 10% might be required.

5. คำนวณค่าค่าเฉลี่ยของพิสัย R_A (average range) ของพนักงาน A จากสูตร

$R_A = \sum R_A/n$

6. ทำขั้นตอนที่ 5 ซ้ำกับพนักงาน B

7. คำนวณหาค่าของระบบการวัดดังต่อไปนี้

8. คำนวณค่าค่าเฉลี่ยโดยรวมของพิสัย R_E จากสูตร

$R_E = (R_A + R_B) / 2$

คำนวณค่าขอบเขตควบคุมด้านบนของ Range (UCL_R) จากสูตร

$UCL_R = D_4 \times R_E \quad (D_4 = 3.27)$

ตรวจสอบค่าวัดทุกค่าของพนักงานทั้ง A และ B ถ้ามีค่าน้อยกว่าค่า UCL_R แสดงว่าระบบการวัดอยู่ภายใต้การควบคุม (In control) ถ้าไม่ให้ทำการค้นหาสาเหตุที่ผิดปกติ ทำการกำจัด แล้วทำการวัดซ้ำ จากนั้นทำการคำนวณขั้นตอน 4 - 7 ใหม่

9. คำนวณหาค่าเฉลี่ย X_A ของพนักงาน A และ X_B ของพนักงาน B โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนที่ 4 มาเข้าสูตร $X_A = \sum X_A/n$

10. คำนวณค่าพิสัย ระหว่างพนักงาน R_O โดยใช้ค่าของ X_A, X_B จากสูตร

$R_O = |X_A - X_B|$

11. คำนวณหาค่า Repeatablity (ค่าความแปรปรวนของเครื่องมือ) โดยใช้ค่า R_E ที่ได้จากขั้นตอนที่8 มาเข้าสูตร $S_E = R_E / d_E$ (d_E มีค่า 1.13)

ค่า Repeatability $= 2 \times 2.575 \times S_E$

$= 4.56 \times R_E$

12. คำนวณค่า Reproducibility (ค่าความแปรปรวนของพนักงาน) โดยใช้ค่า R_O ที่ได้จากขั้นตอนที่ 10 มาเข้าสูตร $S_O = \sqrt{(R_O / d_O)^2 - (S_E^2 / 20)}$ โดยที่ (d_O มีค่า 1.41)

ค่า Reproducibility $= 2 \times 2.575 \times S_O$

$= \sqrt{(3.65R_O)^2 - (S_E^2 / 20)}$

ในกรณีที่เทมอ ในรากที่สองมีค่าติดลบ แสดงว่าค่า Reproducibility มีค่าเป็นศูนย์

13. คำนวณค่า R & R (ค่าความแปรปรวนของทั้งระบบ) จากสูตร

$(R \& R)^2 = \text{Repeatability}^2 + \text{Reproducibility}^2$

$R \& R = \sqrt{\text{Repeatability}^2 + \text{Reproducibility}^2}$

14. คำนวณหา % R & R โดยคิดเทียบจาก ค่าความคาดเคลื่อนอนุโลม (Tolarance) จากสูตร

% R & R = (R & R)/ ค่าผื่อที่ยอมให้ X 100 %

% Repeatability = Repeatability / ค่าผื่อที่ยอมให้ X 100 %

%Reproducibility = Reproducibility / ค่าเผื่อที่ยอมให้ X 100 %

ถ้าค่า %R&R มีค่ามากกว่า 30 % แสดงว่าระบบการวัดไม่เหมาะสม จำเป็นต้องทำการปรับปรุง

2.5.2.2การศึกษาความสามารถของกระบวนการ Process Capacity study: Cp,Cpk เป็นการศึกษากระบวนการว่ามีความสามารถเพียงพอที่จะผลิตสินค้าหรือไม่ Michael R. Beauregard, Raymond J. Mikulak, Barbara A. Olson ได้กล่าวถึงขั้นตอนการศึกษาดังนี้

1. ทำการเลือกเครื่องจักรที่จะศึกษา
2. กำหนดเครื่องมือวัดที่จะใช้ และทำการศึกษา %R&R
3. ทำการเก็บตัวอย่าง จำนวน 50 ตัวอย่าง (เป็นอย่างน้อย) โดยตัวอย่างต้องเป็นชิ้นงานที่ผลิตจาก วัตถุดิบล็อตเดียวกัน และเป็นชิ้นงานที่ผลิตต่อเนื่องกันทั้ง 50 ชิ้น
4. ทำการวัดตัวอย่างและบันทึกผล
5. คำนวณหาค่า ความสามารถของกระบวนการ (Process capability) จากสูตร

$X = (X_1 + X_2 + X_3 + ... + X_n) / n$

$SD = \sqrt{\sum (X_i - X)^2 / (n-1)}$

C_p = ค่าความคาดเคลื่อนอนุโลม (Tolarance)/ (6 X SD)

$C_{pk} = \min (C_{pu}, C_{pl})$

C_{pu} = [พิกัดความคาดเคลื่อนด้านบน (USL) - X] / (3 X SD)

C_{pl} = [X - พิกัดความคาดเคลื่อนด้านล่าง (LSL)] / (3 X SD)

2.5.3. ระบบการบริหารที่พนักงานมีส่วนร่วม

2.5.3.1 ระบบการผลิตทันเวลา (Just In Time;JIT) เป็นระบบการผลิตที่จะทำให้ ระยะเวลาในการผลิตสินค้าและบริการสั้นลง, มีความยืดหยุ่น มีความสามารถเปลี่ยนแปลงตามความต้องการของลูกค้าเพิ่มขึ้น, ลดต้นทุนสินค้าลงเนื่องจากลดสินค้าคงคลังและวัตถุดิบ

2.5.3.2 ระบบคุณภาพ ISO 9000 เป็นมาตรฐานระบบคุณภาพ ที่จะทำให้สินค้าทุกชิ้นมีคุณภาพระดับเดียวกัน มีความสม่ำเสมอ, สามารถที่จะสืบค้นข้อมูลต่างๆได้ง่าย

2.5.3.3 กิจกรรม 5 ส เป็นเวลานานแล้วที่ประเทศไทยนำเทคนิค 5 ส มาใช้ ผลจากการดำเนินกิจกรรมจะทำให้อุบัติเหตุลดลง เพิ่มขวัญและกำลังใจพนักงาน เพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน และสร้างนิสัย พื้นฐานให้แก่พนักงาน เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับนำกิจกรรมอื่นๆมาใช้

2.5.3.4 การบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance; TPM) เป็นระบบการบำรุงรักษาที่ผสมผสานเทคนิคใหม่ๆเข้ากับการทำกิจกรรมกลุ่ม ทำให้ลดเวลาเครื่องจักรเสีย ปรับปรุงคุณภาพ และยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักร

2.5.3.5 เครื่องมือคุณภาพ 7 ประการ (7 QC tools) เครื่องมือในการสืบค้นหาสาเหตุแท้จริงของปัญหา ซึ่งจะประกอบด้วยเทคนิค 7 อย่าง ได้แก่ แผนภูมิพาเรโต ผังก้างปลา กราฟแท่ง แผนภูมิควบคุม แผนภาพแสดงการกระจาย แผนภาพ และ แบบฟอร์มตรวจสอบ

2.6.งานวิจัยและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.6.1 วีรพจน์ ลือประสิทธิ์สกุล: TQM LIVING HANDBOOK AN EXECUTIVE SUMMARY, 2541

เป็นหนังสือที่กล่าวให้เห็นภาพรวมของการบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กร และองค์ประกอบของระบบการบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กร

2.6.2 วีรพจน์ ลือประสิทธิ์สกุล: TQM LIVING HANDBOOK HOSHIN KANRI AND STRATEGIC PLANNING, 2541

เป็นหนังสือที่กล่าวถึงการบริหารโดยการแปลงนโยบายสู่การปฏิบัติ(HOSHIN KANRI) แสดงให้เห็นความสำคัญของการเปลี่ยนนโยบายไปสู่ภาคปฏิบัติ นอกจากนี้ยังแสดงให้เห็นวิธีการเปลี่ยนความต้องการของลูกค้ามาเป็นวัตถุประสงค์ขององค์กรและกระจายลงสู่ระดับปฏิบัติการ

2.6.3 วีรพจน์ ลือประสิทธิ์สกุล: TQM LIVING HANDBOOK คู่มือการตรวจวินิจฉัยคุณภาพของระบบบริหาร, 2542

เป็นหนังสือที่กล่าวระบบการตรวจวินิจฉัยองค์กรในระบบการบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กร ซึ่งมีการแสดงรูปแบบของระบบการบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กรหลายๆรูปแบบเช่น ISO9000, The Malcom Baldrige National Quality Award, The Japan Quality Award เป็นต้น

2.6.4 Asbjorn Rolstadas: Performance Management A Business Process Benchmarking Approach, Chapman&Hall, 1995

กล่าวถึงการจัดการประสิทธิภาพโดยการใช้เทคนิค Benchmarking เป็นระบบการจัดการอย่างมีประสิทธิภาพ กล่าวตั้งแต่การสร้างระบบ การเลือกค่าวัดประสิทธิภาพ จนถึงการตรวจสอบและประเมินผล

2.6.5 Anil Pant: PRODUCTIVITY ANALYSIS AND IMPROVEMENT: A CASE STUDY OF A CEMENT FACTORY, a thesis of the degree of Master of Engineering, Asian Institure of Technology, 1990

เป็นงานวิจัยวิเคราะห์ประสิทธิภาพขององค์กรโดยเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์จากสองวิธีคือ วิธี Total Productivity Model ซึ่งวิเคราะห์ปัจจัย คน วัตถุดิบและชิ้นส่วน เงินทุน พลังงาน และ ค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่ต้องป้อนให้กับระบบ กับวิธี Data Envelopment Analysis ซึ่งจะทำการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบเปรียบเทียบในแต่ละช่วงเวลา

2.6.6 Ihsan Ahmad: PRODUCTIVITY MEASUREMENT AND IMPROVEMENT AT ORGANIZATION LEVEL: A CASE STUDY OF AN AUTOMOTIVE PARTS MANUFACTURING COMPANY, a thesis of the degree of Master of Engineering, Asian Institure of Technology, 1990

เป็นงานวิจัยเพื่อพัฒนาและประยุกต์ แบบการวัดประสิทธิภาพขององค์กร เพื่อกำหนดส่วนที่มีประสิทธิภาพต่ำและทำการเสนอแนะว่าควรจะทำการปรับปรุงอย่างไร โดยรูปแบบของการวัดประสิทธิภาพจะเป็นแบบมีค่าวัดประสิทธิภาพหลายตัว โดยอาศัยวิธี Performance Objectives Model: POP มีการให้น้ำหนักกับค่าวัดประสิทธิภาพแต่ละตัว เพื่อสะท้อนความสำคัญของค่าวัดประสิทธิภาพแต่ละตัวที่มีต่อระบบหรือในงานวิจัยนี้คือโรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์

2.6.7 Masaaki Imai: Kaizen The key to Japan's Competitive Success, McGraw-Hill, 1986

เป็นหนังสือที่บอกหลักการและความเป็นมาของการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องของประเทศญี่ปุ่น แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของกิจกรรมต่างๆของญี่ปุ่นที่สอดคล้องและส่งเสริมซึ่งกันและกัน เห็นหลักการและตัวอย่างในการแก้ปัญหาโดยใช้ 7 QC TOOLS

2.6.8 Shigeo Shingo: A Revolution In Manufacturing The SMED System, Productivity Press, 1985

เป็นหนังสือที่กล่าวถึงเทคนิคการเปลี่ยนแม่พิมพ์ในหนึ่งหน่วยเวลา (Single minute exchange of die) ซึ่งจะเป็นเทคนิคที่สนับสนุนการนำระบบการผลิตแบบทันเวลามาใช้ และช่วยในการขจัดความสูญเปล่า และลดต้นทุนเนื่องจากสินค้าคงคลัง

2.6.9 Thomas L. Jackson and Karen R. Jones: Implementing A Lean Management System, Productivity Press 1996

กล่าวถึงขั้นตอนการนำระบบ Lean management system (ซึ่งเกิดจากเทคนิคการผลิตต่างๆ ประกอบกันขึ้น)มาประยุกต์ใช้อย่างเป็นระบบ มีการกล่าวถึงจุดเชื่อมระหว่างการวางแผนเชิงกลยุทธ กับการรับนโยบายมาดำเนินการ

2.6.10 Thomas L. Jackson and Constance E. Dyer: Corporate Diagonosis setting the global standard for excellence, Productivity Press, 1996

กล่าวถึงระบบการตรวจวินิจฉัยองค์กร โดยใช้รูปแบบ Lean manegement system เป็นต้นแบบ จะแสดงให้เห็นว่าการตรวจวินิจฉัยองค์กรมีองค์ประกอบอะไรบ้าง และรูปแบบคำถามในการตรวจสอบ และหลักการในการตรวจเป็นอย่างไร

2.6.11 Yoji Akao: Hoshin Kanri Policy Deployment for Successful TQM, Productivity Press, 1996

เป็นหนังสือที่กล่าวถึงการทำ Policy deployment เป็นขั้นตอนการเปลี่ยนจาก วิสัยทัศน์ของผู้นำองค์กร ไปสู่การปฏิบัติอย่างเป็นขั้นเป็นตอน เป็นการแปลงนโยบายให้กระจายไปสู่การปฏิบัติของพนักงานในองค์กรทุกระดับชั้น

2.6.12 Werner Ketelhohn: What is a Key Success Factor ?, European Management Journal Vol16 No3, June 1998

เป็นบทความกล่าวถึงนิยามของคำว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จ (Critical Success Factors; CSF) ว่าเป็นปัจจัยที่จะทำให้องค์กรก้าวกระโดดไปสู่ความสำเร็จอีกระดับ โดยสามารถกำหนดกลยุทธได้สองประการคือ การเป็นผู้นำด้าน มูลค่าของสินค้าหรือบริการที่ได้รับ (Perceived value) และ การเป็นผู้นำด้านต้นทุน (Delivered costs)

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.6.13 Michael R. Beauregard, Raymond J. Mikulak, Barbara A. Olson, A Practical Guide To Statistical Quality Improvement Opening Up The Statistical Toolbox, Van Nostrand Reinhold, 1992

เป็นหนังสือที่กล่าวถึงการประยุกต์ใช้เทคนิคทางสถิติในการปรับปรุงคุณภาพ โดยจะมุ่งเน้นการหลักการพื้นฐานทางวิศวกรรม มากกว่าทางสถิติ มีเทคนิคพื้นฐานเช่น กราฟความถี่ การหาสหสัมพันธ์ การควบคุมกระบวนการทางสถิติ จนถึงการออกแบบการทดลองทางวิศวกรรม

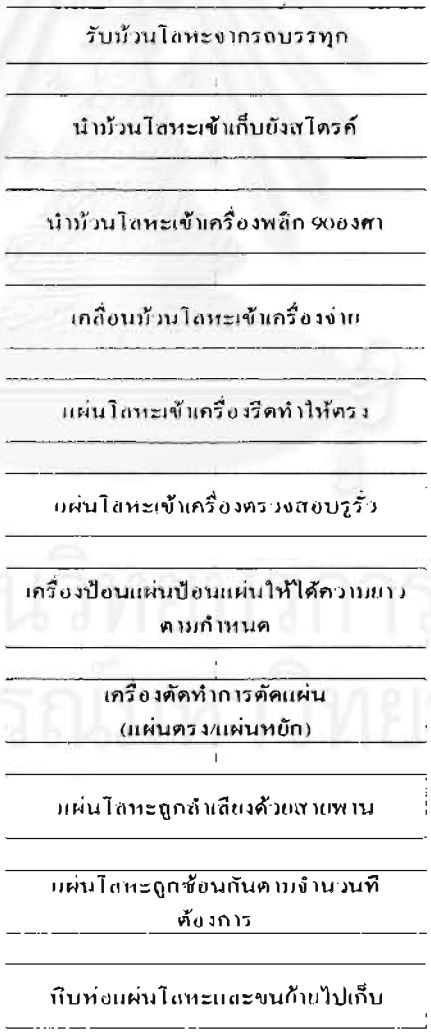
บทที่ 3
สภาพปัจจุบันของโรงงานตัวอย่าง

บทนำ

บทนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนการตัดแผ่นโลหะซึ่งเป็นสายการผลิตตัวอย่างในงานวิจัยฉบับนี้ รวมทั้งค่าวัดคุณภาพ การวัดคุณภาพ ที่ส่งผลต่อคุณภาพของแผ่นโลหะที่จะกระทบต่อกระบวนการต่อไป นอกจากเนื้อหากระบวนการตัดแผ่นและคุณภาพแล้ว ยังมีผลการตรวจวินิจฉัยองค์กรของโรงงานตัวอย่างโดยอาศัยรูปแบบการตรวจแบบ Lean management system เพื่อเป็นการแสดงสภาพปัจจุบันของสายการผลิตตัวอย่าง และจะใช้อ้างอิงในบทต่อไป

3.1 กระบวนการตัดแผ่นโลหะ

รูปที่ 3.1 แสดงกระบวนการตัดแผ่นโลหะให้ได้ตามขนาดและจำนวนที่ต้องการ



3.2 ค่าวัดคุณภาพของแผ่นเหล็ก

คุณภาพของแผ่นเหล็กจะมีทั้งสองลักษณะคือ ค่าวัดที่เป็นตัวเลข และคุณภาพที่จับต้องไม่ได้ต้องอาศัยการมองสังเกตุจากผิวของแผ่นเหล็ก รายละเอียดมีดังต่อไปนี้

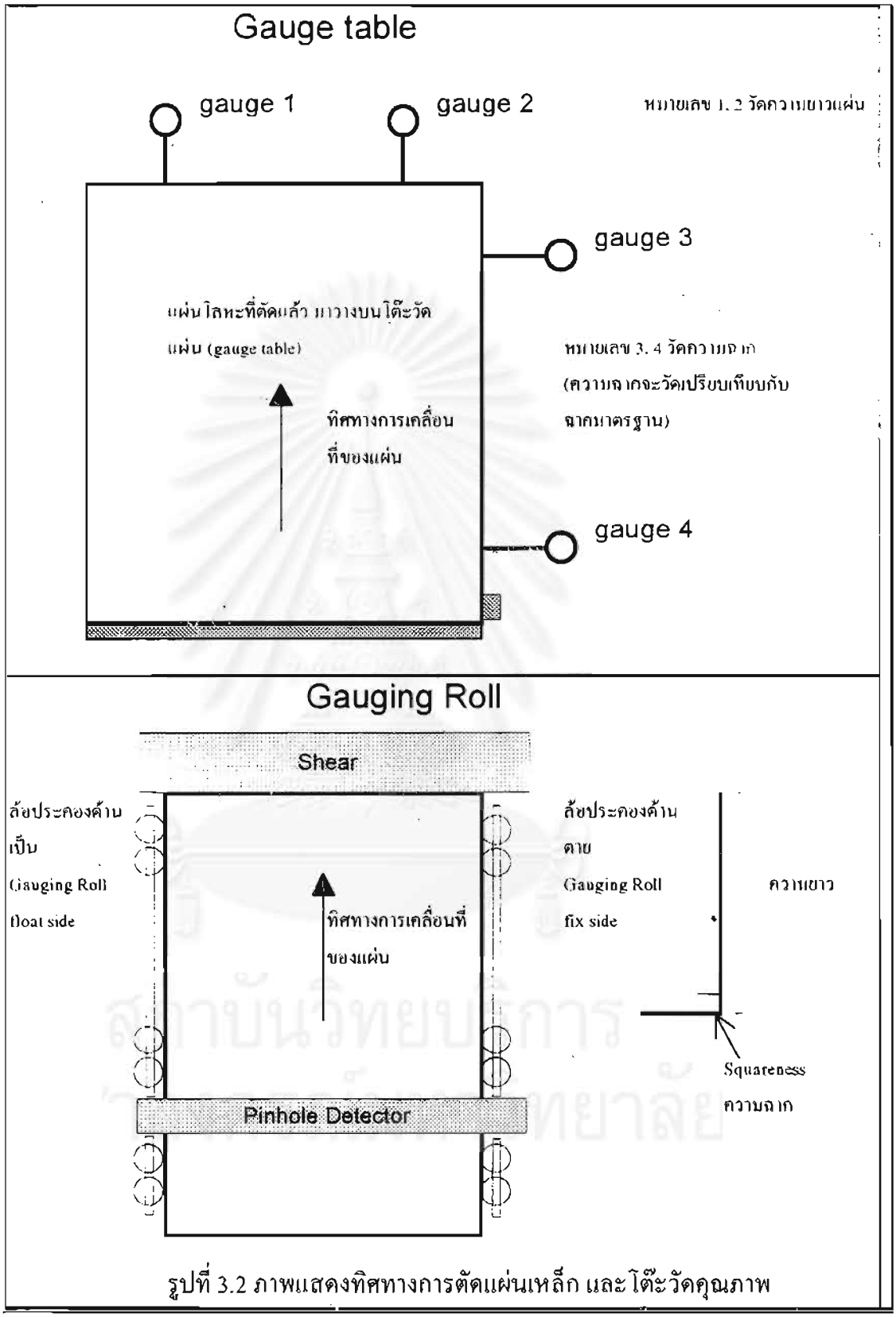
3.2.1 ค่าวัดตัวเลข จะได้แก่ความยาวของแผ่นเหล็กที่ตัด ความฉากของแผ่นเหล็กที่ตัด ซึ่งทั้งสองค่านี้จะมีผลต่อการผลิตในกระบวนการถัดไป ส่วนค่าความกว้างของแผ่นเหล็กจะเป็นส่วนที่ถูกควบคุมมาแล้วจากผู้จัดส่งเราไม่สามารถทำการควบคุมได้นอกจากการตรวจสอบ ค่าคุณภาพที่กล่าวมาแล้วจะสามารถใช้เครื่องมือวัดที่เรียกว่า โต๊ะวัดแผ่นซึ่งจะมีเกจวัดอยู่ 4 ตัวสำหรับวัดความยาวและฉาก ดังแสดงในรูปที่ 3.2 ค่าวัดที่เป็นตัวเลขนี้จะใช้ในการปรับปรุงในงานวิจัยนี้

3.2.2 คุณภาพที่จับต้องไม่ได้ ต้องใช้สายตามองได้แก่ รอยขูดขีดบนแผ่นเหล็ก รอยคราบด่างที่เกิดจากกระบวนการผลิตแผ่นเหล็ก รอยบุบ รูเข็มที่เกิดจากกระบวนการผลิตแผ่นเหล็ก เป็นต้น ค่าคุณภาพเหล่านี้จะไม่ดำเนินการปรับปรุง โดยใช้เทคนิคการควบคุมกระบวนการทางสถิติ เพราะเป็นปัญหาที่เมื่อเกิดขึ้นต้องแก้ไข หรือบางครั้งก็พออนุโลมในบางผลิตภัณฑ์ทำให้เกณฑ์ในการตัดสินใจไม่แน่นอน และเป็นปัญหาเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับค่าคุณภาพประเภทแรก

3.3 รูปแบบการตรวจวินิจฉัยองค์กร

รูปแบบที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้คือ รูปแบบการตรวจวินิจฉัยจากหนังสือ Corporate Diagnosis ซึ่งเป็นการตรวจวินิจฉัยองค์กรโดยมีรูปแบบการบริหารแบบ Lean Management System โดยมีกุญแจการพัฒนา(Key to developments) ทั้งหมดอยู่ 9 หัวข้อ คือ

1. Customer focus
2. Leadership
3. Lean organizaion
4. Partnering
5. Information architecture
6. Culture of improvement
7. Lean production



รูปที่ 3.2 ภาพแสดงทิศทางการตัดแผ่นเหล็ก และโต๊ะวัดคุณภาพ

8. Lean equipment management

9. Lean engineering

ซึ่งทั้งเก้าหัวข้อจะเป็นระบบที่ทำให้เกิดการบริหารระดับโลก มีเป้าหมายก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด คือ ความสูญเสียเป็นศูนย์ ของเสียเป็นศูนย์ และการเสียกระทันหันของเครื่องจักรเป็นศูนย์ ส่งผลให้ลูกค้ามีความพึงพอใจสูงสุด จากหัวข้อการพัฒนาทั้งเก้าจะมีการจัดทำเป็นแบบฟอร์มสำหรับการตรวจวินิจฉัยองค์กร โดยอ้างอิงจาก [19] Thomas L. Jackson and Constance E. Dyer

เนื่องจากขอบเขตการทำวิจัยนี้เป็นการตรวจวินิจฉัยเฉพาะส่วนสายการตัดแผ่นโลหะ จึงกำหนดให้ผู้ทำหน้าที่ตรวจวินิจฉัยคือ ผู้จัดการแผนกการบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมซึ่งดูแลสายการตัดแผ่นโลหะ และผู้จัดการโรงงาน คุณสมบัติดังต่อไปนี้คือ

1. ผู้จัดการโรงงาน จบการศึกษาปริญญาตรีด้านเทคโนโลยีอาหารจากประเทศอังกฤษ ทำงานให้กับโรงงานตัวอย่างมามากกว่า 20 ก่อนหน้านี้เคยเป็นผู้จัดการแผนกควบคุมคุณภาพของโรงงานอาหารแห่งหนึ่ง เคยเป็นผู้จัดการแผนกการวิจัยและพัฒนา เป็นผู้จัดการฝ่ายผลิต และเป็นQMRของโรงงานตัวอย่างก่อนจะเป็นผู้จัดการโรงงาน ผ่านการอบรมการเป็นผู้ตรวจสอบระบบคุณภาพ ISO 9000 ผ่านการฝึกอบรมและดูงานเรื่องการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องรวมทั้งระบบการบริหาร หลายหัวข้อทั้งภายในและภายนอกประเทศ มีความเข้าใจในกระบวนการและธุรกิจบรรจุภัณฑ์เป็นอย่างดี
2. ผู้จัดการแผนกการบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม จบการศึกษาปริญญาตรีด้านวิศวกรรมอุตสาหการ เคยทำงานพัฒนาระบบการผลิตทันเวลาให้โรงงานแห่งหนึ่ง มีประสบการณ์ทำงานกับโรงงานตัวอย่าง 7 ปี มีประสบการณ์ในเรื่องกระบวนการตัดแผ่นโลหะตั้งแต่เริ่มติดตั้งสายการผลิต ผ่านการฝึกอบรมและดูงานทั้งด้านการผลิตและการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องทั้งภายในและภายนอกประเทศ มีประสบการณ์ในการประยุกต์เทคนิคการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง 5ส TPM QCC SMED ในโรงงานตัวอย่างประมาณ 6 ปี และเป็นผู้ผลักดันระบบการบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กรของโรงงานตัวอย่าง

หลักการการตรวจวินิจฉัยจะอาศัยหลักเกณฑ์ 4 ประการในการตรวจวินิจฉัย ซึ่งกล่าวโดยละเอียดในบทที่ 2.4.2 โดยทั้ง 4 หลักเกณฑ์คือ

1. ความน่าเชื่อถือ/มาตรฐานของวิธีการ (Reliable Method)
2. ขอบเขตที่มีการนำไปใช้ (Extent of Deployment)
3. ขอบเขตของการรวมทีมงานที่มาจากต่างสายงาน (Extent of Cross-functional Integration)
4. ผลลัพธ์ที่ได้ (Results)

ผลการตรวจผลการตรวจวินิจฉัยกับโรงงานตัวอย่างสามารถแยกเป็นส่วนๆตามหัวข้อกุญแจการพัฒนาได้ดังต่อตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ผลการตรวจวินิจฉัยองค์กรสายการตัดแผ่นโลหะตามระบบ Lean Management Sytem

1. Customer focus	1.1 Customer requirements	3	ได้รับการรับรองมาตรฐาน สมอ.9000 ความต้องการของลูกค้าเป็นปัจจัยผลักดันให้เกิดการพัฒนา
	1.2 Customer relationships	3	มีแผนกวิจัยและพัฒนาที่จะทำการศึกษารวมกับลูกค้าในการทำผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ และจัดหามาตรฐานของกระป๋องที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์
	1.3 Order to delivery process	2	เพิ่งเริ่มมีการนำระบบ TPM มาใช้ในการค้นหาความสูญเสีย แต่ยังเป็นกิจกรรมเฉพาะด้านการผลิต
2. Leadership	2.1 Business Renewal	1	ไม่มีแผนระยะยาว
	2.2 Focus	2	มีการวิเคราะห์ผลในปีที่ผ่านมาแต่ยังไม่ชัดเจน ความสัมพันธ์ระหว่างเป้าหมายกับวิธีการยังไม่ดี
	2.3 Standardization	2	การทำงานมีการประสานงานในด้านแนวนอนและแนวตั้ง แต่ความเชื่อมโยงของนโยบายยังไม่ชัดเจน
	2.4 Adherence	1	ระบบรายงานความก้าวหน้าไม่ต่อเนื่อง
	2.5 Reflection	2	มีการตรวจสอบความแตกต่างระหว่างเป้าหมายกับผลที่แท้จริง แต่ยังไม่มีการวิเคราะห์

3. Lean organization	3.1 Team activities	2	ทั้งฝ่ายบริหารและพนักงานมีความสนใจในการทำงานเป็นทีม มีการจัดทำโครงการนำร่องบางแต่ยังไม่ต่อเนื่อง ขาดความเชื่อมโยงกับนโยบายบริษัท
	3.2 Networked Organization	2	มีสายการบังคับบัญชาที่ชัดเจน ยังไม่มีกระบวนการที่จะเปลี่ยนวัตถุประสงค์ของแผนกให้เป็นแผนปฏิบัติที่เป็นรูปธรรม
	3.3 Rewards & Recognition	2	มีกิจกรรมข้อเสนอแนะ มีการสนับสนุนให้เกิดการแข่งขันเป็นทีม
	3.4 Evaluation & Compensation	2	มีการประเมินผลประจำปี มีการเชื่อมโยงไปยัง วัตถุประสงค์ของบริษัท แต่ยังเน้นประสิทธิภาพของพนักงานแต่ละคน มากกว่าเป็นทีม
	3.5 Lean adminstration	1	การบริหารและบริการสนับสนุนนั้น ทำงานเป็นเอกเทศ เน้นการยึดมั่นต่อขั้นตอนมากกว่าการปรับปรุง
4. Partnering	4.1 Employee Value	2	ทักษะและประสบการณ์ของพนักงานบริษัทเป็นสิ่งมีค่าแก่บริษัท องค์กรมีพันธะผูกพันในการบริหารทรัพยากรบุคคลอย่างเหมาะสม
	4.2 Comakership	1	ราคาเป็นตัวตัดสินปริมาณการสั่งซื้อ ผู้ส่งมอบที่ด้อยคุณภาพมีอยู่เป็นจำนวนมาก
	4.3 Environment Impect	2	บริษัทเริ่มศึกษาถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม มีการตั้งคณะกรรมการโดยมีผู้บริหารระดับสูงร่วมด้วย
	4.4 Social Integrity	1	บริษัทไม่ค่อยคำนึงถึงบทบาทของตัวเองในชุมชนที่ตั้งอยู่

5. Information architecture	5.1 Workplace Organization and visual control	2	มีการดำเนินการ 5ส แต่ยังมีการใช้พื้นที่ไม่เหมาะสม และมีการนำระบบ Visual control มาใช้น้อย
	5.2 Fast Feedback System	2	มีการตรวจสอบด้วยการสุ่มตัวอย่างโดยพนักงานที่ได้รับการอบรมมาอย่างดี มีการรวบรวมข้อมูลด้านคุณภาพ
	5.3 Performance Measurement	2	มีการกำหนดตัววัดที่กระบวนการหลัก ระบบบัญชีเป็นระบบเก่าอยู่
	5.4 Kaizen Reporting	2	มีระบบข้อเสนอแนะ ข้อมูลอยู่ในรูปของกราฟและตาราง
6. Culture of improvement	6.1 Standardization	2	ทุกกระบวนการของการปฏิบัติงานส่วนใหญ่มีมาตรฐาน แต่ยังไม่ชัดเจนต่อพนักงาน
	6.2 Waste-free strategy	2	มีกิจกรรมการปรับปรุงตาม ระบบมาตรฐาน สมอ.9000 และกิจกรรม TPM แต่ยังไม่ทุกทีมที่มีการทำแผนการปรับปรุง
	6.3 Technology Diffusion	2	มีการถ่ายทอดวิธีการทำงานอย่างเป็นระบบ แต่ยังเป็นเฉพาะกระบวนการที่สำคัญเท่านั้น การรักษาไว้ซึ่งวิธีการใหม่ๆยังอยู่ในสภาพแย่
	6.4 Education	1	มีแค่พนักงานใหม่และผู้จัดการเท่านั้นที่ได้รับการฝึกอบรม การถ่ายทอดเทคโนโลยี่จะเกิดขึ้นเมื่อวิศวกรเป็นผู้บอก

7. Lean production	7.1 Flow Production	2	มีการวางผังแบบ Jop shop มีการใช้ระบบสายพาน
	7.2 Multiprocess handling	2	สามารถทำงานช่วยเหลือกระบวนการต่อเนื่องกันได้
	7.3 Leveled, Mixed Model Production	2	มีการแบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์ มีการริเริ่มทำการปรับเป็นการผลิตแบบหน่วยผลิต
	7.4 Quick Changeover	2	มีการศึกษาผลกระทบของการ เปลี่ยนแม่พิมพ์ที่มีต่อความยืดหยุ่นในการผลิต และความสูญเสีย
	7.5 Automation with a human touch	1	กระบวนการต่างๆต้องอาศัยการปรับโดยพนักงาน
	7.6 Pull system/ coupled production	2	การผลิตแบบผลัก พร้อมทั้งพื้นที่จัดไว้เพื่อเก็บงานระหว่างผลิต
	7.7 Production scheduling	3	แผนการผลิตมีความสัมพันธ์กับแผนธุรกิจและกลยุทธบ้าง
8. Lean equipment	8.1 Equip./process improvement	2	ค่าประสิทธิภาพ (OEE) อยู่ ในช่วง 40-65%
	8.2 Autonomouse Maintenance	1	พนักงานควบคุมเครื่องเดินเครื่องจักร เมื่อเสียเป็นหน้าที่ของหัวหน้างานและพนักงานบำรุงรักษา
	8.3 Planned Maintenance	1	ระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันยังไม่มีประสิทธิภาพ ประวัติเครื่องจักรยังไม่สมบูรณ์
	8.4 Quality Maintenance	1	ยังไม่มีความรู้ในเรื่องดังกล่าว
	8.5 Early equipment management	1	การดำเนินการติดตั้งเครื่อง และทดลองเดินใช้ระยะเวลานาน กว่าจะเข้าที่
	8.6 Safety	1	มีอุบัติเหตุเกิดขึ้นมาก มีการอบรมความปลอดภัยเพียงพื้นฐานเท่านั้น
	8.7 Equipment investment and maintenance provention design	1	ไม่มีการคิดคำนวณค่าใช้จ่ายตลอดช่วงอายุการใช้งาน (Life Cycle Cost) แผนกการเงินเป็นผู้ตัดสินใจลงทุนในเครื่องจักรอุปกรณ์

9. Lean engineering	9.1 Design process	1	กระบวนการในการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ไม่คล่องตัว มีขั้นตอนและผู้รับผิดชอบไม่เด่นชัด
	9.2 Design for QCD	2	มีการนำข้อมูลจากลูกค้ามาทำการวิเคราะห์แก้ไขข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ แต่กระบวนการยังไม่มีความชัดเจน

บทที่ 4
การตรวจวินิจฉัยองค์กร

<u>บทนำ</u>

ในบทนี้จะกล่าวถึงการปรับปรุงตารางการตรวจวินิจฉัย และการวิเคราะห์เพื่อเลือกค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพ ซึ่งจะการนำข้อมูลปัจจุบันมาพิจารณาร่วมกับผลการตรวจวินิจฉัย เพื่อให้เป็นค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพที่จะเป็นต้องปรับปรุงมากที่สุด ในสายการผลิตตัวอย่าง

<u>4.1 การปรับปรุงตารางการตรวจวินิจฉัยองค์กร</u>

จากผลการตรวจวินิจฉัยพบว่า กุญแจการพัฒนา บางกลุ่มไม่มีความสำคัญต่อการพัฒนาสายการตัดแผ่นโลหะ เพราะการตรวจวินิจฉัยสายการตัดโลหะแผ่นเป็นเพียงการตรวจในระดับแผนกเท่านั้น กุญแจการพัฒนาบางกลุ่มเหมาะสำหรับการตรวจวินิจฉัยในระดับองค์กร จึงได้กำหนดและปรับเปลี่ยนรูปแบบคำถามให้เหมาะกับสายการตัดแผ่นโลหะโดยมีหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ระบบบริหาร เพื่อให้การตรวจวินิจฉัยองค์กรเป็นวิธีที่มีการนำไปประยุกต์อย่างยั่งยืนจำเป็นต้องมีระบบการบริหารที่ให้การส่งเสริมและสนับสนุน
2. วัฒนธรรมการพัฒนา เพื่อเป็นการสร้างจิตสำนึกและมาตรฐานการทำงานอย่างถูกต้องให้แก่พนักงาน รวมทั้งเป็นการพัฒนาทรัพยากรบุคคลให้มีความสามารถรองรับวิธีการใหม่ๆ หรือเทคนิคการปรับปรุงการทำงานที่จะเกิดขึ้นในอนาคต
3. ระบบการผลิตแบบทันเวลา คือ การเปลี่ยนแม่พิมพ์อย่างรวดเร็ว เพื่อให้สอดคล้องกับกระบวนการผลิตที่มีการเปลี่ยนแม่พิมพ์บ่อย
4. ระบบการบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วม จะเลือกมาปฏิบัติ สาม หลัก คือ การปรับปรุงเครื่องจักรและกระบวนการด้วยตนเอง (กิจกรรมกลุ่มย่อย) การบำรุงรักษาด้วยตนเอง และ การวางแผนการบำรุงรักษา เสาหลักทั้งสามต้นจะทำให้เราสามารถใช้เครื่องจักรได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

จากหัวข้อข้างต้น ได้ทำการปรับเปลี่ยนแบบฟอร์มการตรวจวินิจฉัยเดิม โดยมีการรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร และหนังสือที่เกี่ยวข้องมาประกอบ สามารถ ปรับให้มีจุดควบคุมทั้งหมด 7 จุดคือ

ระบบการบริหาร	1. ระบบการบริหาร
วัฒนธรรมการพัฒนา	2. ระบบการให้การศึกษา และฝึกอบรม 3. มาตรฐานในการทำงาน
ระบบการผลิตทันเวลา	4. การเปลี่ยนแม่พิมพ์อย่างรวดเร็ว

การบำรุงรักษาทวีผล	5. ปรับปรุงเครื่องจักรและกระบวนการผลิต
ที่ทุกคนมีส่วนร่วม	6. การบำรุงรักษาด้วยตนเอง
	7. การวางแผนการบำรุงรักษา

จากข้อมูลดังกล่าว สามารถสร้างแบบฟอร์มการตรวจวินิจฉัยสายการตัดแผ่นโลหะได้ ดังแสดงในตารางที่ 4.1 แบบฟอร์มการตรวจวินิจฉัยสายการตัดแผ่นโลหะ เมื่อนำแบบตรวจวินิจฉัยที่ปรับปรุงแล้วมาใช้ทำการตรวจสอบสภาพปัจจุบันของโรงงานตัวอย่างสามารถสรุปผลได้ดังตารางที่ 4.2 ผลการตรวจวินิจฉัยองค์กรตามระบบที่มีการปรับปรุง

ตารางที่ 4.2 ผลการตรวจวินิจฉัยองค์กรตามระบบที่มีการปรับปรุง

จุดควบคุม	ระดับ	เหตุผลที่อยู่ในระดับนี้
ระบบการบริหาร	1	ยังไม่การตรวจวินิฉัยองค์กรมาก่อน ซึ่งส่งผลให้แผนงานต่างๆ ไม่สอดคล้องกับนโยบายบริษัท
การศึกษาและการฝึกอบรม	1	มีเพียงผู้จัดการและพนักงานใหม่ที่ได้รับการฝึกอบรม การสอนงานเป็นลักษณะให้เรียนรู้ด้วยตนเอง
มาตรฐานการทำงาน	2	มีขั้นตอนการทำงานตามมาตรฐาน สมอ.9000 แต่มาตรฐานการทำงานยังไม่ลงรายละเอียดใน ขั้นตอนการทำงาน เอกสารยังไม่สร้างความชัดเจนให้กับพนักงาน
การเปลี่ยนแม่พิมพ์	1	เวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ใช้เวลาประมาณ 50 นาที
การปรับปรุงเครื่องจักร	2	มีกิจกรรมการปรับปรุงแต่เป็นโครงการที่ดำเนินการโดยวิศวกร มีการวิเคราะห์แก้ไขปัญหาในจุดสำคัญๆ ค่า OEE 50%
การบำรุงรักษาด้วยตนเอง	2	มีการร่วมมือกันระหว่างแผนกผลิตและแผนกวิศวกรรมพอสมควรแต่ยังไม่มีการอบรม การบำรุงรักษาด้วยตนเอง
การวางแผนการบำรุงรักษา	1	วิธีการบำรุงรักษายังไม่ตรงตามแผน การบำรุงรักษาบางครั้งยังขาดอะไหล่ที่จำเป็น คู่มือเครื่องจักรยากต่อการทำความเข้าใจ

หมายเหตุ ผลจากการตรวจวินิจฉัยพบว่าคะแนนของสภาพปัจจุบันคือ 1.43

ตารางที่ 4.1 แบบฟอร์มการตรวจวินิจฉัยสายการตัดแผ่นโลหะ

ตารางการตรวจวินิจฉัยสายการตัดแผ่นโลหะ			
Key	ระบบการบริหาร	จุดควบคุม	ระบบบริหาร
Diagnosis Question	บริษัทและผู้บริหาร มีระบบที่จะทบทวนกลยุทธเพื่อให้คบ ระบบ ทรัพยากร ต่างๆ เป็นไปตามสภาพการตลาด และสภาพแวดล้อมของการแข่งขัน บริษัทมีระบบ การติดต่อสื่อสารที่จะถ่ายทอดนโยบายและแผนงานต่างๆลงไปสู่ระดับปฏิบัติการ บริษัทมีระบบควบคุมที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างนโยบายบริษัท เป้าหมายของแผนก เป้าหมายของกลุ่ม และงานประจำวัน		

Progress Tables				
Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
Mass Production	System Initiation	System Development	System maturity	System Excellence
• ไม่มีการตรวจวินิจฉัยองค์กร • แผนงานการปรับปรุงต่างๆไม่สอดคล้องกับนโยบายบริษัท • แผนงานต่างๆมีการดำเนินการไม่สม่ำเสมอ • การควบคุมแผนงานไม่มีประสิทธิภาพ	• มีการตรวจวินิจฉัยองค์กรโดยอาศัยข้อมูลปีที่ผ่านมา • ความสัมพันธ์ของแผนงานในระดับต่างๆกับเป้าหมายบริษัทยังไม่ชัดเจน • การวิเคราะห์สาเหตุและผลเพื่อทำแผนงานปรับปรุงยังไม่สมบูรณ์ • การรายงานความก้าวหน้าของแผนจะทำเมื่อมีความต้องการขาดความสม่ำเสมอ • ข้อมูลถูกใช้ในเชิงตรวจสอบมากว่าการวิเคราะห์	• มีการตรวจวินิจฉัยประจำปีมุ่งเน้นปัญหาวิกฤต • มีการถ่ายทอดแผนงานและนโยบายไปสู่ระดับปฏิบัติการ • มีการพัฒนาการวิเคราะห์สาเหตุและผล • มีการกำหนดการวัดและรายงานผลอย่างสม่ำเสมอ สอดคล้องกับนโยบายบริษัท	• มีการตรวจวินิจฉัยประจำปีโดยอาศัยข้อมูลบางส่วนจากทีมงานระดับต่างๆ • นโยบายบริษัทมุ่งประเด็นไปยังปัญหาวิกฤต • เป้าหมายของแผนการปรับปรุงสอดคล้องกับนโยบายบริษัท • มีระบบการติดตามงานโดยใช้ Visual management • ข้อมูลป้อนกลับจากพนักงานระดับต่างๆนำมาใช้ในการวางแผน	• มีมาตรฐานขั้นตอนการตรวจวินิจฉัย และถูกนำไปใช้ • มีมาตรฐานการวางแผน ดำเนินการ และถ่ายทอดไปยังระดับต่างๆ • เป้าหมายของแผนปรับปรุงสะท้อนให้เห็นถึงนโยบายบริษัท • มีวิธีการติดตามผล รายงานผลตั้งแต่ประจำวัน • การรายงานจะมีมาตรฐานทำให้ข้อมูลกระชับนำมาใช้ประเมินผลการดำเนินการได้

ตารางการตรวจวินิจฉัยสายการตัดแผ่นโลหะ			
Key	วัฒนธรรมการพัฒนา	จุดควบคุม	การฝึกอบรม
Diagnosis Question	บริษัทมีการจัดการฝึกอบรมพนักงานอย่างดี และต่อเนื่องในเรื่องวิธีการทำงานระดับโลกสำหรับเครื่องจักรของตน การฝึกอบรมมีหัวหน้างานเกี่ยวข้องกับการฝึกอบรม บริษัทมีความสามารถในการให้ความรู้เฉพาะทางที่จำเป็น		

Progress Tables

Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
Mass Production	System Initiation	System Development	System maturity	System Excellence
• มีเพียงผู้จัดการและพนักงานใหม่ที่ได้รับการฝึกอบรม • การสอนงานจะใช้วิธีให้ทำตาม การแก้ปัญหาต่างๆให้เรียนรู้ด้วยตนเอง	• มีการกำหนดความต้องการฝึกอบรมของแต่ละตำแหน่ง • มีการอบรม OJT แต่ดำเนินการอย่างไม่เป็นทางการโดยพนักงานเอง • พนักงานได้รับการอบรมให้รู้จักสภาพที่ไม่ปกติ	• มีการอบรมทักษะงานอื่นๆในกลุ่มเดียวกัน • มีมาตรฐาน OJT สำหรับพนักงาน และถ่ายทอดโดยพนักงานในกลุ่ม • มีการนำ One-Point-Lesson มาใช้ในการปรับปรุง OJT	• การฝึกอบรมมีความสำคัญมาก มีการใช้ทรัพยากรจากภายในและภายนอกในการจัดการอบรม • One-Point-Lesson ถูกรวบรวมไว้ในมาตรฐานการทำงาน • มีการฝึกอบรมในเรื่อง การวิเคราะห์ปัญหา การติดต่อสื่อสาร	• พนักงานทำการวิจัยและทดลองวิธีการทำงานใหม่ๆ • มีการฝึกอบรมทบทวนพนักงานอย่างต่อเนื่อง • เป็นองค์กรที่เรียนรู้อยู่ตลอดเวลา

I102556

ตารางการตรวจวินิจฉัยสายการตัดแผ่นโลหะ			
Key	วัฒนธรรมการพัฒนา	จุดควบคุม	มาตรฐาน
Diagnosis Question	มีขั้นตอนการทำงานสำหรับทุกกระบวนการ และมีการศึกษาปรับปรุงมาตรฐานเพื่อรองรับการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง พนักงานมีส่วนร่วมในการกำหนดมาตรฐานงานของตน มาตรฐานต่างๆมีการจัดทำให้เห็นอย่างเด่นชัด มาตรฐานสามารถแก้ไขได้ง่าย		

Progress Tables

Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
Mass Production	System Initiation	System Development	System maturity	System Excellence
• ขั้นตอนการทำงานจะปล่อยให้เป็นเรื่องของพนักงานแต่ละคน • ไม่สามารถอธิบายได้ว่าทำไมทำงานด้วยวิธีนี้ • ข้อมูลระดับปฏิบัติการเชื่อถือไม่ได้ • หลักสถิติไม่มีประโยชน์บางครั้งอาจนำไปสู่ความเข้าใจผิด	• ขั้นตอนการทำงานคลุมเครือ มาตรฐานจะมีเฉพาะกระบวนการที่สำคัญๆเท่านั้นแต่ไม่มีประสิทธิภาพ • คุณภาพของข้อมูลต้องมีการปรับปรุง	• กระบวนการเกือบทั้งหมดมีมาตรฐานการทำงาน แต่ยังไม่กระจ่างต่อระดับปฏิบัติการ • ระบบการปรับปรุงมาตรฐานดีแต่การปฏิบัติยังไม่มีประสิทธิภาพ • ข้อมูลมีความเชื่อถือได้มากขึ้น	• มาตรฐานต่างๆเห็นได้อย่างเด่นชัด ในบริเวณที่ทำงาน • มาตรฐานมีการปรับปรุงโดยได้ข้อมูลจากพนักงาน และผู้เกี่ยวข้อง • ข้อมูลเชื่อถือได้	• มาตรฐานได้รับการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องโดยได้ข้อมูลจากความคิดริเริ่มของพนักงานและผู้เกี่ยวข้อง • ข้อมูลเชื่อถือได้และสนับสนุนต่อการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

ตารางการตรวจวินิจฉัยสายการตัดแผ่นโลหะ			
Key	ระบบการผลิตแบบทันเวลา	จุดควบคุม	การเปลี่ยนแม่พิมพ์อย่างรวดเร็ว
Diagnosis Question	บริษัทมีการศึกษาต้นทุนที่เป็นความสูญเสียเนื่องจากการหยุดเปลี่ยนแม่พิมพ์ การเปลี่ยนแม่พิมพ์ต่างๆใช้เวลาน้อยกว่า 10 นาที		

Progress Tables

Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
Mass Production	System Initiation	System Development	System maturity	System Excellence
• การเปลี่ยนแม่พิมพ์ใช้เวลามากกว่า 30 นาที	• ฝ่ายบริหารศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแม่พิมพ์ ที่มีต่อความยืดหยุ่นและกำลังการผลิต • พนักงานมีความตะหนักถึงความสำคัญของการเปลี่ยนแม่พิมพ์ • มีการวิเคราะห์การเปลี่ยนแม่พิมพ์	• ตั้งทีมงานศึกษาวิธีการเปลี่ยนแม่พิมพ์ • พนักงานผ่านการฝึกอบรมเทคนิคการลดเวลาการเปลี่ยนแม่พิมพ์ (SMED,single minute exchange of dies)	• มีการปรับปรุงไปสู่ระบบ One-tough exchange of die ในจุดที่เป็นคอขวด • การเปลี่ยนแม่พิมพ์ใช้เวลาสูงสุด 10 นาที	• การเปลี่ยนแม่พิมพ์สามารถทำให้เป็นระบบกัตโนมัติเท่าที่ทำได้ • การเปลี่ยนแม่พิมพ์ใช้เวลาน้อยกว่า 10 นาที

ตารางการตรวจวินิจฉัยสายการตัดแผ่นโลหะ			
Key	การบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม	จุดควบคุม	การปรับปรุงเครื่องจักรและกระบวนการ
Diagnosis Question	บริษัทมีการจัดการเพื่อลดความสูญเสียที่เกิดจากเครื่องจักรและยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักร บริษัทมีความสนใจที่จะปรับปรุงคุณภาพของสินค้า ประสิทธิภาพเครื่องจักรโดยการตั้งทีมปรับปรุงประสิทธิภาพร่วมกับวิศวกร และผู้บำรุงรักษา ทีมปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องจักรมีเป้าหมายตรงกับนโยบายและกลยุทธของบริษัท พนักงานฝ่ายปฏิบัติการ(ควบคุมเครื่องจักร) มีส่วนร่วมในการค้นหาข้อมูลสาเหตุที่แท้จริงและมีส่วนร่วมในการปรับปรุงกับวิศวกรและผู้บำรุงรักษา		

Progress Tables

Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
Mass Production	System Initiation	System Development	System maturity	System Excellence
• ไม่มีกิจกรรมการปรับปรุง • จะมีโครงการเป็นบางครั้ง นำโดยวิศวกรเมื่อเกิดความเสียหายรุนแรง • มีการเก็บข้อมูลด้านคุณภาพ เวลาและประสิทธิภาพของเครื่อง แต่ความเชื่อมโยงกับสาเหตุยังไม่มีการจัดการติดต่อสื่อสารระหว่างแผนกผลิต วิศวกรรม และซ่อมบำรุงด้อยคุณภาพ	• มีการติดตามความสูญเสียของเครื่องจักรในจุดสำคัญ • มีการทำการวิเคราะห์ และซ่อมใหญ่ในเครื่องจักรที่สำคัญ • ทีมมีการประสานการปรับปรุงเข้ากับ การบำรุงรักษาด้วยตนเอง • มีการปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวม จาก OEE 40 เป็น 65 %	• มีการแก้ไขฟื้นฟูสภาพเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพเดิม และทำการปรับปรุงต่อ • เมื่อความเสียหายเป็นระยะถูกกำจัดไป ทีมจะมุ่งประเด็นไปยังความสูญเสียที่ซ้อนเร้น • มีการปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวม จาก OEE 65 เป็น 75 %	• มีการศึกษาเรื่องการทำให้บรรลุ "ของเสียเป็นศูนย์" ในกระบวนการที่สำคัญโดยใช้เทคนิค Quality maintenance • มีการปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวม จาก OEE 75 เป็น 85 % • กระบวนการมีความสามารถสูง แต่ความแปรปรวนยังสูงด้าย	• มีสายการผลิตหลายสายที่บรรลุ "ของเสียเป็นศูนย์" • กระบวนการมีความสามารถสูง และความแปรปรวนต่ำ • มีการปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวม OEE มากกว่า 85 %

ตารางการตรวจวินิจฉัยสายการตัดแผ่นโลหะ			
Key	การบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม	จุดควบคุม	การบำรุงรักษาด้วยตนเอง
Diagnosis Question	บริษัทมีการบำรุงรักษาเครื่องจักรโดยชักจูงให้พนักงานควบคุมเครื่องมีส่วนเกี่ยวข้องกับการตรวจสอบ การทำความสะอาด และการหล่อลื่นประจำวันให้กับเครื่องจักรของตน พนักงานได้รับการอบรม เกี่ยวกับหน้าที่การทำงานของส่วนต่างๆของเครื่อง เช่นระบบไฟฟ้า ระบบลม ระบบกลไก พนักงานสามารถประยุกต์ความรู้ ใช้กับการตรวจสอบประจำวันกับเครื่องจักรของตน การหล่อลื่นอย่างสม่ำเสมอ และการซ่อม เปลี่ยนหรือปรับปรุงเครื่องจักร		

Progress Tables

Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
Mass Production	System Initiation	System Development	System maturity	System Excellence
• การติดต่อสื่อสารระหว่างแผนกผลิต วิศวกรรมและการบำรุงรักษาไม่มีประสิทธิภาพ • การทำการบำรุงรักษาทวีผลถ้ามีจะทำโดยพนักงานแผนกซ่อมบำรุง • พนักงานควบคุมเครื่องจักรจะทำการเดินเครื่อง ถ้าเครื่องเสียเป็นหน้าที่ของแผนกซ่อมบำรุงรักษา	• พนักงานทำงานร่วมกับแผนกบำรุงรักษา และร่วมรับผิดชอบในการที่จะทำให้เครื่องจักรอยู่ในสภาพเหมาะสม • พนักงานค้นพบสิ่งผิดปกติและแก้ไข • ประยุกต์ขั้นตอนที่ 1, 2 และ 3	• ทำงานระหว่างพนักงานกับแผนกซ่อมบำรุงใกล้ชิด • พนักงานเรียนรู้และเข้าใจเครื่องจักรหน้าที่การทำงานและโครงสร้าง • ประยุกต์ขั้นตอนที่ 4	• พนักงานเรียนรู้ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพของเครื่องจักรและคุณภาพ • ประยุกต์ขั้นตอนที่ 5, 6	• มีการประยุกต์ครบทั้ง 7 ขั้นตอน • พนักงานรวมการทำ Quality maintenance เข้ากับงานประจำ • พนักงานเป็นส่วนหนึ่งของทีมเมื่อมีกิจกรรมปรับปรุงเครื่องจักรร่วมกับแผนกวิศวกรรมและซ่อมบำรุง

ตารางการตรวจวินิจฉัยสายการตัดแผ่นโลหะ			
Key	การบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม	จุดควบคุม	การวางแผนการบำรุงรักษา
Diagnosis Question	บริษัทมีแผนงานในในการดูแล เครื่องจักรอุปกรณ์ อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถทำนายหรือ ป้องกันความสูญเสียที่เกิดขึ้น มีการรวบรวมประวัติเครื่องจักร มีการนำระบบการบำรุงรักษาแบบ Predictive maintenance และ Condition base maintenance		

Progress Tables

Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
Mass Production	System Initiation	System Development	System maturity	System Excellence
• เครื่องจักรต่างๆสึกหรอเสื่อมลง และมีการซ่อมเมื่อเสีย • ถ้ามีการทำการบำรุงรักษาทวีผลก็มักจะไม่ตรงตามแผน หรือคลาดเคลื่อนไม่มีอะไหล่ • ไม่มีวิธีการที่เหมาะสม คู่มือเครื่องจักรหายหรือยากต่อการทำความเข้าใจ • ประวัติเครื่องจักรไม่สามารถให้ข้อมูลต่อการแก้ปัญหา • ไม่มีการวัดประสิทธิภาพของการบำรุงรักษา	• มีระบบการจัดการการบำรุงรักษาแบบป้องกันและปรับปรุง(Prevent & Proactive) ผู้เชี่ยวชาญการบำรุงรักษาสนับสนุน และประสานงานกิจกรรมการบำรุงรักษาทวีผล ร่วมกับพนักงานควบคุมเครื่อง • เครื่องจักรสำคัญจะมีแผนการบำรุงรักษาทวีผล • มีมาตรฐานเครื่องจักรและคู่มือ • มีการจัดทำประวัติเครื่องจักรแต่ยังไม่สมบูรณ์	• มีประวัติของเครื่องจักรที่สมบูรณ์ • มีข้อมูลและเข้าใจการปรับปรุงแก้ไขเครื่องจักร	• มีการติดตามสภาพเครื่องจักรและการตรวจสอบประจำวัน • งานซ่อมบำรุงจะแบ่งให้แก่พนักงานควบคุมเครื่อง และช่างซ่อมบำรุง • มีการวิเคราะห์ความเสียหายต่อคุณภาพเพื่อสนับสนุน Quality maintenance	• แผนกซ่อมบำรุงและวิศวกรรมจะดูแลเรื่อง การศึกษาและทดลองเทคโนโลยีที่ใช้พยากรณ์สภาพเครื่อง • พนักงานมีการปรับปรุงและทำมาตรฐานการบำรุงรักษา เพื่อลดค่าใช้จ่ายในงานบำรุงรักษา

4.2 การเลือกค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพ

ถึงแม้ว่าจุดควบคุมทั้งเจ็ด เป็นจุดควบคุมจากระบบที่ออกแบบไว้ว่าจะช่วยให้สายการตัดแผนโลหะของโรงงานตัวอย่างสามารถบรรลุเป้าหมายระยะยาวคือ ระบบการผลิตระดับโลก แต่ในการกำหนดแผนการปรับปรุงจำเป็นต้องทำการวิเคราะห์สภาพปัจจุบันร่วมด้วยเพื่อกำหนดเป้าหมายระยะสั้น(หนึ่งปี) การวิเคราะห์สภาพปัจจุบันจะมีสองส่วนคือ หนึ่งนโยบายบริษัทที่กำหนดในปีนั้นๆ และสองสภาพปัญหาปัจจุบันของสายการผลิตตัวอย่าง

4.2.1 นโยบายของบริษัท

จากการสภาพการแข่งขันทำให้โรงงานตัวอย่างจำเป็นต้องลดต้นทุนของสินค้าลง การติดตั้งสายการตัดแผ่นโลหะ ก็เป็นวิธีการลดต้นทุนวิธีหนึ่ง เพราะเพิ่มมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ แต่เนื่องจากเป็นกระบวนการใหม่ ยังไม่เคยทำกระบวนการนี้มาก่อนระบบต่างๆจึงต้องมีการวางแผนและกำหนดขึ้น ทางฝ่ายบริหารต้องการให้เป็นสายการผลิตต้นแบบในการก้าวไปสู่การผลิตระดับโลก เพื่อให้สามารถใช้งานเครื่องจักรได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดและคืนทุนเร็วที่สุด ซึ่งจะส่งผลให้ต้นทุนผลิตภัณฑ์ลดลงด้วย ต้นทุนของผลิตภัณฑ์ก็เป็นค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพของโรงงานตัวอย่างตัวหนึ่ง

4.2.2 การวิเคราะห์สภาพปัญหาปัจจุบันของสายการผลิตตัวอย่าง

ได้ทำการรวบรวมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์สภาพปัจจุบันของโรงงานตัวอย่าง มีข้อมูลดังต่อไปนี้

ในช่วงเดือนมีนาคมถึงตุลาคมของ ปี 2541

สายการตัดแผ่นโลหะมียอดการผลิตรวม	=	16,851,774	แผ่น
หรือคิดเป็นยอดผลิตเฉลี่ยต่อเดือน	=	2,106,471	แผ่น/เดือน
มีความต้องการใช้แผ่นโลหะทั้งหมด	=	27,379,357	แผ่น
หรือคิดเป็นความต้องการเฉลี่ยต่อเดือน	=	3,422,419	แผ่น/เดือน
คิดเป็นอัตราส่วนผลผลิตต่อความต้องการ	=	61.5%	

การที่สายการตัดแผ่นโลหะไม่สามารถผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการใช้ ทำให้ต้องทำการสั่งซื้อแผ่นโลหะเพิ่มเติมจาก บริษัทภายนอก ซึ่งจะทำให้มีต้นทุนสูงกว่า แผ่นโลหะที่ทำการตัดเอง จากข้อมูลข้างต้นทำให้ฝ่ายบริหาร กำหนดให้เป้าหมายในปี 2542 สำหรับสายการตัดแผ่นโลหะคือ การเพิ่มผลผลิต เพื่อเป็นการลดต้นทุนที่เกิดจากการสั่งซื้อแผ่นโลหะจากบริษัทภายนอก

จากเป้าหมายระยะสั้นดังกล่าว เมื่อ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการผลิตในช่วงเวลาดังกล่าวพบว่าเวลาสูญเสียสองอันดับแรกคือ

เวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ (เปลี่ยนม้วนโลหะเมื่อหมด เปลี่ยนขนาดแผ่นโลหะที่ตัด และ การเปลี่ยนแม่พิมพ์) สูญเสียเวลา 607 ชั่วโมง

การสูญเสียความเร็ว เนื่องจากไม่สามารถเดินได้ตามความเร็วของเครื่องที่กำหนด สูญเสียเวลา 201 ชั่วโมง (ข้อมูลจากภาคผนวกที่สาม)

เมื่อรวมเวลาสูญเสียทั้งสองสาเหตุเข้าด้วยกันจะได้เวลาสูญเสียทั้งสิ้น 807 ชั่วโมง หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของเวลาสูญเสียทั้งหมด = 807 / 1584 = 51%

จากสาเหตุดังกล่าวข้างต้นซึ่งทำให้สูญเสียการผลิตสามารถทำการวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุที่แท้จริงโดยอาศัย แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ ได้ดังต่อไปนี้

รูปภาพที่ 4.1. แสดงความสัมพันธ์ของความสูญเสียในการผลิต

จากแผนภาพแสดงความสัมพันธ์พบว่าสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดความสูญเสียทั้งสองประการมาจาก

-ไม่มีมาตรฐานในการทำงาน ทำให้พนักงานขาดทักษะ

-สภาพเครื่องจักรไม่สมบูรณ์ ทำให้คุณภาพไม่สม่ำเสมอ

จากข้อมูลทั้งหมดแสดงให้เห็นว่าการที่จะดำเนินการให้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายจำเป็นต้องทำการปรับปรุงและพัฒนาทั้งเครื่องจักรและบุคคลากร โดยได้วางแผนการปรับปรุงในบางหัวข้อสำหรับระยะเวลาหนึ่งปีให้ได้คะแนนการตรวจวินิจฉัยจาก 1.43 เป็น 2.43 และจากเป้าหมายดังกล่าวรวมทั้งการวิเคราะห์ข้อมูลทำให้เราสามารถทำการกำหนดค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพ (Performance Indies; PI`s) ที่จะแสดงผลการพัฒนาได้ทั้งหมด 3 ค่าคือ

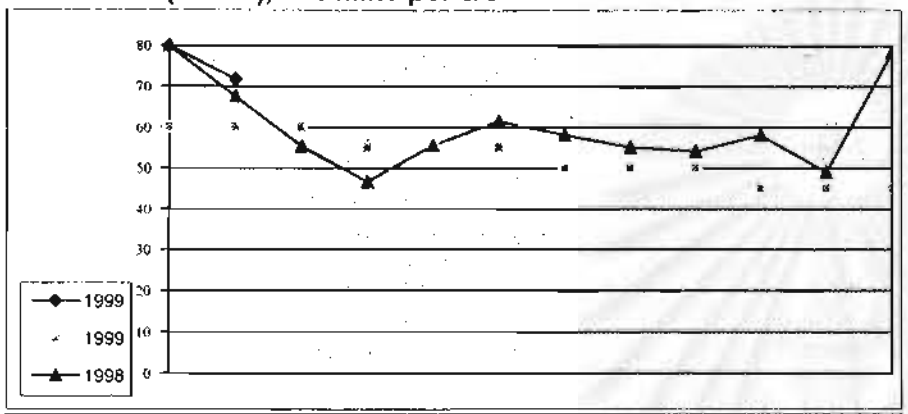
1. เวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ ระยะเวลา (นาทีต่อครั้ง)
2. ค่าวัดความสามารถของกระบวนการผลิต Cpk
3. ผลผลิตที่ได้ต่อวัน โดยคิดเฉลี่ยจากผลผลิตทั้งเดือน

ซึ่งค่าทั้ง 3 ค่านี้จะใช้ในการตรวจติดตามผลการปรับปรุงที่จะดำเนินการว่า มีความก้าวหน้าเข้าใกล้ค่าเป้าหมายเพียงใด เราสามารถสร้างกราฟติดตามผลการดำเนินการปรับปรุงตามแผนการตรวจวินิจฉัยองค์กรได้ดังรูปที่ 4.2.

รูปที่ 4.2 กราฟติดตามความก้าวหน้าของค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพ

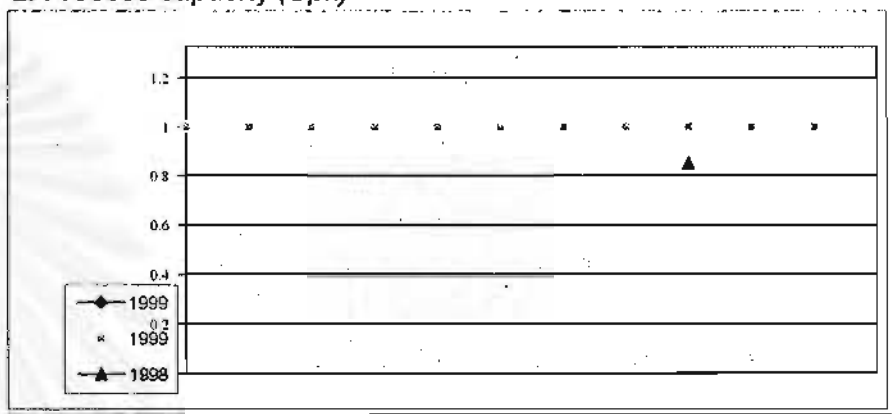
Plant : Coil cutting line KPI

1. C/O time (SMED), *ave mins per c/o*



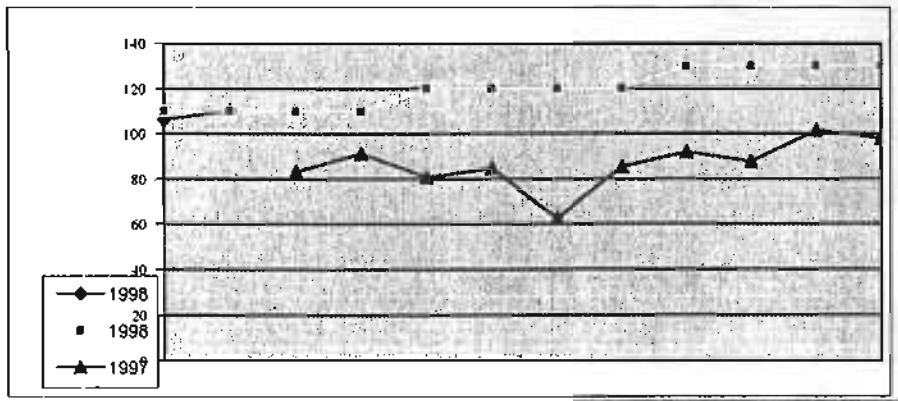
		Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Actual	1999	80	71.8										
Budget	1999	60	60	60	55	55	55	50	50	50	45	45	45
Actual	1998	80	67.5	55.3	46.7	55.6	61.4	58	55	54	58	49	78.4

2. Process capacity *(Cpk)*



		Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Actual	1999												
Budget	1999	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Actual	1998										0.85		

3. Production *(thousand sheets a day)*



		Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Actual	1998	106	110										
Budget	1998	110	110	110	110	120	120	120	120	130	130	130	130
Actual	1997			83.1	91.1	80.7	84.7	62.5	85.5	91.8	87.7	101	97.8

24/03/1999

บทที่ 5
การปรับปรุงค่าวัดดัชนีวัดประสิทธิภาพ

บทนำ

บทนี้จะกล่าวถึง การปรับปรุงค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพทั้งสามโดยอาศัยเทคนิค การลดเวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ Single minute exchange of dies:SMED และการควบคุมกระบวนการทางสถิติ ซึ่งจะส่งผลให้ค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพปรับปรุงขึ้น และหลังการปรับปรุงได้ทำการตรวจวินิจฉัยองค์กรอีกครั้งหนึ่ง เพื่อแสดงผลเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง

5.1. วิธีการปรับปรุงค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพ

ค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพของงานวิจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจของลูกค้า และต่อคุณภาพการผลิตของบริษัทมีทั้งหมดสามค่าคือ

1. เวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ ระยะเวลา (นาทีต่อครั้ง)
2. ค่าวัดความสามารถของกระบวนการผลิต Cpk
3. ค่าผลผลิตที่ได้ต่อวัน โดยคิดเฉลี่ยจากผลผลิตทั้งเดือน

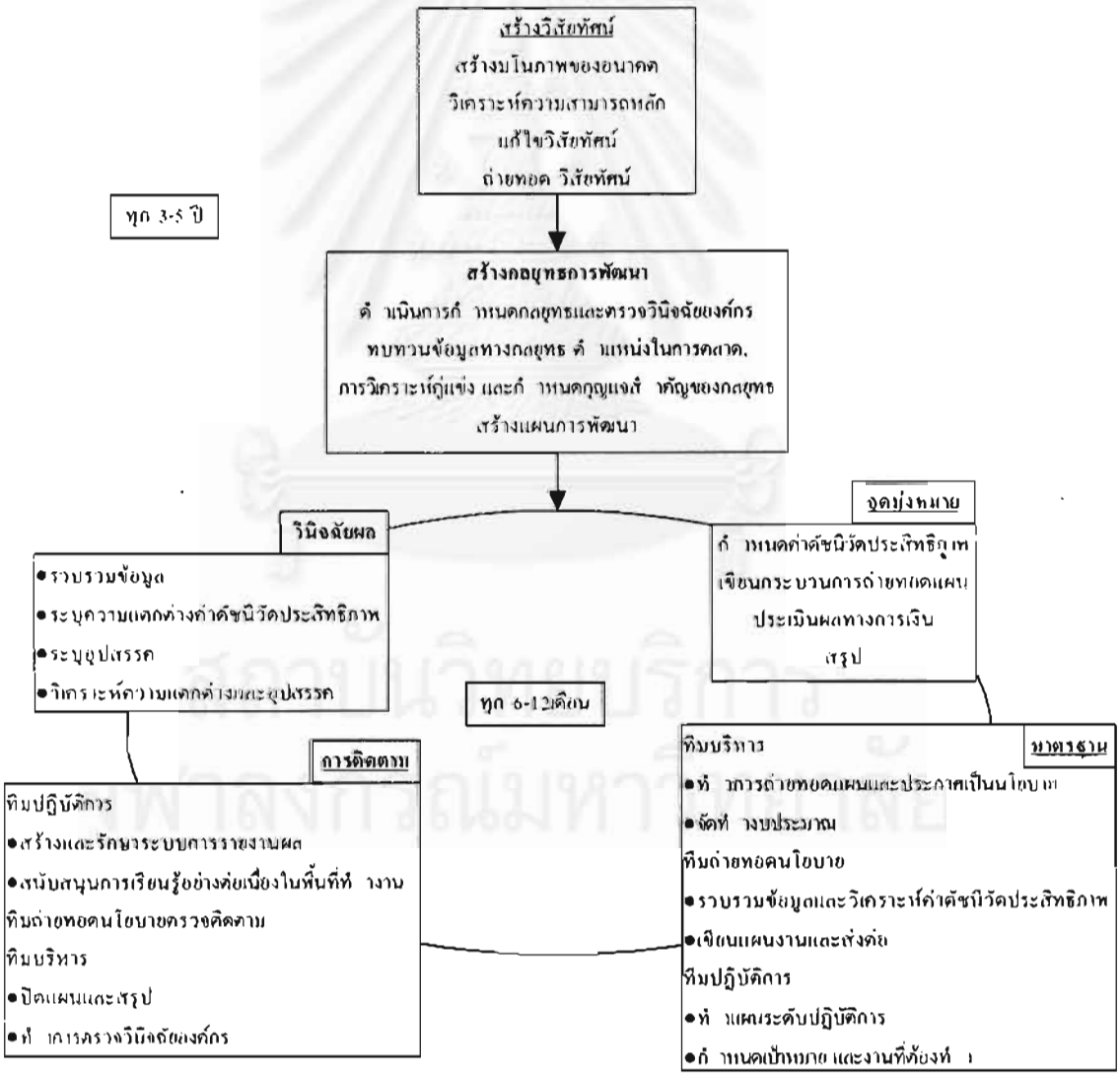
ค่าดัชนีที่สามคือการเพิ่มผลผลิตต่อวัน การเพิ่มผลผลิตจะเป็นผลจากจากการลดความสูญเสียในการผลิต ซึ่งก็คือการปรับปรุงค่าดัชนีที่หนึ่งและสองนั้นเอง โดยการปรับปรุงลดเวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพจะส่งผลโดยตรงต่อการลดความสูญเสียเวลาในการผลิต และการปรับปรุงค่าดัชนีที่สอง ค่าวัดความสามารถของกระบวนการผลิตจะเป็นการป้องกันว่าผลผลิตที่ได้มีคุณภาพดี

ลำดับการปรับปรุงในงานวิจัย จะดำเนินการปรับปรุงค่าวัดความสามารถของกระบวนการผลิตก่อน แล้วจึงทำการปรับปรุงลดเวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ เหตุผลที่จัดลำดับการปรับปรุงเช่นนี้เนื่องจากการเพิ่มผลผลิตโดยการลดเวลาการเปลี่ยนแม่พิมพ์ในบางครั้งจะก่อให้เกิดปัญหาด้านคุณภาพขึ้น เพราะความต้องการลดเวลาในการปรับตั้งทำให้เกิดความผิดพลาดขึ้นในขั้นตอนการปรับคุณภาพ โดยเฉพาะถ้าพนักงานมิได้รับการปลูกฝังจิตสำนึกด้านคุณภาพก็จะไม่ตะหนักถึงความถูกต้องของการวัดคุณภาพ จำนวนขนาดตัวอย่างที่จะทำการวัด และที่สำคัญระยะการปรับตั้งที่ควรจะใกล้ค่าเป้าหมายมากที่สุด มิใช้การปรับตั้งที่อยู่ในขอบเขตข้อกำหนดเฉพาะเท่านั้น ถ้าพนักงานได้รับการปลูกฝังแนวคิดด้านคุณภาพ จะทำให้การปรับปรุงผลผลิตด้านอื่นๆนอกจากจะได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นแล้วยังทำให้คุณภาพดีขึ้นด้วย

ในการตรวจวินิจฉัยองค์กรมีเกณฑ์ในการตรวจข้อหนึ่งว่า วิธีที่นำมาใช้ต้องเป็นวิธีที่ดีที่สุดหรือไม่เป็นระบบหรือไม่ ดังนั้นการปรับปรุงค่าวัดความสามารถของกระบวนการจะใช้เทคนิคการควบคุมกระบวนทางสถิติ Statistical Process Control ซึ่งเป็นวิธีที่ได้รับการพัฒนาและถูกใช้มาอย่างแพร่หลาย ส่วนการปรับปรุงลดเวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์จะใช้วิธีการที่เรียกว่า Single Minute Exchange of Dies: SMED ซึ่งเป็นวิธีของ Shigeo Shingo ซึ่งมีการพัฒนาและประยุกต์ใช้ในเทคนิคการผลิตแบบโตโยต้า Toyota production sytem หรืออีกนัยหนึ่งระบบการผลิตแบบทันเวลาซึ่งเป็นระบบบริหารการผลิตที่ได้รับการยอมรับว่าเกิดความสูญเสียน้อยที่สุดวิธีหนึ่ง

เมื่อทำการปรับปรุงแล้วจำเป็นต้องมีการคงสภาพรักษาผลการปรับปรุงนั้นไว้ให้คงอยู่ เราสามารถใช้ระบบ Lean management system ในการคงรักษา ดังแสดงในรูป

รูปที่ 5.1 การประยุกต์ใช้ระบบ Lean management system



จะเห็นว่าการกำหนดค่าดัชนีประสิทธิภาพ และการดำเนินการปรับปรุงเป็นเพียงส่วนหนึ่งของกระบวนการทั้งหมด จำเป็นต้องทำขั้นตอนการติดตามผล ซึ่งจะสร้างระบบการรายงานผล และขั้นตอนการวินิจฉัยผลซึ่งจะทำให้เราทราบอุปสรรคที่ทำให้การปรับปรุงไม่ประสบผลสำเร็จหรือได้ผลไม่บรรลุตามเป้าหมาย ในการทำวิจัยนี้จะมีการติดตามผลคือ 1) ในระดับปฏิบัติการจะมีการประชุมเดือนละครั้งเพื่อทำการรวบรวมข้อมูลปัญหาอุปสรรคต่างๆในการปรับปรุงค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพ และนำข้อมูลนำเสนอผู้จัดการแผนก 2) ในระดับแผนกจะนำผลการปรับปรุงและปัญหาต่างๆพร้อมการแผนงานนำเสนอในการประชุมผู้จัดการเดือนละครั้ง รูปแบบข้อมูลที่ใช้ในการนำเสนอคือ รูปที่ 4.2 กราฟติดตามความก้าวหน้าของค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพ

5.2. การปรับปรุงค่าดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการ

ก่อนที่จะดำเนินการปรับปรุงค่าดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการ จำเป็นต้องดำเนินการเกี่ยวกับเครื่องมือวัดก่อน (ตามมาตรฐาน ISO 9000, QS-9000) ดังนั้นจะทำตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ทำการศึกษาเครื่องมือวัด (Repeatability and Reproducibility study : R&R study)
2. ทำการปรับปรุงค่า R&R โดยอาศัยเกณฑ์ R&R < 30%
3. ทำการศึกษาค่าดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการ (C_{pk})
4. ทำการปรับปรุงค่าดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการ (C_{pk})
5. ทำการศึกษาค่าดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการ หลังการปรับปรุง

โดยวิธีคำนวณจะอ้างอิงจาก Michael R. Beauregard

5.2.1.การศึกษาเครื่องมือวัด

เป็นการศึกษาเพื่อลดความแปรปรวนจากเครื่องมือวัดและวิธีการวัด ทำให้ค่าวัดมีความเที่ยงตรงแม่นยำ เป็นค่าจริงใกล้เคียงกับสิ่งที่ทำการวัด ขั้นตอนการศึกษาเครื่องมือวัดได้แสดงไว้ในบทที่สอง จะแสดงตัวอย่างการคำนวณดังต่อไปนี้

ข้อมูลที่ได้จากการทดลองวัดตัวอย่างเดียวกัน 10 ครั้ง โดยพนักงานสองคน วัดตัวอย่างละสองครั้ง ได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5.1 ข้อมูลการวัดในการศึกษาเครื่องมือวัด

	พนักงานคนที่1		พิสัย R	พนักงานคนที่ 2		พิสัย R
ตัวอย่างที่ 1	0.06	0.05	0.010.	0.05	0.06	0.01
ตัวอย่างที่ 2	-0.03	-0.04	0.010.	-0.04	-0.04	0

	พนักงานคนที่1		พิสัย R	พนักงานคนที่ 2		พิสัย R
ตัวอย่างที่ 3	0.000.	0.00.	0.000.	-0.01	0.00.	0.01
ตัวอย่างที่ 4	-0.04	-0.05	0.010.	-0.03	-0.04	0.01
ตัวอย่างที่ 5	-0.03	-0.04	0.01	-0.04	-0.03	0.01
ตัวอย่างที่ 6	0.01	0.00.	0.01	0.00.	0.01	0.01
ตัวอย่างที่ 7	-0.04	-0.05	0.01	-0.05	-0.04	0.01
ตัวอย่างที่ 8	-0.07	-0.07	0.00.	-0.07	-0.07	0.00.
ตัวอย่างที่ 9	0.10.	0.09	0.01	0.09	0.11	0.02
ตัวอย่างที่ 10	-0.06	-0.05	0.01	-0.05	-0.05	0.01
		ค่าเฉลี่ย R	0.008		ค่าเฉลี่ย R	0.009
	ค่าเฉลี่ย x	-0.013		ค่าเฉลี่ย x	-0.0125	

คำนวณค่า R_E จาก $(R_1+R_2)/2$

$R_E = (0.008+0.009)/2$

$= 0.0085$

คำนวณค่า $UCL_R = D_4 R_E \quad (D_4=3.27)$

$= 3.27 \times 0.0085$

$= 0.028$

จากข้อมูลในตารางไม่พบว่า มีข้อมูลตัวใดมากกว่าค่าพิสัยควบคุม

ค่าพิสัยระหว่างพนักงาน R_0 จาก

$R_0 = |x_1 - x_2|$

$= |-0.013+0.0125|$

$= 0.0005$

คำนวณหาค่า Repeatability จาก

Repeatability $= 4.56 \times R_E$

$= 4.56 \times 0.0085$

$= 0.03876$

คำนวณหาค่า Reproducibility จาก Reproducibility $= \sqrt{(3.65R_0)^2 - (S_E^2/20)}$

โดยที่ $S_E = R_E / d_E$ (d_E มีค่าเท่ากับ 1.13)

$= 0.0085/1.13$

$= 0.00752$

Reproducibility = $\sqrt{(3.65 \times 0.0005)^2 - (0.00752^2 / 20)}$

= 0.00071

ค่า R&R = $\sqrt{\text{Repeatability}^2 + \text{Reproducibility}^2}$

= $\sqrt{0.03876^2 + 0.00071^2}$

= 0.038766

% R&R = (R&R) / ค่าเผื่อที่ยอมให้ x 100%

= (0.038766/0.50) x 100%

= 7.75 % ≈ 7.8 %

% Repeatability = Repeatability/ค่าเผื่อที่ยอมให้ x 100%

= (0.03876/0.50) x 100

= 7.8%

% Reproducibility = Reproducibility/ค่าเผื่อที่ยอมให้ x 100%

= (0.00071/0.50) x 100

= 0.14%

ผลจากการศึกษาเครื่องมือวัดได้ผลดังตารางที่ 5.2, 5.3, 5.4, 5.5 ผลการศึกษาเครื่องมือวัด

5.2.2.การปรับปรุงความสามารถของเครื่องมือวัด

ค่า % R&R ของพนักงานทุกคนมีค่าต่ำกว่า 30% แสดงว่าเครื่องมือวัดและวิธีการวัด มีความผันแปรน้อย เหมาะสมกับการวัดค่าคุณภาพและผลิตภัณฑ์ ไม่จำเป็นต้องทำการปรับปรุงความสามารถของเครื่องมือวัด

5.2.3.การศึกษาค่าดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการ

การศึกษาค่าดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการ Process Capability index(Cpk) ตัวอย่างการคำนวณจะแสดงดังต่อไปนี้ ข้อมูลจากการเก็บตัวอย่าง 50 ตัวอย่างต่อเนื่องกันแสดงดังตารางที่ 5.6

ตารางที่ 5.2 ตารางแสดงผลการศึกษาเครื่องมือวัดความยาวพนักงานกลุ่มที่หนึ่ง

Gauge R and R Study

Gauge	Measurement Capability
Notes	Length 1 Coil Line 20/4/99 วัดตรง ๆ ๆ

	Operator 1			Operator 2		
	Trial No.1	Trial No.2	Range	Trial No.1	Trial No.2	Range
Sample1	0.060	0.050	0.010	0.050	0.060	0.010
Sample2	-0.030	-0.040	0.010	-0.040	-0.040	0.000
Sample3	0.000	0.000	0.000	-0.010	0.000	0.010
Sample4	-0.040	-0.050	0.010	-0.030	-0.040	0.010
Sample5	-0.030	-0.040	0.010	-0.040	-0.030	0.010
Sample6	0.010	0.000	0.010	0.000	0.010	0.010
Sample7	-0.040	-0.050	0.010	-0.050	-0.040	0.010
Sample8	-0.070	-0.070	0.000	-0.070	-0.070	0.000
Sample9	0.100	0.090	0.010	0.090	0.110	0.020
Sample10	-0.060	-0.050	0.010	-0.050	-0.060	0.010

Target	0.000
USL	0.250
LSL	-0.250
Units	mm

RESULTS

Repeatability (Gauge Variability)	7.8	%
Reproducibility (Operator Variability)	0.0	%
Repeatability X Reproducibility	7.8	%

ตารางที่ 5.3 ตารางแสดงผลการศึกษาเครื่องมือวัดความฉากพนักงานกลุ่มที่หนึ่ง

Gauge R and R Study

Gauge	Measurement Capability
Notes	PAKORN/JHANTARAD Square 1 6/5/99

	Operator 1			Operator 2		
	Trial No.1	Trial No.2	Range	Trial No.1	Trial No.2	Range
Sample1	0.030	0.010	0.020	0.010	0.000	0.010
Sample2	0.120	0.120	0.000	0.100	0.100	0.000
Sample3	-0.010	-0.010	0.000	0.010	0.000	0.010
Sample4	0.080	0.090	0.010	0.070	0.070	0.000
Sample5	-0.070	-0.060	0.010	-0.070	-0.100	0.030
Sample6	-0.010	-0.020	0.010	-0.010	-0.010	0.000
Sample7	-0.100	-0.100	0.000	-0.110	-0.110	0.000
Sample8	0.080	0.070	0.010	0.060	0.070	0.010
Sample9	-0.060	-0.060	0.000	-0.070	-0.070	0.000
Sample10	-0.040	-0.060	0.020	-0.060	-0.050	0.010

Target	0.000
USL	0.250
LSL	-0.250
Units	mm

RESULTS		
Repeatability (Gauge Variability)	6.8	%
Reproducibility (Operator Variability)	6.0	%
Repeatability X Reproducibility	9.1	%

ตารางที่ 5.4 ตารางแสดงผลการศึกษาเครื่องมือวัดความยาวพนักงานกลุ่มที่สอง

Gauge R and R Study

Gauge	Measurement Capability
Notes	PAKORN/JHANTARAD Langth 1 6/5/99

	Operator 1			Operator 2		
	Trial No.1	Trial No.2	Range	Trial No.1	Trial No.2	Range
Sample1	0.000	-0.010	0.010	-0.020	-0.020	0.000
Sample2	0.000	-0.010	0.010	-0.010	-0.010	0.000
Sample3	0.000	-0.020	0.020	0.000	0.000	0.000
Sample4	-0.040	-0.030	0.010	-0.040	-0.050	0.010
Sample5	0.040	0.050	0.010	0.040	0.040	0.000
Sample6	0.080	0.080	0.000	0.080	0.080	0.000
Sample7	0.080	0.080	0.000	0.080	0.070	0.010
Sample8	0.120	0.110	0.010	0.110	0.110	0.000
Sample9	0.110	0.100	0.010	0.100	0.100	0.000
Sample10	0.050	0.070	0.020	0.050	0.010	0.040

Target	0.000
USL	0.250
LSL	-0.250
Units	mm

RESULTS		
Repeatability (Gauge Variability)	7.3	%
Reproducibility (Operator Variability)	4.8	%
Repeatability X Reproducibility	8.8	%

ตารางที่ 5.5 ตารางแสดงผลการศึกษาเครื่องมือวัดความยาวพนักงานกลุ่มที่สอง

Gauge R and R Study

Gauge: Measurement Capability

Notes: Square 1 Coil Line 20/4/99 วิสุทธ์ ท่อทอง

	Operator 1			Operator 2		
	Trial No.1	Trial No.2	Range	Trial No.1	Trial No.2	Range
Sample1	-0.050	-0.030	0.020	-0.040	-0.030	0.010
Sample2	-0.150	-0.120	0.030	-0.120	-0.120	0.000
Sample3	-0.070	-0.060	0.010	-0.080	-0.080	0.000
Sample4	-0.040	-0.010	0.030	-0.020	-0.010	0.010
Sample5	-0.100	-0.090	0.010	-0.070	-0.100	0.030
Sample6	0.000	0.000	0.000	-0.020	-0.020	0.000
Sample7	-0.090	-0.100	0.010	-0.080	-0.090	0.010
Sample8	-0.070	-0.090	0.020	0.000	0.000	0.000
Sample9	-0.090	-0.080	0.010	-0.060	-0.060	0.000
Sample10	-0.120	-0.110	0.010	-0.120	-0.080	0.040

Target	0.000
USL	0.250
LSL	-0.250
Units	mm

RESULTS

Repeatability (Gauge Variability)	11.4	%
Reproducibility (Operator Variability)	9.5	%
Repeatability X Reproducibility	14.9	%

ตารางที่ 5.6 ค่าวัดความยาวในการศึกษาดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการก่อนการปรับปรุง

ข้อมูลตัวที่	จุดที่หนึ่ง	จุดที่สอง	ข้อมูลตัวที่	จุดที่หนึ่ง	จุดที่สอง	ข้อมูลตัวที่	จุดที่หนึ่ง	จุดที่สอง
1	0.22	0.08	18	0.13	0.09	35	0.19	0.08
2	0.16	0.07	19	0.15	0.11	36	0.12	0.05
3	0.09	0.12	20	0.14	0.08	37	0.14	0.13
4	0.19	0.09	21	0.16	0.04	38	0.19	0.08
5	0.18	0.1	22	0.2	0.05	39	0.16	0.05
6	0.06	0.12	23	0.19	0.09	40	0.17	0.03
7	0.11	0.02	24	0.16	0.1	41	0.18	0.11
8	0.16	0.03	25	0.15	0.1	42	0.11	0.06
9	0.2	0.02	26	0.06	0.05	43	0.16	0.05
10	0.18	0.04	27	0.12	0.05	44	0.15	0.1
11	0.2	0.1	28	0.19	0.08	45	0.09	0.12
12	0.1	0.12	29	0.13	0.13	46	0.15	0.03
13	0.16	0.09	30	0.11	0.12	47	0.2	0.09
14	0.16	0.13	31	0.14	0.1	48	0.13	0.11
15	0.19	0.01	32	0.16	0.08	49	0.2	0.05
16	0.13	0.06	33	0.15	0.05	50	0.12	0.15
17	0.17	0.08	34	0.16	0.11			

ค่าวัดจุดที่หนึ่งจะมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.152 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.037 มาตรฐานของความยาวมีค่าอยู่ในช่วงบวกลบไม่เกิน 0.25 มม.

สามารถคำนวณค่าดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการได้ดังต่อไปนี้

Cp = 0.50/ (6 x 0.037) = 2.26

Cpl = (0.152-(-0.25))/(3 x 0.037) = 3.62

Cpu = (0.25- (0.152))/(3 x 0.037) = 0.88

Cpk = min (Cpu, Cpl) = min (3.62, 0.88) = 0.88

ค่าวัดจุดที่สองจะมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.080 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.034 มาตรฐานของความยาวมีค่าอยู่ในช่วง บวกลบไม่เกิน 0.25 มม.

สามารถคำนวณค่าดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการได้ดังต่อไปนี้

Cp = 0.50/ (6 x 0.034) = 2.43

Cpl = (0.080-(-0.25))/(3 x 0.034) = 3.25

Cpu = (0.25- 0.080)/(3 x 0.034) = 1.65

Cpk = min (Cpu, Cpl) = min (3.25, 1.65) = 1.65

กรณีคำนวณค่าดัชนีวัดความสามารถกระบวนการของค่าวัดความยาวจะคำนวณหาได้โดยการรวมข้อมูลของทั้งสองจุดเข้าด้วยกัน ซึ่งจะมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.116 และมีค่าความเบี่ยนเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.05

สามารถคำนวณค่าดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการได้ดังต่อไปนี้

Cp = 0.50/ (6 x 0.05) = 1.67

Cpl = (0.116-(-0.25))/(3 x 0.05) = 2.44

Cpu = (0.25- (0.116))/(3 x 0.05) = 0.89

Cpk = min (Cpu, Cpl) = min (2.44, 0.89) = 0.89

ตารางที่ 5.7 ค่าวัดความฉากในการศึกษาดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการก่อนการปรับปรุง

ข้อมูลตัวที่	จุดที่หนึ่ง	จุดที่สอง	ข้อมูลตัวที่	จุดที่หนึ่ง	จุดที่สอง	ข้อมูลตัวที่	จุดที่หนึ่ง	จุดที่สอง
1	-0.04	0	18	0.08	0.07	35	0.19	0.1
2	0.01	0.13	19	0.07	0.02	36	0.11	0.07
3	0.16	0.12	20	0.15	0.07	37	0.1	0.06
4	0.21	-0.03	21	0.26	0.23	38	0.15	0.11
5	0.36	0.04	22	0.18	0.05	39	0.01	0.16
6	0.07	0.07	23	0.2	0.1	40	0.22	0.13
7	-0.03	0.03	24	0.22	0.07	41	0.16	0.12
8	0.35	0.12	25	0.08	0.22	42	0.26	0.07
9	0.15	0.03	26	0.26	0.13	43	0.19	0.06
10	0.26	-0.06	27	-0.01	0.08	44	0.1	0.19
11	-0.01	-0.03	28	0.2	-0.01	45	0.16	0.09
12	0.15	0.19	29	0.16	0.06	46	0.26	0.25
13	0.19	-0.02	30	0.05	0.07	47	0.26	0.11

ข้อมูลตัวที่	จุดที่หนึ่ง	จุดที่สอง	ข้อมูลตัวที่	จุดที่หนึ่ง	จุดที่สอง	ข้อมูลตัวที่	จุดที่หนึ่ง	จุดที่สอง
14	0.15	0.11	31	0.03	0.2	48	0.25	0.1
15	0.13	0.13	32	0.12	0.09	49	0.15	-0.01
16	0.09	0.05	33	0.27	-0.03	50	-0.07	-0.02
17	0.07	0.04	34	0.12	0.13			

ค่าวัดจุดที่หนึ่งจะมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.144 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.099
มาตรฐานของความฉากมีค่าอยู่ในช่วงบวกลบไม่เกิน 0.25 มม.
สามารถคำนวณค่าดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการได้ดังต่อไปนี้

Cp = 0.50/ (6 x 0.099) = 0.84

Cpl = (0.144-(-0.25))/(3 x 0.099) = 1.33

Cpu = (0.25- (0.144))/(3 x 0.099) = 0.36

Cpk = min (Cpu, Cpl) = min (1.33, 0.36) = 0.36

ค่าวัดจุดที่สองจะมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.081 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.072
มาตรฐานของความฉากมีค่าอยู่ในช่วง บวกลบไม่เกิน 0.25 มม.
สามารถคำนวณค่าดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการได้ดังต่อไปนี้

Cp = 0.50/ (6 x 0.072) = 1.16

Cpl = (0.081-(-0.25))/(3 x 0.072) = 1.53

Cpu = (0.25- 0.081)/(3 x 0.072) = 0.78

Cpk = min (Cpu, Cpl) = min (1.53, 0.78) = 0.78

กรณีคำนวณค่าดัชนีวัดความสามารถกระบวนการของค่าวัดความฉากจะคำนวณหาได้โดยการรวมข้อมูลของทั้งสองจุดเข้าด้วยกัน ซึ่งจะมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.113 และมีค่าความเบี่ยนเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.091
สามารถคำนวณค่าดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการได้ดังต่อไปนี้

Cp = 0.50/ (6 x 0.091) = 0.91

Cpl = (0.113-(-0.25))/(3 x 0.091) = 1.33

Cpu = (0.25- (0.113))/(3 x 0.091) = 0.50

Cpk = min (Cpu, Cpl) = min (1.33, 0.50) = 0.50

ผลจากการศึกษาพบว่า ค่าดัชนีวัดความสามารถกระบวนการก่อนทำการปรับปรุงมีค่าดังตารางที่ 5.7

ตารางที่ 5.8 ค่าดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการ

	Cp	Cpk
ความยาว	1.64	0.88
ความฉาก	0.91	0.50

5.2.4. การปรับปรุงค่าดัชนีวัดความสามารถกระบวนการ

การปรับปรุงค่าดัชนีวัดความสามารถกระบวนการ จะทำการปรับปรุงโดยอาศัยแผนภูมิก้างปลาและการแก้ไขปัญหาโดยคำถาม 5 Why

5.2.4.1.การปรับปรุงค่าดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการ ความยาว

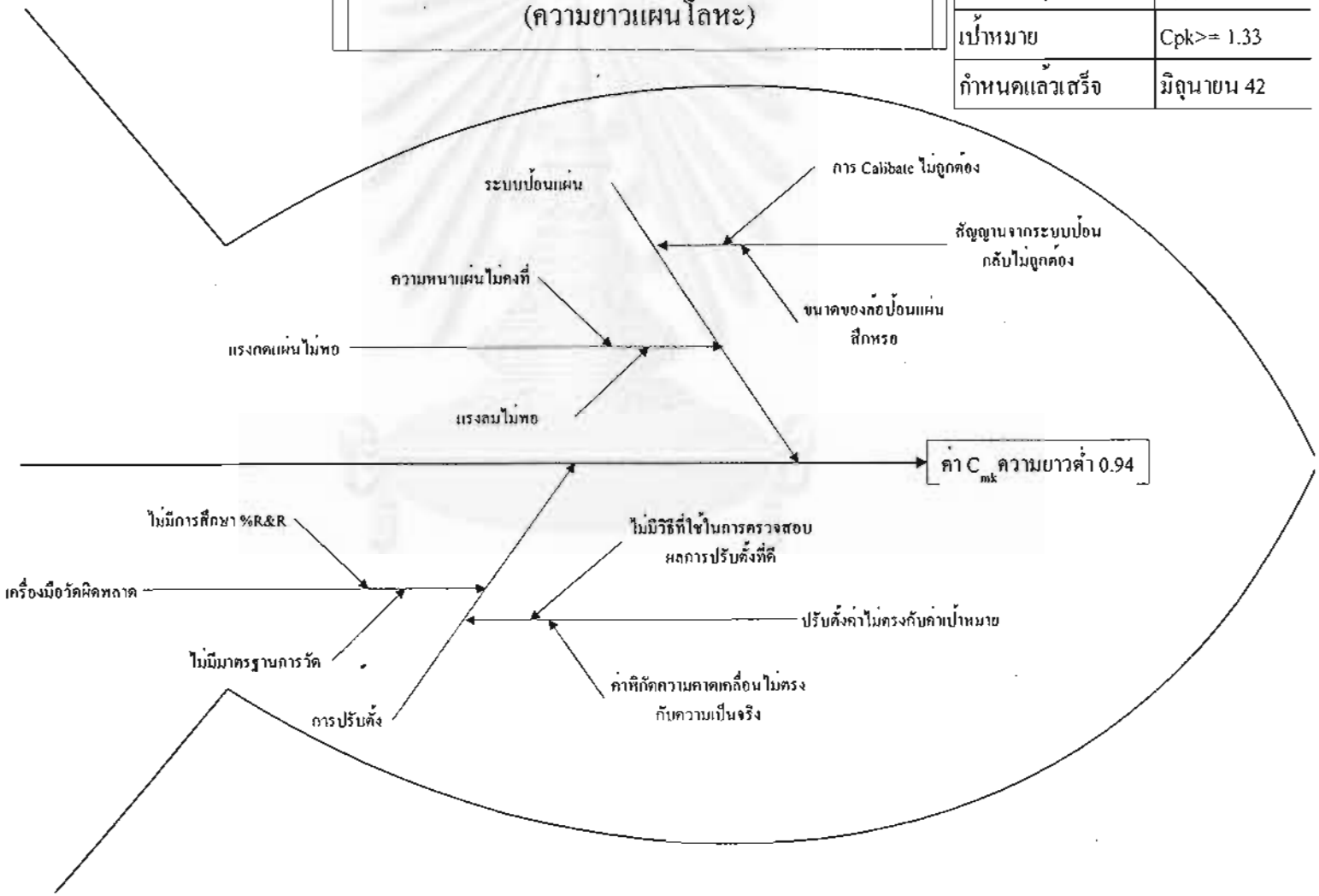
แผนภูมิก้างปลาของปรับปรุงค่าดัชนีวัดความสามารถกระบวนการจะแสดงดังรูปที่ 5.1 แผนภาพก้างปลาแสดงสาเหตุที่มีผลกระทบต่อค่า Cpk ความยาว

จากแผนภาพก้างปลาทำการวิเคราะห์แต่ละสาเหตุด้วยการใช้คำถาม 5 Why ได้ผลการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

รูปที่ 5.1 แผนภาพกางปลาแสดงสาเหตุที่มีผลกระทบต่อค่า Cpk ความยาว

การปรับปรุงค่าความสามารถของเครื่องจักร C_{mk}
(ความยาวแผ่นโลหะ)

จุดควบคุม	Cpk
สภาพปัจจุบัน	Cpk=0.94
เป้าหมาย	Cpk>= 1.33
กำหนดแล้วเสร็จ	มิถุนายน 42



สาเหตุหลัก ระบบป้อนแผ่น

สาเหตุรอง สัญญานจากระบบป้อนกลับไม่ถูกต้อง

เนื่องจาก การ Calibration ไม่ถูกต้อง

วิเคราะห์ 5 why's

ทำไม การ Calibration ไม่ถูกต้อง

1) ค่าที่ใช้ในการ Calibrate เป็นค่าวัดจากแผ่นแผ่นเดียว ซึ่งอาจทำให้ค่าวัดไม่ได้เป็นค่าตัว แทนที่แท้จริงของกระบวนการ

2) ตามปกติควรจะทำการ Calibration ทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนล้อป้อนแผ่น (Feed roll) เพราะขนาดของล้อจะไม่เท่าเดิม แต่ในทางปฏิบัติไม่ได้ทำทุกครั้ง

ทำไม การ Calibration จึงไม่ได้ทำทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนล้อป้อนแผ่น

เพราะ มีผู้ที่ทำการ Calibration ได้เพียงคนเดียว บางครั้งอาจไม่ได้ทำงานในช่วงที่มีการทำการบำรุงรักษา

ทำไม จึงมีผู้ทำ Calibration ได้เพียงคนเดียว

เพราะ วิธี Calibration เป็นภาษาอังกฤษ และยังไม่ได้มีการแปลจัดทำเป็นเอกสาร และอบรมพนักงาน

การแก้ปัญหา

จัดทำเอกสารการ Calibrate และอบรมพนักงานที่เกี่ยวข้อง โดยวิธีการ Calibrate ให้รวมวิธีการเก็บข้อมูลไว้ด้วย เพื่อให้ข้อมูลที่จะนำมา Calibrate มีความถูกต้องแม่นยำ

สาเหตุหลัก ระบบป้อนแผ่น

สาเหตุรอง สัญญานจากระบบป้อนกลับไม่ถูกต้อง

เนื่องจาก ขนาดของล้อป้อนแผ่นสึกหรอ

วิเคราะห์

ทำไม ขนาดของล้อป้อนแผ่นสึกหรอ และทำให้สัญญานจากระบบป้อนกลับไม่ถูกต้อง

เพราะ ล้อป้อนแผ่นต้องรับแรงกดกับแผ่นโลหะ และมีการหมุนด้วยความเร็วประมาณ120เมตร/นาที ทำให้เกิดการสึกหรอขึ้น

ทำไม ล้อป้อนแผ่นเมื่อหมุนด้วยความเร็ว 120 เมตร/นาที และรับแรงกด จึงเกิดการสึกหรอ

เพราะ ล้อป้อนแผ่นทำด้วยวัสดุ High density Nylone ซึ่งจะรับแรงเสียดสีได้ไม่มากเท่าเหล็ก

ทำไม ล้อป้อนแผ่น จึงต้องทำด้วย HD Nylone

เพราะ ปัจจุบันเป็น Spec. มาจากเครื่องจักร ซึ่งล้อป้อนแผ่นจะมี 2 ส่วนคือ ส่วนขับและตาม โดย

ส่วนตาม จะทำหน้าที่กดแผ่น และให้สัญญาณป้อนกลับ ให้เครื่องทราบว่าหมุนได้ระยะทางตามที่ต้องการแล้ว ล้อที่เป็นด้านขับจะเป็นเหล็ก ขณะที่ล้อที่เป็นตัวตามและส่งสัญญาณป้อนกลับ จะทำด้วย HD Nylone ให้มีความสามารถในการยึดขับแผ่นไม่ให้ลื่นไถลและเป็นรอย ซึ่งปัจจุบันยังหาวัสดุที่มีคุณสมบัติ ที่เหมาะสมมาแทน HD Nylone ไม่ได้

<u>การแก้ปัญหา</u>

ให้ทำการตรวจสอบความสึกหรอของล้อป้อนแผ่นทุกๆ เดือน โดยเพิ่มเติมในเอกสารการทำการบำรุงรักษาของแผนก

<u>สาเหตุหลัก</u> ระบบป้อนแผ่น

<u>สาเหตุรอง</u> แรงกดแผ่นไม่พอ

<u>เนื่องจาก</u> แรงลมไม่พอ

<u>วิเคราะห์</u>

<u>ทำไม</u> แรงลมไม่พอ แล้วจะทำให้เกิดปัญหาระบบป้อนแผ่นไม่คงที่

เพราะ แรงลมกดล้อป้อนแผ่นน้อยจะทำให้เกิดการลื่นไถลของแผ่นเหล็กและล้อป้อนแผ่นทำให้ความยาวคลาดเคลื่อน

<u>ทำไม</u> ลมไม่พอ

เพราะ ลมในโรงงานจะจ่ายอยู่ที่ระดับ 4 Bar ซึ่งจะสามารถเดินงานที่มีความหนา 0.17-0.25mm ได้ตามปกติ แต่พบว่า เมื่อเดินงานที่ความหนา 0.28 mm จะเกิดความผิดพลาดทำให้ช่างต้องลดความเร็วลง

<u>ทำไม</u> เมื่อเดินแผ่นหนา 0.28 mm แล้วเกิดความยาวผิดพลาด

เพราะ แผ่นที่หนาจะหนัก ต้องใช้แรงในการดึงให้แผ่นเคลื่อนตัวไปข้างหน้ามากกว่าแผ่นบาง

<u>การแก้ปัญหา</u>

เนื่องจากการเพิ่มความดันของลมในระบบทั้งระบบเป็นค่าใช้จ่ายสูงมาก แต่เราสามารถทำการเพิ่มความดันลมเป็นจุดๆ ได้โดยอาศัย อุปกรณ์เพิ่มความดันลม (Booter) ที่จะเพิ่มความดันลมได้สูงขึ้นเฉพาะจุดที่ป้อนลมให้แก่ล้อป้อนแผ่น

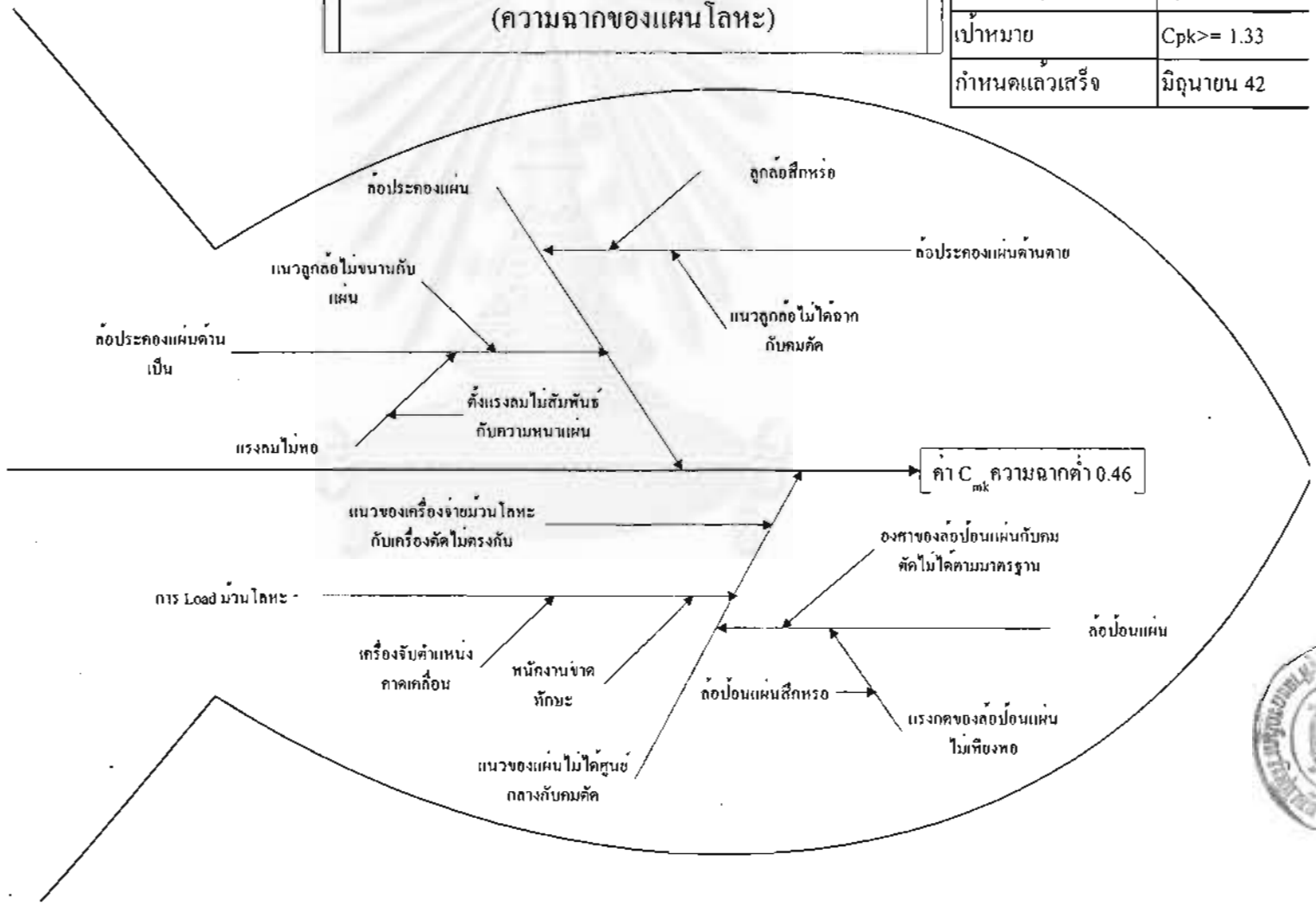
5.2.4.2.การปรับปรุงค่าดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการ ความฉาก

แผนภูมิก้างปลาของปรับปรุงค่าดัชนีวัดความสามารถกระบวนการจะแสดงดังรูปที่ 5.2 แผนภาพก้างปลาแสดงสาเหตุที่มีผลกระทบต่อค่า Cpk ความฉาก

รูปที่ 5.2 แผนภาพก้างปลาแสดงสาเหตุที่มีผลกระทบต่อค่า Cpk ความฉาก

การปรับปรุงค่าความสามารถของเครื่องจักร C_{mk}
(ความฉากของแผ่นโลหะ)

จุดควบคุม	Cpk
สภาพปัจจุบัน	Cpk=0.46
เป้าหมาย	Cpk>= 1.33
กำหนดแล้วเสร็จ	มิถุนายน 42



จากแผนภาพก้างปลาทำการวิเคราะห์แต่ละสาเหตุด้วยการใช้คำถาม 5 Why ได้ผลการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

สาเหตุหลัก ล้อประคองแผ่น

สาเหตุรอง ล้อประคองแผ่นด้านตายไม่ได้ฉากกับคมตัด

เนื่องจาก แนวลูกล้อไม่ได้ฉากกับคมตัด

วิเคราะห์

ทำไม เมื่อลูกล้อประคองแผ่นด้านตาย ไม่ได้ฉากกับคมตัด ทำให้ความฉากไม่ได้เพราะ การควบคุมความฉาก จะอาศัยแรงกดให้แผ่นแนบกับล้อประคองแผ่นด้านตาย แล้วเลื่อนแผ่นเข้าไปสู่คมตัด ถ้าล้อประคองแผ่นด้านตายไม่ได้ฉาก กับคมตัด จะทำให้แผ่นเมื่อตัดแล้วไม่ได้ฉากด้วย

ทำไม แนวลูกล้อประคองแผ่นถึงไม่ได้ฉากกับคมตัด

เพราะ ลูกล้อยึดอยู่บนแท่งเหล็กยาว โดยอาศัยสกรูเป็นตัวยึด และแท่งเหล็กจะประกอบขาตั้งที่ติดอยู่กับเครื่องด้วยสลัก แต่เมื่อประกอบแล้ว ปรากฏว่า แนวล้อไม่ได้ฉากกับคมตัด คาดว่าอาจมีการกระแทกทำให้สลัก รูสกรู หรือแท่งเหล็กเกิดการคดงอ ตำแหน่งผิดไป

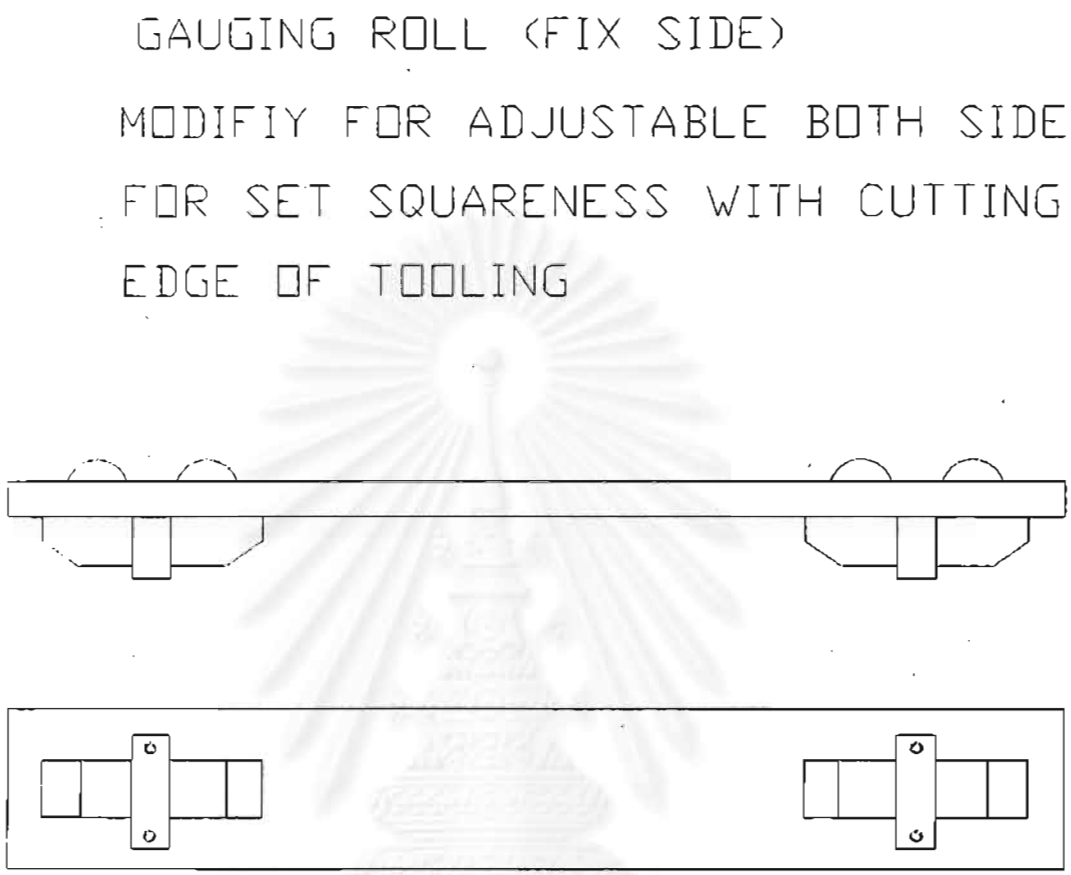
ทำไม ชิ้นส่วนของลูกล้อประคองแผ่นจึงเสียรูป

เพราะ เท่าที่มีข้อมูลไม่ทราบ อาจเกิดมาก่อนที่จะขนย้าย เครื่องจักรจากต่างประเทศ หรืออาจเกิดจากการติดตั้ง

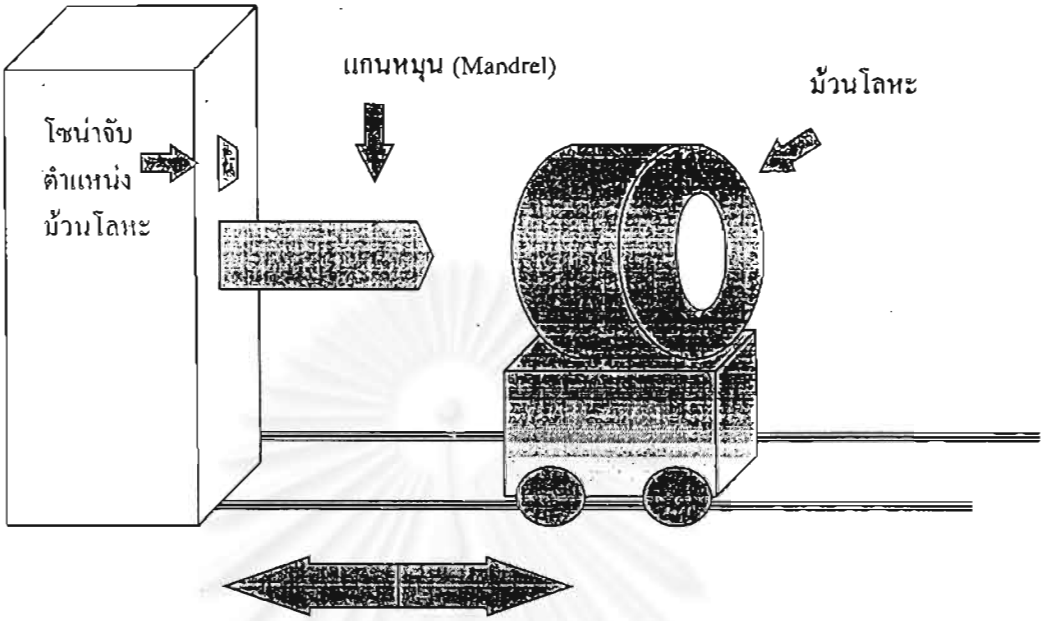
การแก้ไข

การแก้ไขให้แท่งเหล็กได้ระนาบ และทำให้ได้ฉากกับคมตัด สามารถทำได้ด้วยการเจียรนัย และวิธีการทางเครื่องจักรกล แต่ในการใช้งาน ก็จะเกิดการสึกหรอที่ล้อ เนื่องจากเกิดการเสียดสีของขอบแผ่นโลหะ กับล้อ ด้วยความเร็วประมาณ 120 เมตร/นาที ทำให้ล้อเกิดการสึกหรอเป็นร่อง เมื่อเกิดการสึกหรอจำเป็นต้องทำการปรับแต่งใหม่ ถ้าเราออกแบบให้ล้อแต่ละข้าง สามารถปรับแต่งโดยอิสระ ให้เข้าสู่แนวฉากกับคมตัดจะทำให้สามารถปรับลูกล้อประคองแผ่นได้ทุกเวลา ถึงแม้ล้อจะสึกหรอแล้ว ทำให้เพิ่มอายุการใช้งานเครื่องจักร และไม่จำเป็นต้องปรับแต่งให้แนวแท่งเหล็ก ได้ฉากกับคมตัด ดังรูปที่ 5.3

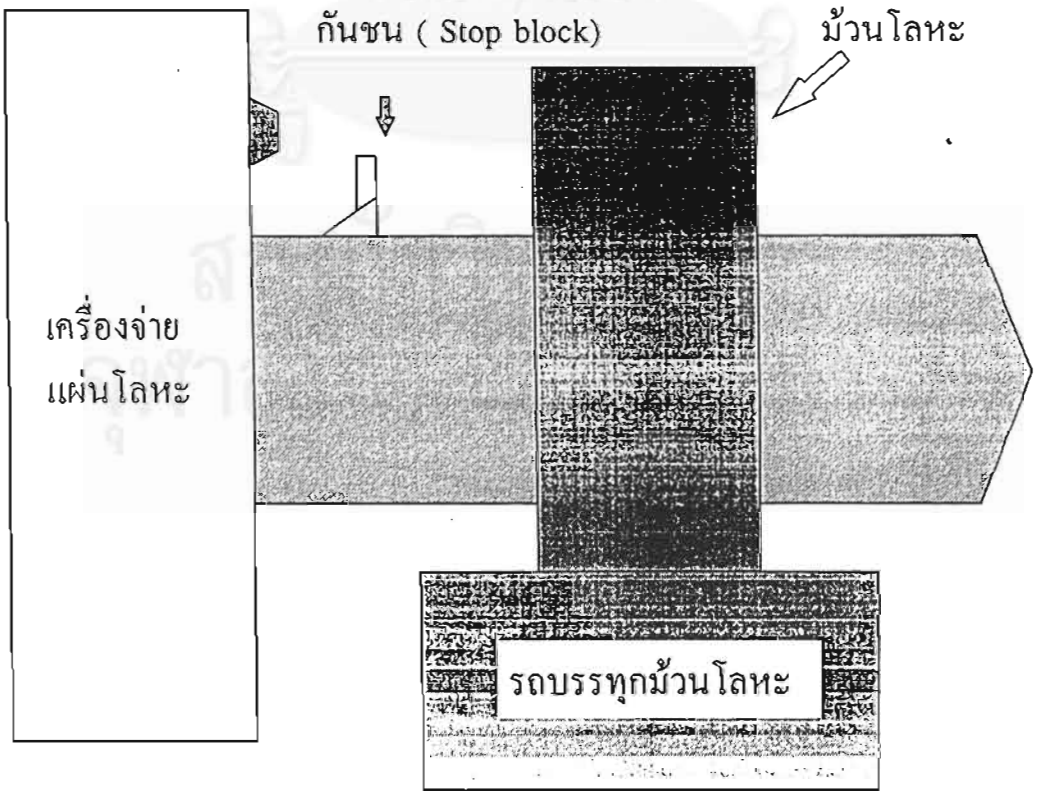
รูปที่ 5.3 แบบการปรับปรุงล้อประคองข้าง



รูปที่ 5.4 แสดงการทำงานของรถบรรทุกม้วนโลหะและ การปรับปรุง



ทิศทางรถเคลื่อนเข้าออกเพื่อให้ม้วนโลหะได้ตำแหน่ง



สาเหตุหลัก แนวของแผ่นไม่ได้ศูนย์กลางกับคมตัด

สาเหตุรอง การ Load ม้วนโลหะ

เนื่องจาก พนักงานขาดทักษะ

วิเคราะห์

ทำไม เมื่อพนักงานขาดทักษะในการ Load ม้วนโลหะจึงทำให้แนวของแผ่นไม่ได้ศูนย์กลางกับคมตัด

เพราะ ถ้า Load ม้วนโลหะไม่ตรงกับแนวศูนย์จะทำให้แนวแผนไม่ได้ฉากกับคมตัด การปรับ ล้อประคองแผ่นก็จะช่วยได้เพียงเล็กน้อย การLoad ม้วนโลหะจะมีหน้าปัดตัวเลขแสดงให้เห็นตำแหน่งที่ม้วนโลหะเข้าไปสวมกับแกนหมุน (Mandrel) โดยพนักงานจะต้องกดปุ่มเคลื่อนรถบรรทุกม้วนโลหะให้เคลื่อนที่เข้าออกแนวของม้วนโลหะตรงกับแนวศูนย์กลางของคมตัด เนื่องจากม้วนโลหะมีน้ำหนักมากการหยุดให้ได้ตำแหน่งต้องมีการเผื่อความเฉื่อยของรถด้วย ทำให้การ Load ม้วนโลหะต้องมีทักษะในการเก็งตำแหน่งที่รถจะหยุดด้วย

ทำไม รถไม่หยุดเมื่อปล่อยปุ่มบังคับรถให้วิ่ง

เพราะ เครื่องไม่ได้ออกแบบให้มีระบบเบรค การสั่งให้รถวิ่งเป็นระบบไฟฟ้าสั่งการปั๊มน้ำมันไฮโดรลิกให้ลูกสูบขับเคลื่อนเพลาของรถให้เคลื่อนที่

การแก้ไข

ทำอุปกรณ์สำหรับตั้งตำแหน่งของม้วนโลหะ โดยทำเป็นกันชน (Stop block) เมื่อรถเคลื่อนเข้ามาด้วยแรงเฉื่อยจะชนกันชนแล้วหยุดในตำแหน่งที่ต้องการ ดังรูปที่ 5.4

5.2.5.ศึกษาค่าดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการหลังการปรับปรุง

จากการเก็บข้อมูลศึกษาค่าดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการหลังการปรับปรุง ดังข้อมูลดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5.9 ค่าวัดความยาวในการศึกษาดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการหลังการปรับปรุง

ข้อมูลตัวที่	จุดที่หนึ่ง	จุดที่สอง	ข้อมูลตัวที่	จุดที่หนึ่ง	จุดที่สอง	ข้อมูลตัวที่	จุดที่หนึ่ง	จุดที่สอง
1	-0.01	0.00	18	-0.03	0.00	35	0.03	0.08
2	0.00	0.06	19	-0.02	0.00	36	-0.07	0.02
3	-0.05	-0.03	20	0.01	0.05	37	-0.12	0.00
4	0.05	0.08	21	-0.06	-0.03	38	0.07	0.03
5	0.00	0.05	22	-0.07	-0.02	39	-0.03	0.06
6	-0.05	0.00	23	-0.02	0.00	40	0.01	0.02

7	0.02	0.02	24	-0.01	0.03	41	-0.16	-0.03
8	0.00	0.00	25	0.08	0.07	42	0.05	0.07
9	0.01	0.03	26	-0.06	0.03	43	-0.05	0.01
10	-0.09	0.01	27	-0.04	0.00	44	-0.12	0.00
11	-0.05	0.01	28	-0.01	0.00	45	-0.07	-0.06
12	-0.03	0.01	29	0.00	0.02	46	-0.06	0.07
13	0.00	0.08	30	-0.06	0.05	47	-0.05	-0.01
14	-0.10	-0.03	31	-0.09	-0.03	48	-0.12	0.00
15	-0.10	-0.05	32	-0.04	0.04	49	0.01	0.04
16	-0.07	-0.02	33	-0.12	-0.06	50	0.01	0.05
17	-0.02	-0.02	34	-0.10	-0.06			

ค่าวัดจุดที่หนึ่งจะมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ -0.036 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.053 มาตรฐานของความยาวมีค่าอยู่ในช่วง บวกลบไม่เกิน 0.25 มม.

สามารถคำนวณค่าดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการได้ดังต่อไปนี้

Cp = 0.50/ (6 x 0.053)= 1.58

Cpl = (-0.036-(-0.25))/(3 x 0.053) = 1.351

Cpu = (0.25- (-0.036))/(3 x 0.053) = 1.806

Cpk = min (Cpu, Cpl) = min (1.351, 1.806) = 1.351

ค่าวัดจุดที่สองจะมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.013 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.038 มาตรฐานของความยาวมีค่าอยู่ในช่วง บวกลบไม่เกิน 0.25 มม.

สามารถคำนวณค่าดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการได้ดังต่อไปนี้

Cp = 0.50/ (6 x 0.038) = 2.193

Cpl = (0.013-(-0.25))/(3 x 0.038) = 2.307

Cpu = (0.25- 0.013)/(3 x 0.038) = 2.079

Cpk = min (Cpu, Cpl) = min (2.307, 2.079) = 2.079

กรณีคำนวณค่าดัชนีวัดความสามารถกระบวนการของค่าวัดความยาวจะคำนวณหาได้โดยการรวมข้อมูลของทั้งสองจุดเข้าด้วยกัน ซึ่งจะมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ -0.0115 และมีค่าความเบี่ยนเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.052

สามารถคำนวณค่าดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการได้ดังต่อไปนี้

Cp = 0.50/ (6 x 0.052) = 1.60

Cpl = (-0.0115-(-0.25))/(3 x 0.052) = 1.52

Cpu = (0.25- (-0.0115))/(3 x 0.052) = 1.53

Cpk = min (Cpu, Cpl) = min (1.52, 1.53) = 1.52

ตารางที่ 5.10 ค่าวัดความฉากในการศึกษาดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการหลังการปรับปรุง

ข้อมูลตัวที่	จุดที่หนึ่ง	จุดที่สอง	ข้อมูลตัวที่	จุดที่หนึ่ง	จุดที่สอง	ข้อมูลตัวที่	จุดที่หนึ่ง	จุดที่สอง
1	-0.07	-0.02	18	-0.02	-0.01	35	0.05	-0.01
2	0.01	0	19	0.09	0.03	36	0.05	-0.04
3	-0.03	-0.07	20	0.13	-0.04	37	0.14	0
4	-0.07	0.05	21	-0.02	-0.04	38	0.11	0.15
5	0.03	0	22	0.14	0.09	39	0.03	-0.07
6	0.09	-0.04	23	0.2	-0.06	40	-0.06	0
7	0.07	0	24	0.15	0.06	41	0.12	0.06
8	-0.16	-0.08	25	0.01	0	42	0.1	-0.02
9	0.01	0	26	0.1	-0.05	43	0.06	-0.03
10	-0.06	0.12	27	0	-0.01	44	0.06	0.15
11	0.01	-0.17	28	0.06	0.01	45	0.22	0
12	0.04	-0.04	29	-0.01	-0.02	46	0.08	0.02
13	0.08	0.01	30	0.12	-0.03	47	-0.03	0
14	0	0	31	0.02	0.01	48	-0.03	-0.06
15	0	0.02	32	0.1	-0.09	49	0	-0.04
16	0.07	-0.02	33	0.07	0.1	50	-0.07	0.03
17	-0.09	0.04	34	0.03	-0.06			

ค่าวัดจุดที่หนึ่งจะมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.039 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.077

มาตรฐานของความฉากมีค่าอยู่ในช่วง บวกลบไม่เกิน 0.25 มม.

สามารถคำนวณค่าดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการได้ดังต่อไปนี้

Cp = 0.50/ (6 x 0.077) = 1.09

Cpl = (0.039-(-0.25))/(3 x 0.077) = 1.25

Cpu = (0.25- (0.039))/(3 x 0.077) = 0.92

Cpk = min (Cpu, Cpl) = min (1.25, 0.92) = 0.92

ค่าวัดจุดที่สองจะมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ -0.003 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.060 มาตรฐานของความฉากมีค่าอยู่ในช่วง บวกลบไม่เกิน 0.25 มม.

สามารถคำนวณค่าดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการได้ดังต่อไปนี้

Cp = 0.50/ (6 x 0.060) = 1.41

Cpl = (-0.003-(-0.25))/(3 x 0.060) = 1.39

Cpu = (0.25-(-0.003))/(3 x 0.060) = 1.40

Cpk = min (Cpu, Cpl) = min (1.39, 1.40) = 1.39

กรณีคำนวณค่าดัชนีวัดความสามารถกระบวนการของค่าวัดความฉากจะคำนวณหาได้โดยการรวมข้อมูลของทั้งสองจุดเข้าด้วยกัน ซึ่งจะมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.018 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.071

สามารถคำนวณค่าดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการได้ดังต่อไปนี้

Cp = 0.50/ (6 x 0.071) = 1.17

Cpl = (0.018-(-0.25))/(3 x 0.071) = 1.25

Cpu = (0.25- 0.018)/(3 x 0.071) = 1.09

Cpk = min (Cpu, Cpl) = min (1.25, 1.09) = 1.09

สรุปผลการปรับปรุงค่าดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการได้ดังตารางที่ 5.11

ตารางที่ 5.11 ค่าดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการหลังการปรับปรุง

	Cp	Cpk
ความยาว	1.60	1.52
ความฉาก	1.17	1.09

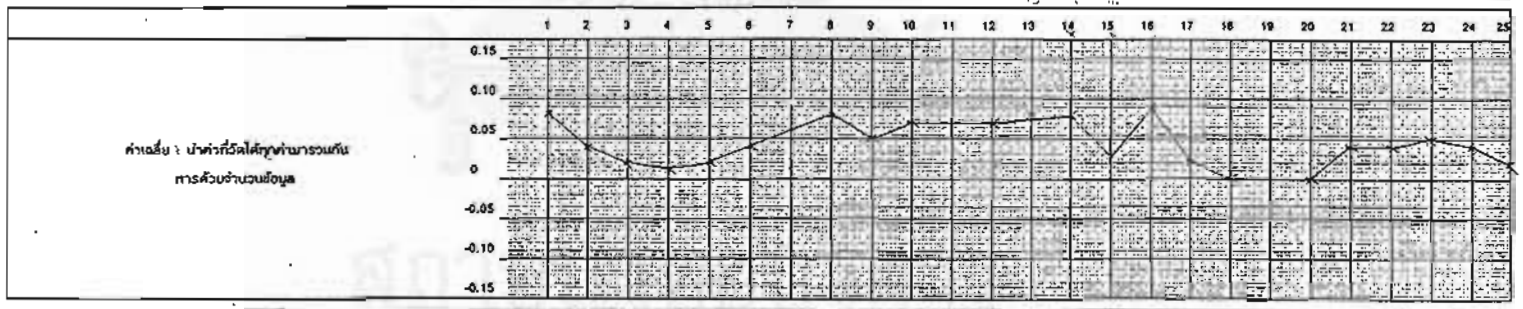
หลังจากที่ได้ดำเนินการปรับปรุงค่าดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการแล้วเพื่อให้พนักงานสามารถมองเห็นความแปรปรวนของกระบวนการ ซึ่งจะทำให้เกิดความเข้าใจกระบวนการมากขึ้น และเป็นการเตรียมพนักงานให้เคยชินกับระบบควบคุมกระบวนการด้วยแผนภูมิควบคุม จึงนำเอา Run chart มาให้พนักงานลงตัวเลขและเขียนกราฟ

รูปที่ 5.5 แสดงตัวอย่างกราฟ Run chart ของความยาว และความฉาก

แผนภูมิควบคุมสำหรับค่าวัด ($\bar{X}$ – R และ X – R)

ชื่อชิ้นงาน SHEET Length	กระบวนการ COIL CUTTING	ข้อกำหนดเฉพาะ +.25 / -.25	แผนภูมิที่ / 4
หมายเลข	ฝ่าย	เครื่องมือวัด GAUGE TABLE	หน่วยวัด MM.
พารามิเตอร์ coil cutting	เครื่องจักร coil cutting	ขนาดตัวอย่าง/ความถี่ 3 แผ่นทุก 30 นาที	เลขโค้ด

วันที่																										
เวลา																										
พนักงาน																										
งานที่ผลิต																										
มีอะไรเกิดขึ้นบ้างในกระบวนการผลิต ○ □ △ *							△				*		□					○								
ค่าวัด	1																									
	2																									
	3																									
ผลรวม																										
ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)																										
พิสัย (R)																										

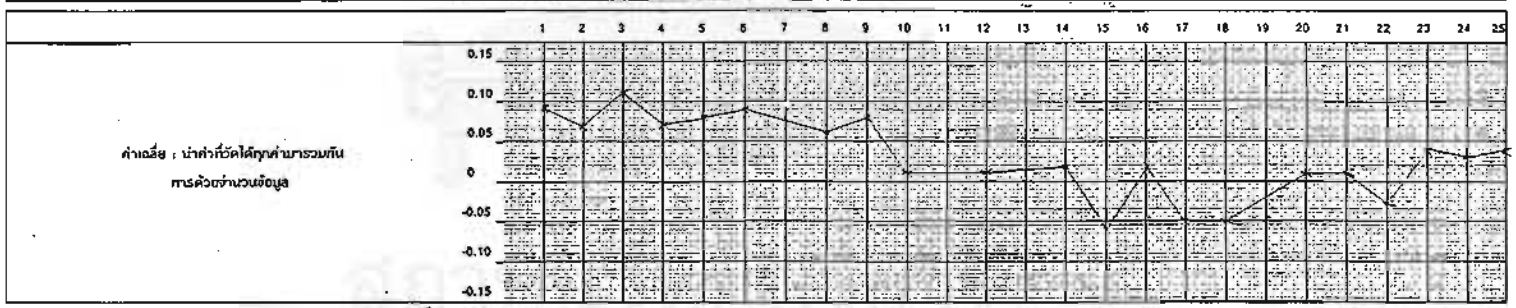


○ Jam □ เปลี่ยนงาน △ เปลี่ยน Coil * ปรับ/แต่ง

แผนภูมิควบคุมสำหรับค่าวัด ($\bar{X}$-R และ X-R)

ชื่อชิ้นงาน SHEET length	กระบวนการ COIL CUTTING	ข้อกำหนดเฉพาะ +.25 / -.25	แผนภูมิที่ / 4
หมายเลข	ฝ่าย	เครื่องมือวัด GAUGE TABLE	หน่วยวัด MM.
พารามิเตอร์ coil cutting	เครื่องจักร coil cutting	ขนาดตัวอย่าง/ความถี่ 3 แผ่นทุก 30 นาที	เลขโค้ด

วันที่		14/1									15/11/66															
เวลา		11.00	11.30	12.00	12.30	13.00	13.30	14.00	14.30	15.00	15.30	16.00	16.30	17.00	17.30	18.00	18.30	19.00	19.30	20.00	20.30	21.00	21.30	22.00	22.30	23.00
พนักงาน		1 คน												2 คน			2 คน							1 คน		
งานที่ผลิต		ยังไม่ได้									ยังไม่ได้			5 แผ่น										4 แผ่น		
มีอะไรเกิดขึ้นบ้างในกระบวนการผลิต ○ □ △ *							△				*		□					○								
ค่าวัด	1	.10	.07	.19	.10	.10	.09	.06	.11	.01		.01		.01	.05	.00	-.03	-.09		-.02	0	-.01	.05	.00	.03
	2	.11	.04	.09	.07	.08	.11	.07	.10	-.03		0		.01	-.10	.04	-.04	.01		-.03	-.05	-.02	.06	.05	.09
	3	.05	.10	.11	.04	.07	.08	.04	.04	-.05		-.03		-.02	-.01	.11	-.04	-.09		-.01	-.07	-.01	.01	.02	.06
ผลรวม		.26	.21	.39	.21	.25	.28	.17	.25	-.03		-.02		.07	-.17	.03	-.11	-.15		-.04	-.02	-.04	.12	.08	.11
ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)		.09	.07	.11	.07	.08	.09	.06	.08	-.01		-.01		.02	-.06	.01	-.04	-.05		-.01	-.01	-.01	.04	.03	.04
พิสัย (R)		.06	.06	.07	.06	.04	.05	.03	.07	-.05		-.03		.05	.15	.07	.07	.08		.04	.12	.05	.06	.05	.05

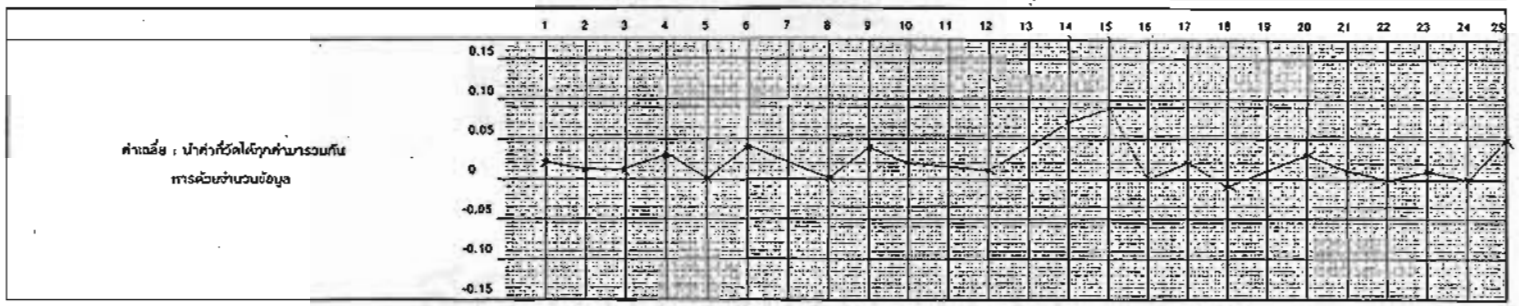


○ Jam □ เปลี่ยนงาน △ เปลี่ยน Coil * ปรับ/แต่ง

แผนภูมิควบคุมสำหรับค่าวัด ($\bar{X}$ – R และ X – R)

ชื่อชิ้นงาน SHEET Square 1.	กระบวนการ COIL CUTTING	ข้อกำหนดเฉพาะ +.25 / -.25	แผนภูมิที่ / 4
หมายเลข	ฝ่าย ๗๑๓.	เครื่องมือวัด GAUGE TABLE	หน่วยวัด MM.
พารามิเตอร์ coil cutting	เครื่องจักร coil cutting	ขนาดตัวอย่าง/ความถี่ 3 แผ่นทุก 30 นาที	เลขโค้ด

วันที่		มี.ค.									๑๕/๓/๒๕													๑๙/๓		
เวลา		๑๑.๐๐	๑๒.๓๐	๑๓.๓๐	๑๔.๓๐	๑๕.๓๐	๑๖.๐๐	๑๗.๓๐	๑๘.๐๐	๒๓.๐๐	๒๓.๓๐	๒๔.๐๐	๒๔.๓๐	๑๒.๐๐	๑๓.๐๐	๑๔.๓๐	๑๕.๐๐	๑๖.๓๐	๑๗.๐๐	๑๘.๓๐	๑๙.๓๐	๒๐.๐๐	๒๑.๓๐	๒๒.๓๐	๒๓.๐๐	๒๔.๐๐
พนักงาน		๑๐๖															๘๖						๑๐๖		
งานที่ผลิต		๕๐๐๐ ๔๕๐๐								๕๐๐๐ ๔๕๐๐				๔๐๐๐									๕๓๘		
มีอะไรเกิดขึ้นบ้างในกระบวนการผลิต ○ □ △ *							△				*		□					○							
ค่าวัด	1	+.๐๓	.๐๓	.๐๒	.๐๒	.๐๑		-.๐๔	.๐๑	.๐๑		-.๐๔		.๑๓	.๑๑	.๐๗	.๐๓	-.๐๑		.๐๒	.๐๒	๐	-.๐๑	-.๐๓	.๐๕
	2	.๐๔	-.๐๗	.๐๗	.๐๙	-.๐๕	.๐๙	-.๐๖	.๐๕	.๐๕		.๐๓		.๑๒	.๑๐	.๐๔	-.๐๓	+.๐๒		๐	-.๐๑	-.๐๒	.๐๒	.๐๕	.๐๓
	3	.๐๗	.๐๕	-.๐๗	-.๐๓	.๐๕	.๐๘	-.๐๒	.๐๖	๐		.๐๓		.๑๗	.๑๔	.๑๕	.๐๐	-.๐๗		-.๐๖	-.๐๒	-.๐๑	.๐๑	.๐๔	.๐๔
ผลรวม		.๑๗	.๐๔	.๐๓	.๐๑	.๑		-.๐๑	.๑๒	.๐๔		.๐๒		.๔๑	.๓๗	.๒๔	.๐๓	-.๐๔		.๐๘	.๐๓	.๐๑	.๐๓	.๐๔	.๑๒
ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)		.๐๕	.๐๑	.๐๑	.๐๓	.๐๓	.๐๔	.๐๐	.๐๔	.๐๑		.๐๑		.๐๗	.๐๙	.๐๘	.๐๑	-.๐๑		.๐๓	.๐๑	๐	.๐๑	.๐๐	.๐๓
พิสัย (R)		.๑๑	.๑๔	.๑๓	.๑๒	.๐๙	.๐๙	.๑๒	.๐๕	.๐๕		.๐๗		.๐๙	.๐๕	.๐๔	.๐๔	-.๐๗		.๐๖	.๐๗	.๐๗	.๐๔	.๐๖	.๐๕

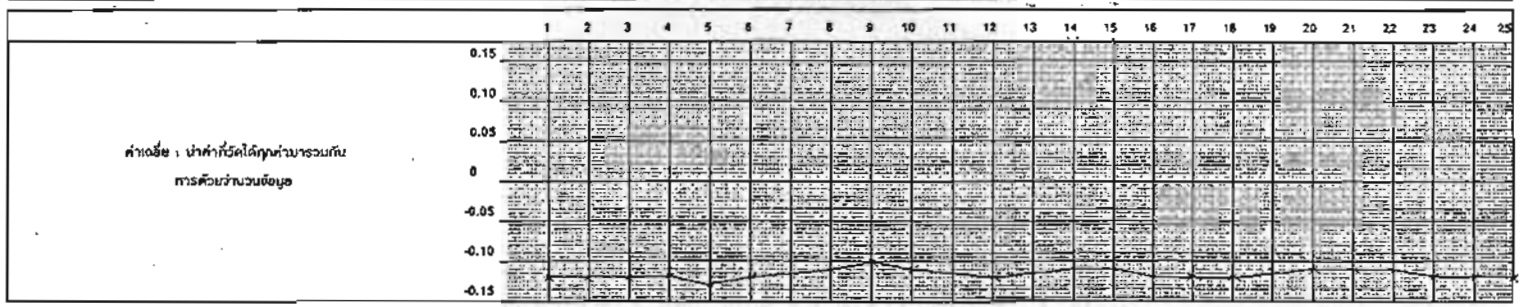


○ Jam □ เปลี่ยนงาน △ เปลี่ยน Coil * ปรับ/แต่ง

แผนภูมิควบคุมสำหรับค่าวัด ($\bar{X}-R$ และ $X-R$)

ชื่อชิ้นงาน SHEET Square.	กระบวนการ COIL CUTTING	ข้อกำหนดเฉพาะ +.25 / -.25	แผนภูมิที่ / 4
หมายเลข	ฝ่าย ก ย ก.	เครื่องมือวัด GAUGE TABLE	หน่วยวัด MM.
พารามิเตอร์ coil cutting	เครื่องจักร coil cutting	ขนาดตัวอย่าง/ความถี่ 3 แผ่นทุก 30 นาที	เลขโค้ด

วันที่		4/9									18/11/64													17/11		
เวลา		8.00	8.30	9.00	9.30	10.00	10.30	11.00	11.30	12.00	12.30	13.00	13.30	14.00	14.30	15.00	15.30	16.00	16.30	17.00	17.30	18.00	18.30	19.00	19.30	20.00
พนักงาน		[illegible]									650								656							
งานที่ผลิต		[illegible]									[illegible]															
มีอะไรเกิดขึ้นบ้างในกระบวนการผลิต ○ □ △ *							△				*		□							○						
ค่าวัด	1	-.10	-.11	-.13	-.11	-.19	-.18		-.11	-.09	.10		.12		-.11	-.11	-.13	-.12	-.12		-.12	-.12	-.09	-.13	-.14	-.11
	2	-.12	-.15	-.11	-.14	-.20	-.18		-.11	-.11	.11		.12		-.11	-.11	-.13	-.12	-.12		-.11	-.10	-.11	-.1	-.14	-.11
	3	-.14	-.18	-.15	-.11	-.18	-.17		-.10	-.11	.13		.11		-.13	-.13	-.13	-.14	-.12		-.11	-.12	-.12	-.15	-.18	-.13
ผลรวม		-.36	-.44	-.39	-.36	-.58	-.53		-.32	-.31	.34		.35		-.35	-.35	-.39	-.38	-.36		-.34	-.34	-.32	-.30	-.37	-.35
ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)		-.12	-.15	-.13	-.12	-.19	-.18		-.11	-.10	.11		.12		-.12	-.12	-.13	-.13	-.12		-.11	-.11	-.11	-.10	-.12	-.12
พิสัย (R)		.04	.03	.04	.03	.01	.01		.01	.02	.03		.01		.01	.01	.01	.02	0		.01	.02	.03	.03	.03	.02



○ Jam □ เปลี่ยนงาน △ เปลี่ยน Coil * ปรับ/แต่ง

อย่างไรก็ตามเนื่องจากกระบวนการมีค่าดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการค่อนข้างสูง และเพื่อให้ง่ายต่อการปฏิบัติจึงได้เปลี่ยนขนาดตัวอย่างจาก 5 ตัวอย่างต่อการสุ่มหนึ่งครั้งเป็น สามตัวอย่างต่อการสุ่มหนึ่งครั้ง และนำข้อมูลสามตัวอย่างนี้มาเขียนกราฟ Run chart (การลดจำนวนตัวอย่างอ้างอิงจากหนังสือ Statistical Process Control (SPC) Reference manual, A.I.G.A) ตัวอย่างกราฟ Run chart แสดงในรูปที่ 5.5 กราฟ Run chart ของความยาวและความฉาก

ผลจากการนำ Run chart มาใช้ทำให้พนักงานมองเห็นความแปรปรวนของกระบวนการและจะดำเนินการปรับตั้งถ้าค่าเฉลี่ยของตัวอย่างออกนอกข้อกำหนด (Specification limit) ซึ่งจากการศึกษาพบว่ากระบวนการมีความสามารถสูง ถ้าค่าเฉลี่ยออกนอกข้อกำหนดแสดงว่าเกิดจากการปรับตั้งไม่ตรงกับค่าเป้าหมายที่ต้องการ ไม่ใช้เกิดจากความแปรปรวนของกระบวนการดังนั้นผลจากการนำ Run chart มาใช้ทำให้พนักงานมีความเข้าใจกระบวนการมากยิ่งขึ้นและสามารถปรับตั้งให้คุณภาพตรงกับค่าเป้าหมายมากขึ้นกว่าเดิม ปัจจัยดังกล่าวทำให้ค่าดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการ Cpk มีค่าเข้าใกล้ Cp มากขึ้น

5.3 การปรับปรุงลดเวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์

จากสภาพปัจจุบันพบว่า การเปลี่ยนแม่พิมพ์มีทั้งหมด 3 ประเภทคือ

1) การเปลี่ยนม้วนโลหะ (Coil change) เกิดขึ้นเมื่อตัดม้วนโลหะหมด ต้องมีการเปลี่ยนม้วนใหม่ แต่การเปลี่ยนม้วนโลหะจะไม่มีการเปลี่ยนขนาด จะมีเพียงการปรับคุณภาพของแผ่นเท่านั้น
2) การเปลี่ยนขนาด (Size change) เกิดขึ้นเมื่อมีการเปลี่ยนงาน (ขนาดกระป๋อง) โดยยังใช้คมตัดแบบตัดตรง ไม่มีการเปลี่ยนคมตัด (Tooling) การเปลี่ยนขนาดจะประกอบไปด้วย การเปลี่ยนม้วนโลหะ การปรับตั้งขนาด การปรับความฉาก การปรับคุณภาพแผ่น
3) การเปลี่ยนแม่พิมพ์ (Tool change) จะเกิดขึ้นเมื่อมีการเปลี่ยนจากงานตัดแผ่นทำกระป๋องไปเป็นงานตัดแผ่นทำฝา (ตัดหยัก) หรือเปลี่ยนงานแผ่นทำฝาขนาดหนึ่งไปอีกขนาดหนึ่ง การเปลี่ยนแม่พิมพ์จะมีการทำเหมือนการเปลี่ยนขนาด แต่เพิ่มการเปลี่ยนคมตัดเข้าไปด้วย การเปลี่ยนแม่พิมพ์ จะเป็นการเปลี่ยนที่ใช้เวลานานที่สุด เพราะรวมงานของการเปลี่ยนทุกประเภท

ในการศึกษาจะเลือกการเปลี่ยนแม่พิมพ์มาทำการศึกษา เพราะจะครอบคลุม การเปลี่ยนทุกประเภท

5.3.1 ขั้นตอนการเปลี่ยนแม่พิมพ์

จากการเก็บข้อมูลพบว่า ในการเปลี่ยนแม่พิมพ์จะประกอบไปด้วย พนักงาน 2 คน คือ ช่างกับพนักงานหีบห่อ โดยรายละเอียดของงานและเวลา แสดงดังตารางที่ 5.12 และตารางที่ 5.13

ตารางที่ 5.12 งานของช่างคุมเครื่อง

ลำดับ	งานย่อย	ระยะเวลา (นาที)
1	เตรียมม้วนโลหะ	0.30
2	เตรียม Tool	3.40
3	เตรียมปรับวางขั้นตอนวัดแผ่น	3.00
4	ปรับฉากตั้งค่าพารามิเตอร์การตัด	3.20
5	ทำความสะอาด	3.10
6	นำม้วนโลหะเข้า	6.30
7	ร้อยแผ่นเข้าเครื่อง Straightener	0.40
8	เปลี่ยน Tool	6.14
9	ทำความสะอาด Tool	6.20
10	ร้อยแผ่นเข้าเครื่อง Shear	0.55
11	ทดลองตัดและวัดคุณภาพ	1.23
12	ปรับคุณภาพ	10.58
13	เดินเครื่องและวัดคุณภาพ	1.15
14	ปรับคุณภาพ	3.10

ตารางที่ 5.13 งานของพนักงานหีบห่อ

ลำดับ	งานย่อย	ระยะเวลา (นาที)
1	เอาเหล็กเก่าออกจากเครื่องเรียงแผ่น	11.05
2	ปรับตั้งขนาดช่องเรียงแผ่น	4.22
3	เอาไม้พาเลตและกระดาษใส่เครื่องเรียงแผ่น	2.05
4	เตรียมตั้วเหล็กสำหรับงานใหม่	2.30

5.3.2. การปรับปรุงเวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์

การปรับปรุงมีทั้งหมด 3 ขั้นตอนคือ

1) แยกการติดตั้งภายในและการติดตั้งภายนอก (Separating internal and external setup)

2) เปลี่ยนจากการติดตั้งภายในเป็นการติดตั้งภายนอก (Converting internal to external setup)

3) ปรับปรุงงานใหม่ให้ประสิทธิภาพมากขึ้น (Streamlining all aspects of the setup operation)

1) แยกการติดตั้งภายในและการติดตั้งภายนอก

จะเห็นว่าสภาพปัจจุบัน จะมีการติดตั้งภายนอก คืองานติดตั้งที่ต้องเตรียมโดยไม่จอดเครื่องอยู่แล้ว 3 งานคือ เตรียมม้วนโลหะ แม่พิมพ์ การปรับตั้งโต๊ะวัดแผ่น สามารถแยกงานติดตั้งภายในและภายนอกได้ดังตารางที่ 5.14 และตารางที่ 5.15

ตารางที่5.14 แยกการติดตั้งภายในและการติดตั้งภายนอก งานของช่างคุมเครื่อง

ลำดับ	งานย่อย	ระยะเวลา (นาที)	ประเภทของงาน
1	เตรียมม้วนโลหะ	0.30	การติดตั้งภายนอก
2	เตรียม Tool	3.40	การติดตั้งภายนอก
3	เตรียมปรับวางขั้นตอนวัดแผ่น	3.00	การติดตั้งภายนอก
4	ปรับฉากตั้งค่าพารามิเตอร์การตัด	3.20	การติดตั้งภายใน
5	ทำความสะอาด	3.10	การติดตั้งภายใน
6	นำม้วนโลหะเข้า	6.30	การติดตั้งภายใน
7	ร้อยแผ่นเข้าเครื่อง Striaghtener	0.40	การติดตั้งภายใน
8	เปลี่ยน Tool	6.14	การติดตั้งภายใน
9	ทำความสะอาด Tool	6.20	การติดตั้งภายใน
10	ร้อยแผ่นเข้าเครื่อง Shear	0.55	การติดตั้งภายใน
11	ทดลองตัดและวัดคุณภาพ	1.23	การติดตั้งภายใน
12	ปรับคุณภาพ	10.58	การติดตั้งภายใน
13	เดินเครื่องและวัดคุณภาพ	1.15	การติดตั้งภายใน
14	ปรับคุณภาพ	3.10	การติดตั้งภายใน

ตารางที่ 5.15 งานของพนักงานหีบห่อ

ลำดับ	งานย่อย	ระยะเวลา (นาที)	ประเภทของงาน
1	เอาเหล็กเก่าออกจากเครื่องเรียงแผ่น	11.05	การติดตั้งภายใน
2	ปรับตั้งขนาดช่องเรียงแผ่น	4.22	การติดตั้งภายใน
3	เอาไม้พาเลตและกระดาษใส่เครื่องเรียงแผ่น	2.05	การติดตั้งภายใน
4	เตรียมตัวเหล็กสำหรับงานใหม่	2.30	การติดตั้งภายนอก

2) เปลี่ยนจากการติดตั้งภายในเป็นการติดตั้งภายนอก

เราสามารถทำความสะอาดแม่พิมพ์ก่อนจะใส่เข้าไปในเครื่อง อย่างไรก็ตามมีการพิจารณาเหตุผลทำไมต้องทำความสะอาด สามารถวิเคราะห์โดยใช้คำถาม 5 whys ได้ดังต่อไปนี้

ทำไม ต้องทำความสะอาดคมตัด

เพราะ คมตัดมีคราบดีบุกสะสมตัวที่คมตัด และอาจมีคราบน้ำมันสกปรกอยู่บริเวณคมตัด

ทำไม มีคราบน้ำมันสกปรกอยู่บริเวณคมตัด

เพราะ ในการเก็บแม่พิมพ์จำเป็นต้องใส่ไม้รองระหว่างแม่พิมพ์ชุดบนและชุดล่าง เพื่อเวลาประกอบแม่พิมพ์เข้าเครื่องจะได้ระยะที่ชุดจับแม่พิมพ์จับได้ตำแหน่ง น้ำมันและเศษไม้อาจจะสะสมอยู่ในท่อนไม้รอง และไปทำให้คมตัดสกปรก

การแก้ปัญหา เปลี่ยนวัสดุรองคมตัดเป็นพลาสติก ให้ไม่สะสมความสกปรก หรืออาจจะเกิดเศษวัสดุที่อาจทำให้คมตัดสกปรกได้

ทำไม คราบดีบุกสะสมบนคมตัด และต้องทำความสะอาด

เพราะ คราบดีบุกอาจทำให้คมตัดไม่คม มีผลต่อคุณภาพ

ทำไม ระหว่างเดินงานจำนวนมากๆ ไม่ต้องจอดเครื่องทำความสะอาดคราบดีบุก

การแก้ปัญหา เป็นความเชื่อของช่างว่าควรจะทำความสะอาดคราบดีบุกที่คมตัด เพราะอาจสะสมมากๆ แล้วหลุดเป็นก้อนไปกับแผ่นโลหะ เมื่อส่งไปยังแผนกอาบ/พิมพ์ จะทำให้เกิดปัญหาคุณภาพ แต่ในความเป็นจริง เราไม่มีการจอดล้างเมื่อเดินงานจำนวนมาก ซึ่งแสดงว่าคราบดีบุกไม่ได้ก่อให้เกิดปัญหา จึงไม่จำเป็นต้องทำความสะอาด อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการเปลี่ยนวัสดุรองคมตัดใหม่ ทำให้ปัญหาการสะสมคราบน้ำมัน จาระบีบนคมตัดหมดไป เราสามารถทำความสะอาดคราบดีบุก ขณะที่แม่พิมพ์ยังไม่ได้ใส่เข้าไปในเครื่องได้

จากมาตรการข้างต้นเราสามารถย้ายงาน ทำความสะอาดคมตัดเป็นการติดตั้งภายนอกได้ โดยสามารถลดเวลาการติดตั้งภายในลงได้ 6.20 นาที

3) ปรับปรุงงานให้มีประสิทธภาพมากขึ้น

จะพิจารณาแต่ละงาน พบว่าสามารถปรับปรุงได้ดังต่อไปนี้

งานย่อย การเปลี่ยนแม่พิมพ์

การเปลี่ยนแม่พิมพ์ จำเป็นต้องนำแม่พิมพ์เก่าออก และใส่แม่พิมพ์ใหม่ เนื่องจากรถบรรทุกแม่พิมพ์เดิมเป็นแบบชั้นเดียว ทำให้ต้องขยับรถ ซึ่งมีน้ำหนักมาก เสียเวลาในการขยับหาตำแหน่ง และระบบยกต่างๆ เป็นกลไกใช้มือหมุน จึงทำการออกแบบรถบรรทุกแม่พิมพ์ใหม่ เป็นแบบ 2 ชั้น และใช้ระบบไฮโดรลิกยก ดังรูปที่ 5.6

การปรับปรุง การปรับระยะตัด

เนื่องจากแม่พิมพ์มี 2 ระบบ คือรุ่นเก่าใช้ระบบนิ้ว และรุ่นใหม่ใช้ระบบเมตริก แม่พิมพ์จะมีความหนาของฐาน ในระบบนิ้วอยู่ หนึ่งนิ้วหรือ 25.4 มม. และรุ่นใหม่หนา 25 มม. ทำให้ต้องมีการปรับระยะการตัดระหว่างแม่พิมพ์ 2 ชุด อยู่เสมอ จึงทำการแก้ไขแม่พิมพ์ โดยใส่แผ่นเหล็กหนุนคมตัด ของแม่พิมพ์ระบบมิลลิเมตร ให้สูงขึ้นเท่ากับระบบนิ้ว ทำให้ไม่ต้องมีการปรับตั้งระยะตัดอีก

การปรับปรุงทั้ง 2 วิธีทำให้สามารถลดเวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ลงได้ ประมาณ 4 นาที

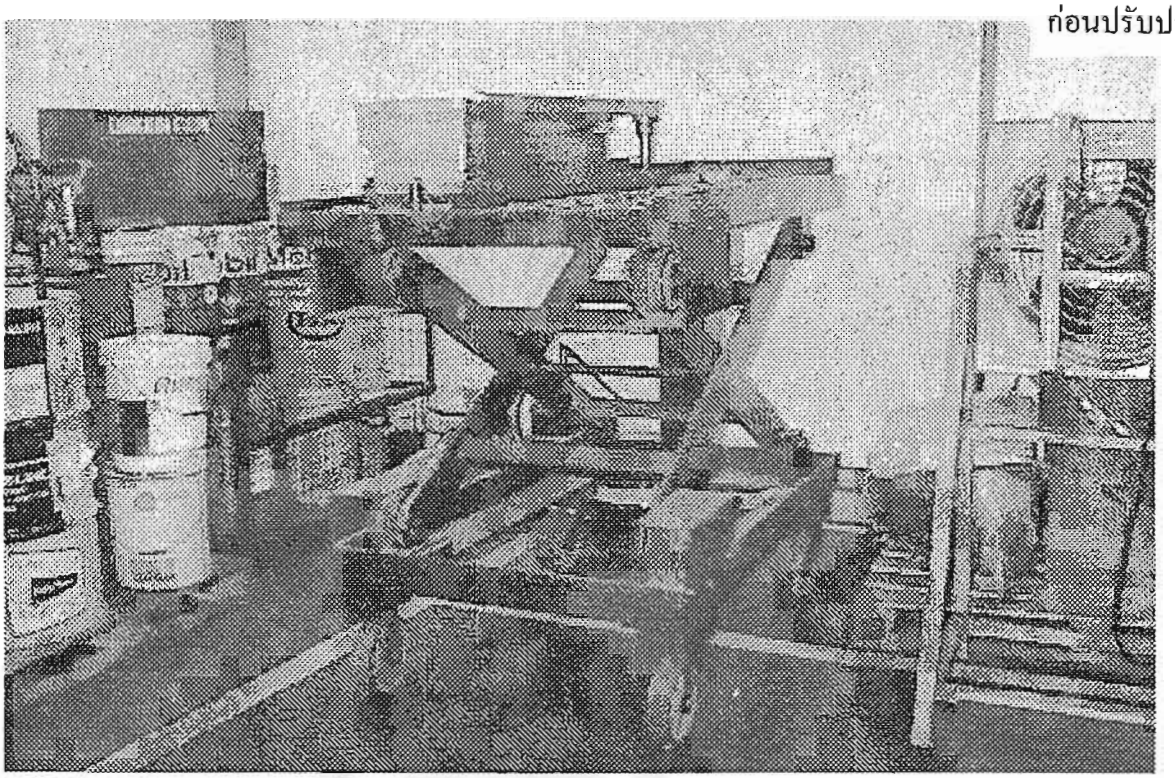
งานย่อย นำม้วนโลหะเข้าเครื่อง

การปรับปรุง การกำหนดตำแหน่งม้วนโลหะ

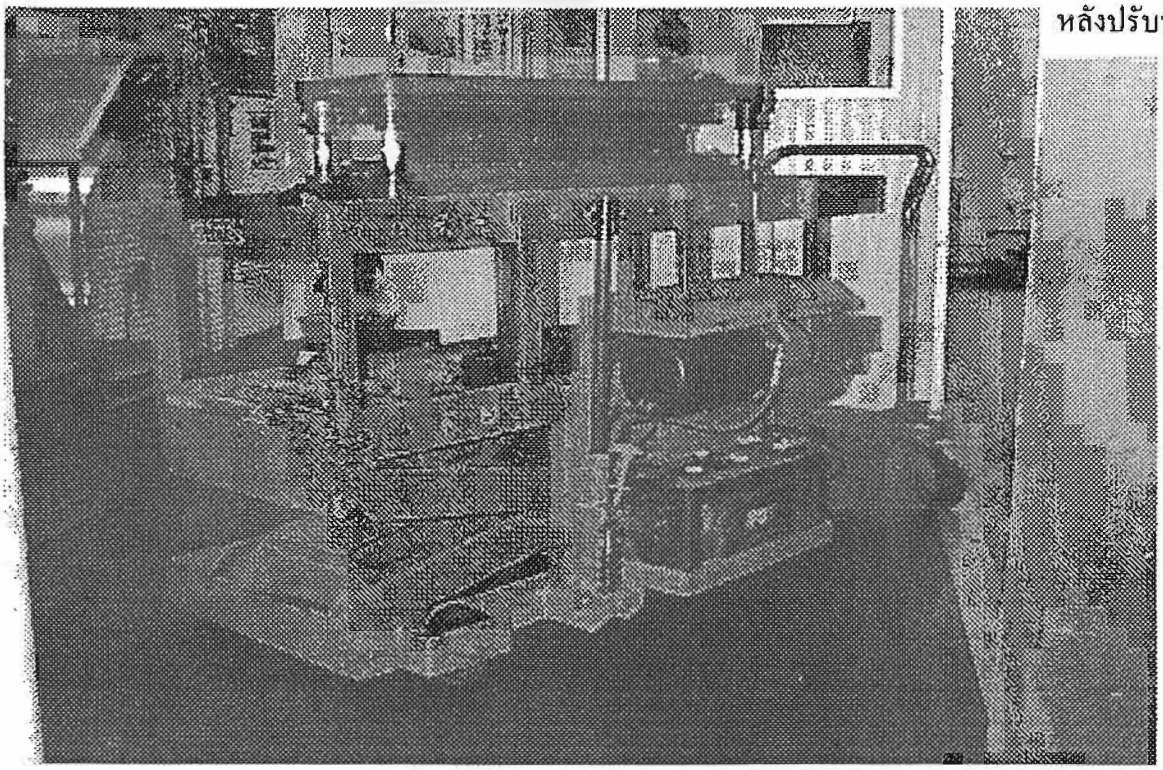
ตามที่ได้กล่าวในการปรับปรุงค่าวัดความสามารถของกระบวนการ ควรนำม้วนโลหะเข้าเครื่อง เราสามารถใช้ Stop block กำหนดตำแหน่งม้วนโลหะให้ได้ศูนย์กลางกับเครื่อง ซึ่งจะรวดเร็วกว่าการใช้การกะตำแหน่ง โดยการกดปล่อย รถบรรทุกม้วนโลหะให้ได้ตามตำแหน่ง รูปที่ 5.4

รูปที่ 5.6 แสดงการปรับปรุงรถยกแม่พิมพ์เพื่อลดเวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์

ก่อนปรับปรุง



หลังปรับปรุง



การปรับปรุงการทำความสะอาดม้วนโลหะ

เนื่องจากม้วนโลหะ จะมีคราบโลหะและอาจมีเศษวัสดุหีบห่อ บริเวณรอบนอกอยู่ จำเป็นต้องทำความสะอาด โดยเดิมจะใช้วิธีการเช็คผิวด้านนอกของม้วนโลหะทั้งหมด เราสามารถลดงานส่วนนี้ได้โดยการทำความสะอาดบริเวณที่ทำได้ ในการเตรียมม้วนโลหะ ซึ่งเป็นการติดตั้งภายนอก จะทำให้การทำความสะอาดเวลานำม้วนโลหะเข้าเครื่อง ซึ่งเป็นการติดตั้งภายในใช้เวลาทำความสะอาดน้อยลง

การปรับปรุงดังกล่าวสามารถลดเวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ลงได้ ประมาณ 3 นาที

งานย่อย การปรับคุณภาพ

การปรับคุณภาพของแผ่นโลหะจะขึ้นอยู่กับความโค้งมากน้อยของแผ่น ชนิดของโลหะ ความหนา และแหล่งที่มาของวัตถุดิบ เพื่อเป็นจุดเริ่มต้นให้กับการปรับตั้ง จะทำแบบฟอร์มให้บันทึกว่า แต่ละประเภท ชนิด จะต้องปรับตั้งค่าของเครื่องจักรแต่ละเครื่องอย่างไร เพื่อเป็นจุดเริ่มต้นในการปรับค่าคุณภาพ และทำให้ทักษะของพนักงานเปลี่ยนเป็นเอกสารมาตรฐานการทำงานในอนาคต เกิดการสอนงานระบบแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างช่าง

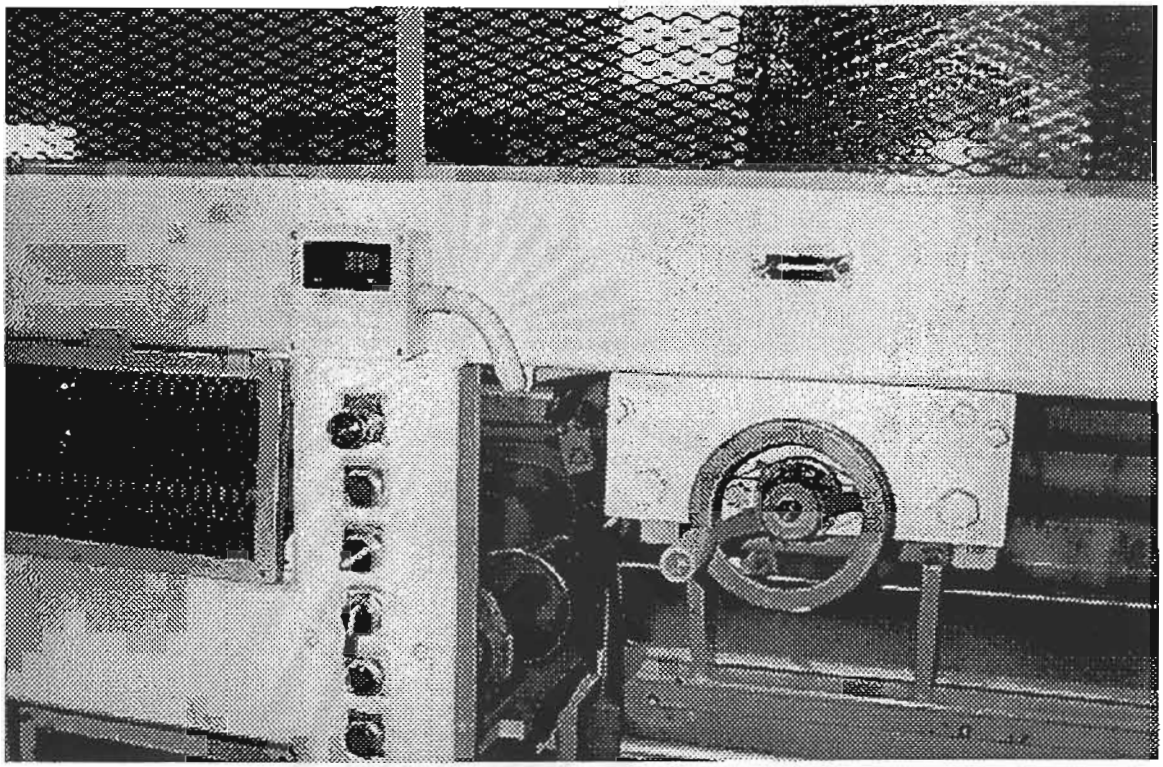
งานย่อยเอาเหล็กเก่าออกจากเครื่องเรียงแผ่น

งานนี้เป็นงานที่ต้องใช้คนทำการเดินไปยังแต่ละเครื่องเรียงแผ่น (มีทั้งหมดสามเครื่องที่ต้องปรับนำเหล็กเก่าออก) โดยทำการเลื่อนพาเลตลงจากนั้นเคลื่อนออกจากที่เรียงแผ่น แล้วจึงเลื่อนที่รับพาเลตขึ้น ซึ่งจะต้องทำที่ละเครื่องจนครบทั้งสามเครื่อง จะทำการปรับปรุงโดยใช้ติดตั้งระบบอัตโนมัติ ทำแทนคนโดยอาศัยอุปกรณ์ไฟฟ้า และเขียนระบบควบคุมไฟฟ้า (Programmable Ladder Control) ซึ่งจะทำงานดังกล่าวพร้อมกันทั้งสามเครื่อง โดยการกดปุ่มเพียงครั้งเดียว ผลจากการปรับปรุงจะสามารถลดเวลาของงานย่อยนี้ลงได้ 4 นาที

งานย่อยการปรับตั้งขนาดเครื่องเรียงแผ่น

เป็นการปรับขนาดช่องรับแผ่นโลหะให้มีขนาดพอดีกับงานใหม่ที่จะตัด โดยการหมุนเกลียวปรับขนาดเข้าออกให้ได้ตามขนาดของแผ่นที่จะตัด โดยอาศัยตลับเมตรเป็นเครื่องวัด ซึ่งการอาศัยตลับเมตรเป็นเครื่องวัดขนาดของช่องรับแผ่นโลหะไม่มีความสะดวกและช้า จึงจะทำการปรับปรุงโดยการติดตั้ง อุปกรณ์ไฟฟ้าแปลงสัญญาณการหมุนเป็นระยะที่เคลื่อนที่เข้าออก (Encoder) และหน้าปัดแสดงตัวเลขขนาดของช่องรับแผ่น (Display) ผลการปรับปรุงจะสามารถลดเวลาของงานย่อยนี้ลดได้ 2 นาที รูปที่ 5.7

รูปที่ 5.7 แสดงการปรับปรุงลดเวลาการปรับขนาดช่องรับแผ่น



การปรับปรุงภาระงาน

เนื่องจากเวลาการเปลี่ยนแม่พิมพ์จะขึ้นอยู่กับงานของช่างคุมเครื่องโดยเวลาแล้วเสร็จจะเป็นเวลาของการเปลี่ยนแม่พิมพ์ หลังการปรับปรุงจะเห็นว่างานของพนักงานหีบห่อใช้เวลาประมาณ 13 นาที ในขณะที่งานของช่างคุมเครื่องจะใช้เวลาประมาณ 24 นาที ดังนั้นเราสามารถแบ่งงานของช่างมาให้พนักงานหีบห่อช่วยได้จากสภาพการทำงานจริงจะมีงานลำดับที่ 4, 5, 6 ที่สามารถทำพร้อมกันได้ ในทางปฏิบัติงานลำดับที่ 4 ปรับฉากตั้งค่าพารามิเตอร์การตัด เป็นความรับผิดชอบของช่างคุมเครื่อง ซึ่งเกินขอบเขตความรับผิดชอบของพนักงานหีบห่อ จะมีงานลำดับที่ 5 ซึ่งจะเหมาะสมกับความรับผิดชอบของพนักงานหีบห่อและใช้เวลาเหมาะสมกับเวลาการทำงานรวม ดังแสดงในรูปที่ 5.8 แผนกูมิคนและเครื่องจักร

ผลจากการปรับปรุงจะสรุปเป็นงานของพนักงานได้ดังตารางที่ 5.16 และตารางที่ 5.17

รูปที่ 5.8 แผนภูมิคนและเครื่องจักร แสดงความสมดุลย์ของงานหลังปรับปรุง

MULTIPLE ACTIVITY CHART

LINE : COIL CUTTING LINE	SUMMARY			
	CYCLE TIME	BEFORE	AFTER	SAVING
PROCESS : Change over time (tooling)	MAN 1	51.05	27.25	47%
	MAN 2	20.02	11.32	43%
MAN 1 : MACHINE SETTER	NO. OF TASKS (Internal tasks)			
	MAN 1	11	10	
MAN 2 : OPERATOR	MAN 2	3	4	
	IDLE			
	MAN 1	0	0	
	MAN 2	31.03	15.93	

TIME	MACHINE SETTER	OPERATER	TIME
1			1
2	ปรับฉากตั้งค่าพารามิเตอร์การตัด	ทำความสะอาด	2
3			3
4			4
5	นำม้วนไลหะเข้าเครื่อง		5
6			6
7			7
8	ร้อยแผ่นเข้าเครื่อง Straightener	เศษเหล็กเก่าออกจากเครื่องเรียงแผ่น	8
9			9
10	เปลี่ยน Tool		10
11	ร้อยแผ่นเข้าเครื่อง Shear		11
12	ทดลองตัดวัดคุณภาพ	ปรับตั้งขนาดช่องเรียงแผ่น	12
13			13
14		เอาไม้พาเลตและกระดาษใส่เครื่องเรียงแผ่น	14
15			15
16			16
17	ปรับคุณภาพ		17
18			18
19			19
20			20
21			21
22			22
23			23
24	เดินเครื่องและวัดคุณภาพ		24
25			25
26	ปรับคุณภาพ		26
27			27
28			28
29			29
30			30
31			31
32			32
33			33
34			34
35			35

ตารางที่ 5.16 การปรับปรุงการติดตั้งภายในและการติดตั้งภายนอกของช่างคุมเครื่อง

ลำดับ	งานย่อย	เวลา(นาที)	ประเภทการติดตั้ง	การปรับปรุง	เวลาหลังปรับปรุง
1	เตรียมม้วนโลหะ	0.30	ภายนอก	ไม่มีการปรับปรุง	
2	เตรียม Tool	3.40	ภายนอก	ไม่มีการปรับปรุง	
3	เตรียมปรับวางขั้นตอนวัดแผ่น	3.00	ภายนอก	ไม่มีการปรับปรุง	
4	ปรับฉากตั้งค่าพารามิเตอร์การตัด	3.20	ภายใน	อาศัยข้อมูลเก่า	3.20
5	ทำความสะอาด	3.10	ภายใน	ย้ายเป็นงานของพนักงานหีบห่อ	0.00
6	นำม้วนโลหะเข้า	6.30	ภายใน	ทำ Stop block	3.30
7	ร้อยแผ่นเข้าเครื่อง Striaghtener	0.40	ภายใน	ไม่มีการปรับปรุง	0.40
8	เปลี่ยน Tool	6.14	ภายใน	รถแม่พิมพ์สองชั้น	2.14
9	ทำความสะอาด Tool	6.20	ภายใน	การติดตั้งภายนอก	0.00
10	ร้อยแผ่นเข้าเครื่อง Shear	0.55	ภายใน	ไม่มีการปรับปรุง	0.55
11	ทดลองตัดและวัดคุณภาพ	1.23	ภายใน	ไม่มีการปรับปรุง	1.23
12	ปรับคุณภาพ	10.58	ภายใน	ไม่มีการปรับปรุง	10.58
13	เดินเครื่องและวัดคุณภาพ	1.15	ภายใน	ไม่มีการปรับปรุง	1.15
14	ปรับคุณภาพ	3.10	ภายใน	ไม่มีการปรับปรุง	3.10

ตารางที่ 5.17 งานของพนักงานหีบห่อ

ลำดับ	งานย่อย	เวลา(นาที)	ประเภทการติดตั้ง	การปรับปรุง	เวลาหลังปรับปรุง
1	นำเหล็กเก่าออกจากเครื่องเรียงแผ่น	11.05	ภายใน	ระบบอัตโนมัติ	7.05
2	ปรับตั้งขนาดช่องเรียงแผ่น	4.22	ภายใน	อุปกรณ์ไฟฟ้าแสดงขนาด	2.22
3	เอาไม้พาเลตและกระดาษใส่เครื่องเรียงแผ่น	2.05	ภายใน	ไม่มีการปรับปรุง	2.05
4	เตรียมตัวเหล็กสำหรับงานใหม่	2.30	ภายนอก	ย้ายเป็นงานภายนอก	0.00

5.3.2 มาตรฐานการเปลี่ยนแม่พิมพ์

ผลจากการปรับปรุงสามารถนำมากำหนดเป็นมาตรฐานการทำงานใหม่เพื่อให้พนักงานปฏิบัติและเป็นเป้าหมายดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5.18 มาตรฐานการทำงานการเปลี่ยนขนาด เวลามาตรฐาน 16 นาที

	พนักงานช่าง	พนักงานหีบห่อ
การติดตั้งภายนอก	• วางแผนงาน • เตรียมม้วนโลหะ • ดูข้อมูลเก่าในการปรับตั้ง • เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ • ตั้งโต๊ะวัดแผ่น • ดูแลลูกทีม	• ดูโปรแกรมการผลิต เตรียมตั๋วงานใหม่ • เตรียมไม้พาเลตและกระดาษรอง • เขียนตั๋วงานเก่า • เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ • ปรึกษางานกับช่าง
	พนักงานช่าง	พนักงานหีบห่อ
การติดตั้งภายใน	• ปรับฉากตั้งค่าพารามิเตอร์การตัด • นำม้วนโลหะเข้า • ร้อยแผ่นเข้าเครื่อง Straightener • ร้อยแผ่นเข้าเครื่อง Shear • ทดลองตัดแผ่นและวัดคุณภาพ • ปรับคุณภาพ • เริ่มเดินงาน	• ทำความสะอาด • เอาเหล็กเก่าออกจากเครื่องเรียงแผ่น • ปรับตั้งขนาดช่องเรียงแผ่น • เอาไม้พาเลตและกระดาษรองใส่เครื่องเรียงแผ่น

ตารางที่ 5.19 มาตรฐานการทำงาน การเปลี่ยนม้วนโลหะ เวลามาตรฐาน 9 นาที

	พนักงานช่าง	พนักงานหีบห่อ
การติดตั้งภายนอก	• เตรียมม้วนโลหะ • วัดความกว้างม้วนโลหะ	
การติดตั้งภายใน	• นำม้วนโลหะเข้า • ร้อยแผ่นเข้าเครื่อง Straightener • ร้อยแผ่นเข้าเครื่อง Shear • ทดลองตัดแผ่นและวัดคุณภาพ	• ช่วยในการร้อยแผ่น

	• ปรับคุณภาพ • เริ่มเดินงาน	

ตารางที่ 5.20 มาตรฐานการทำงาน การเปลี่ยนแม่พิมพ์ เวลามาตรฐาน 26 นาที

	พนักงานช่าง	พนักงานหีบห่อ
การติดตั้งภายนอก	• วางแผนงาน • เตรียมม้วนโลหะ • เตรียม Tool • ดูข้อมูลเก่าในการปรับตั้ง • เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ • ตั้งโต๊ะวัดแผ่น • ดูแลลูกทีม	• ดูโปรแกรมการผลิต เตรียมตั๋วงานใหม่ • เตรียมไม้พาเลตและกระดาษรอง • เขียนตั๋วงานเก่า • เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ • ปรึกษางานกับช่าง
การติดตั้งภายใน	• ปรับฉากตั้งค่าพารามิเตอร์การตัด • นำม้วนโลหะเข้า • ร้อยแผ่นเข้าเครื่อง Straightener • เปลี่ยน Tool • ร้อยแผ่นเข้าเครื่อง Shear • ทดลองตัดแผ่นและวัดคุณภาพ • ปรับคุณภาพ • เริ่มเดินงาน	• ทำความสะอาด • เอาเหล็กเก่าออกจากเครื่องเรียงแผ่น • ปรับตั้งขนาดช่องเรียงแผ่น • เอาไม้พาเลตและกระดาษรองใส่เครื่องเรียงแผ่น

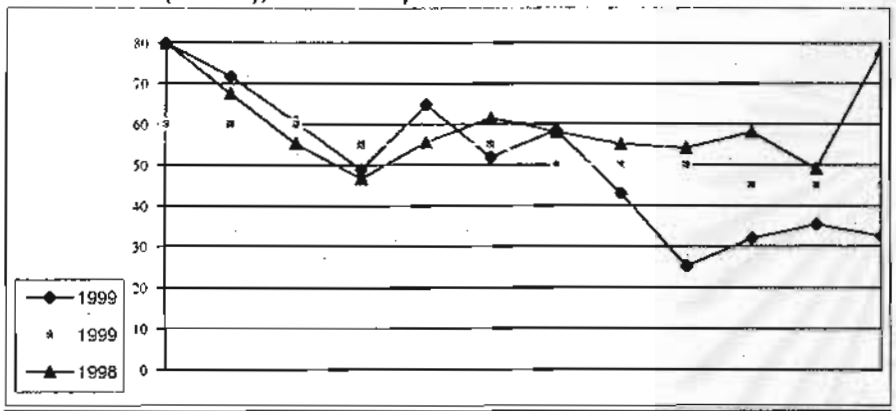
5.4 การตรวจวินิจฉัยหลังการปรับปรุง

ผลการปรับปรุงในแต่ละเดือนจะแสดงในรูปที่ 5.9 แสดงผลค่าดัชนีประสิทธิภาพในแต่ละเดือน จากผลการปรับปรุงค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพในรูปที่ 5.9 ซึ่งแสดงผลการปรับปรุงในแต่ละเดือน สามารถคำนวณเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพในช่วงก่อนการปรับปรุง และค่าเฉลี่ยหลังการปรับปรุงได้ดังตารางที่ 5.20

รูปที่ 5.9 กราฟแสดงผลความก้าวหน้าของค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพ

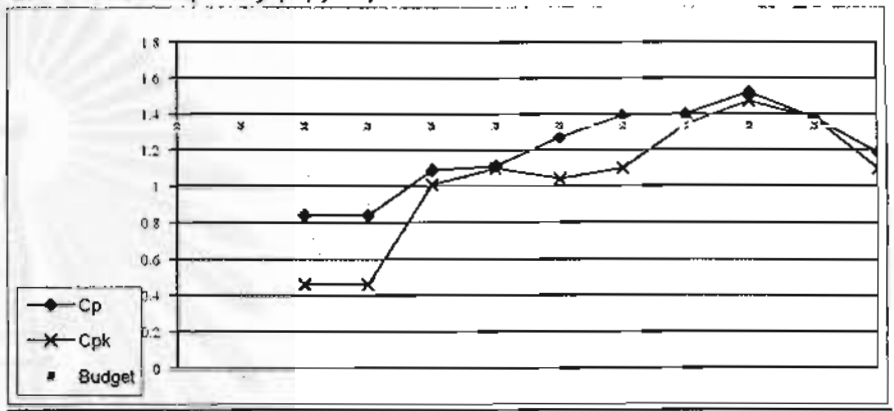
Plant : Coil cutting line KPI

1. C/O time (SMED), *ave mins per c/o*



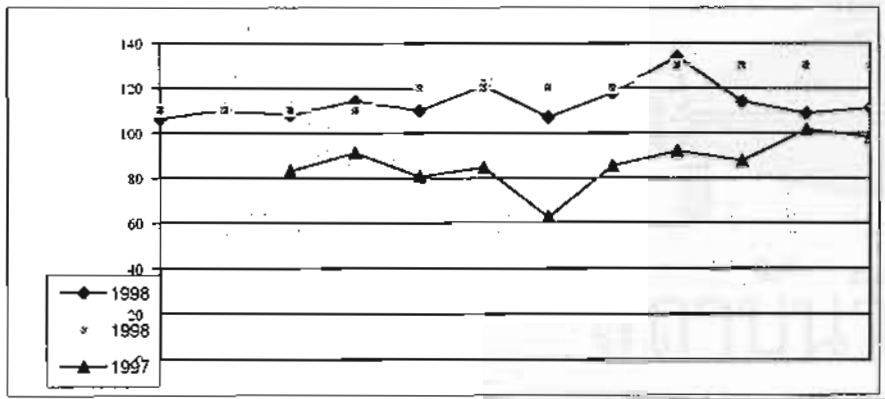
		Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Actual	1999	80	71.8	60.7	48.9	64.8	51.9	58.4	43	25.2	32	35.4	32.5
Budget	1999	60	60	60	55	55	55	50	50	50	45	45	45
Actual	1998	80	67.5	55.3	46.7	55.6	61.4	58	55	54	58	49	78.4

2. Process capacity *(Cp) Squareness*



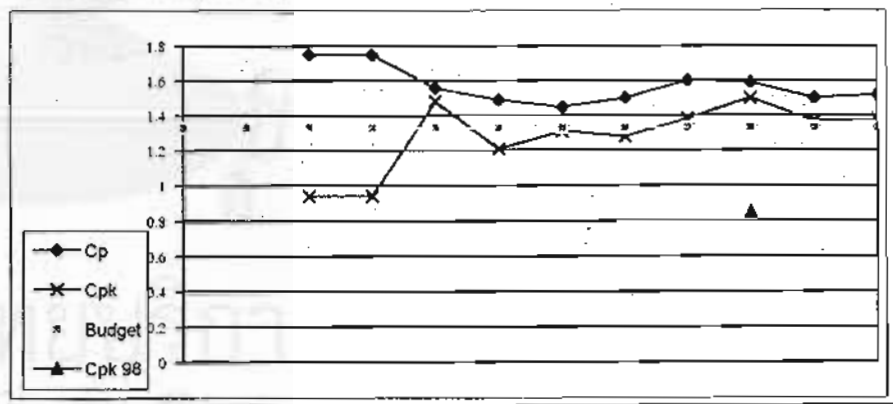
		Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Cp	1999			0.84	0.84	1.09	1.11	1.27	1.39	1.4	1.52	1.38	1.19
Cpk	1999			0.46	0.46	1.01	1.1	1.04	1.1	1.34	1.47	1.38	1.1
Budget	1999	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33

3. Production *(thousand sheets a day)*



		Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Actual	1998	106	110	108	114	110	121	107	118	134	114	109	111
Budget	1998	110	110	110	110	120	120	120	120	130	130	130	130
Actual	1997			83.1	91.1	80.7	84.7	62.5	85.5	91.8	87.7	101	97.8

2. Process capacity *(Cp) Length*



		Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Cp	1999			1.75	1.75	1.56	1.49	1.45	1.5	1.6	1.59	1.5	1.52
Cpk	1999			0.94	0.94	1.48	1.21	1.31	1.28	1.38	1.5	1.37	1.38
Budget	1999	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Cpk 98	1998										0.85		

ตารางที่ 5.21 สรุปผลการปรับปรุงค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพเปรียบเทียบก่อนและหลัง

ค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพ	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	เปรียบเทียบ	เวลาที่เริ่มปรับปรุง
ลดเวลาการเปลี่ยนแม่พิมพ์	59.94 นาที	31.28 นาที	47.8%	สิงหาคม 2542
ค่า Cpk ของความยาว	0.94	1.38	Cpkเพิ่ม0.44	พฤษภาคม 2542
ค่า Cpk ของความฉาก	0.46	1.1	Cpkเพิ่ม0.64	พฤษภาคม 2542
ผลผลิตต่อวัน	90,158	114,600	27.1%	มีนาคม 2542

ผลการตรวจวินิจฉัยองค์กรหลังจากทำการปรับปรุงค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพแสดงในตารางที่ 5.22

ตารางที่ 5.22 ผลการตรวจวินิจฉัยองค์กรตามระบบที่มีการปรับปรุง

จุดควบคุม	ก่อน	หลัง	เหตุผลที่อยู่ในระดับนี้
ระบบการบริหาร	1	3	มีการตรวจวินิจฉัยองค์กรในแต่ละปี และทำแผนงานเปลี่ยนจากนโยบายไปสู่ระดับปฏิบัติการ
การศึกษาและการฝึกอบรม	1	2	มีการฝึกอบรมพนักงานเรื่องการปรับตั้งเครื่องจักร
มาตรฐานการทำงาน	2	2	มีขั้นตอนการทำงานตามมาตรฐาน สมอ.9000 เริ่มพัฒนามาตรฐานการทำงานให้ลงในรายละเอียด ของขั้นตอนการทำงานเพื่อสร้างความชัดเจนให้กับพนักงาน
การเปลี่ยนแม่พิมพ์	1	3	มีกิจกรรมปรับปรุงเวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ สามารถลดเวลาจาก 50 นาทีเหลือน้อยกว่า 30 นาที
การปรับปรุงเครื่องจักร	2	2	มีกิจกรรมการปรับปรุงแต่เป็นโครงการที่ดำเนินการโดยวิศวกร มีการวิเคราะห์แก้ไขปัญหาในจุดสำคัญๆ ค่า OEE 50%
การบำรุงรักษาด้วยตนเอง	2	2	มีการร่วมมือกันระหว่างแผนกผลิตและแผนกวิศวกรรมพอสมควรแต่ยังไม่มีการอบรม การบำรุงรักษาด้วยตนเอง
การวางแผนการบำรุงรักษา	1	1	วิธีการบำรุงรักษายังไม่ตรงตามแผน การบำรุงรักษาบางครั้งยังขาดอะไหล่ที่จำเป็น คู่มือเครื่องจักรยากต่อการทำความเข้าใจ

หมายเหตุ ผลจากการตรวจวินิจฉัยพบว่าคะแนนของสภาพปัจจุบันคือ 2.14 สภาพก่อนปรับปรุงคือ 1.43

บทที่6

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นการศึกษา เรื่องการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต โดยการใช้การตรวจวินิจฉัยองค์กร โดยจะทำการตรวจวินิจฉัยองค์กรว่าควรจะเลือกทำการปรับปรุงในส่วนใด โดยมีขั้นตอนคือ ดำเนินการตรวจวินิจฉัยองค์กรโดยใช้รูปแบบที่ปรับปรุงมาจาก Lean management system โดยการตัดหัวข้อที่ไม่เกี่ยวข้อง และปรับให้เหมาะสมกับขอบเขตของสายการผลิตตัวอย่าง ได้หัวข้อในการตรวจวินิจฉัยทั้งหมดเจ็ดหัวข้อคือ

1. ระบบการบริหาร
2. การศึกษาและการฝึกอบรม
3. มาตรฐานการทำงาน
4. การเปลี่ยนแม่พิมพ์
5. การปรับปรุงเครื่องจักร
6. การบำรุงรักษาด้วยตนเอง
7. การวางแผนการบำรุงรักษา

ผลการตรวจวินิจฉัยดังแสดงในบทที่ 3 ตารางที่ 3.1 เมื่อนำผลการตรวจวินิจฉัยมาวิเคราะห์ร่วมกับสภาพปัจจุบัน เราจะได้ดัชนีวัดประสิทธิภาพ ที่จะเป็นค่าสะท้อนความก้าวหน้าใน การปรับปรุงงานของสายการผลิตตัวอย่างว่ามีความก้าวหน้าและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ขององค์กรที่จะทำให้เกิดความสามารถในการแข่งขันเพิ่มขึ้นเพียงใด

ค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพที่ได้จากการวิเคราะห์มี สามค่า คือ

1. เวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์
2. ค่าวัดความสามารถของกระบวนการ
3. ผลผลิตต่อวัน

ค่าดัชนีดังกล่าวจะเป็นค่าวัดผลการปรับปรุง เราจำเป็นต้องสรรหา เทคนิควิธีที่จะทำให้ค่าวัดเหล่านี้ดีขึ้น ซึ่งวิธีมาตรฐานที่ใช้ในการปรับปรุง เวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ ก็คือ เทคนิคการลดเวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ single minute exchange of die; SMED และวิธีปรับปรุงค่าวัดความสามารถของกระบวนการ ก็คือ การควบคุมกระบวนการทางสถิติ ซึ่งจะมีตั้งแต่การลดความแปรปรวนของการวัด และกระบวนการผลิต ดังแสดงในบทที่ 5 โดยผลการปรับปรุงพบว่า ค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพ เวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ลดลง 47.8% ในเวลา 4 เดือน และค่าวัดความสามารถของกระบวนการค่าวัดความยาว เพิ่มขึ้นจาก 0.94 เป็น 1.38 และค่าวัดความฉากจาก 0.46 เป็น 1.10 ในเวลา 8 เดือน การปรับปรุงค่า

ดัชนีทั้งสองค่าส่งผลให้ ค่าดัชนีที่สามคือ ผลผลิตเพิ่มขึ้นจาก 90,158 แผ่นต่อวัน เป็น 114,600 แผ่นต่อวัน หรือเพิ่มขึ้น 27.1 %

เมื่อทำการตรวจวินิจฉัยองค์กรอีกครั้งหลังการปรับปรุงพบว่าผลการตรวจจากระดับ 1.43 มีการปรับปรุงเป็น 2.14 ซึ่งเป็นผลมาจากการปรับปรุงในหัวข้อระบบการบริหาร การศึกษาและการฝึกอบรม การเปลี่ยนแม่พิมพ์

ผลที่ได้นอกจากการเพิ่มผลผลิตในเชิงตัวเลขแล้ว ยังมีผลที่ได้จากการดำเนินการตรวจวินิจฉัยองค์กรในด้านอื่นๆ สามารถสรุปได้ดังนี้

1) การกระจายการตรวจวินิจฉัยไปยังส่วนต่างๆของโรงงานตัวอย่าง

การตรวจวินิจฉัยองค์กรเป็นระบบการบริหารที่มีการตรวจสอบว่า องค์กรมีระบบการบริหารอย่างไรเมื่อเปรียบเทียบกับระบบการผลิตระดับโลก และสามารถเปลี่ยนนโยบายจากผู้บริหารระดับสูงลงสู่ระดับปฏิบัติการอย่างเป็นระบบ ทำให้ผลที่ได้จากทำวิจัยในสายการผลิตตัวอย่าง ส่งผลกระทบต่อสายการผลิตอื่นๆ เกิดความตื่นตัวที่จะดำเนินการตามวิธีเดียวกัน ซึ่งก็ได้รับการส่งเสริมจากผู้บริหารระดับสูงซึ่งรับทราบผลการวิจัยนี้ ทำให้เกิดแรงขับเคลื่อนจากส่วนต่างๆ ที่จะมุ่งไปสู่เป้าหมายรวมของโรงงานตัวอย่าง

2) ความร่วมมือจากพนักงานและผู้บริหาร

การนำเทคนิควิธีการปรับปรุงค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพไปปฏิบัติ ได้รับความร่วมมือจากฝ่ายบริหาร และพนักงานระดับปฏิบัติการอย่างดี เนื่องจากความมีเหตุมีผล จากการตรวจวินิจฉัยทำให้ค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพที่ผ่านการวิเคราะห์มาเป็นค่าดัชนีที่จะส่งผลต่อองค์กร ผลการปรับปรุงจะเป็นผลดีต่อลูกค้าภายในและภายนอก เหตุผลในการปรับปรุงคือความจำเป็นที่จะต้องเปลี่ยนแปลงวิธีการเพื่อให้องค์กรมีความสามารถในการแข่งขัน ค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพสามารถจับต้องได้ จะเห็นว่าเหตุผลที่กล่าวมารองรับว่ามีความจำเป็นที่ต้องปรับปรุง โดยยังไม่มีการพูดเรื่องเทคนิคที่จะต้องใช้ในการปรับปรุง แตกต่างจากการเลือกเทคนิควิธีการแล้วมาจูงใจให้พนักงานเห็นข้อดีของเทคนิควิธีนั้นๆ วิธีดังกล่าวทำให้ผู้บริหารระดับสูงให้การส่งเสริม ต่อการดำเนินกิจกรรมปรับปรุงต่างๆเพราะทราบว่าผลที่ได้คืออะไรอย่างชัดเจน และความเชื่อมโยงอย่างชัดเจนของค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพกับผลที่องค์กรจะได้รับ ทำให้พนักงานที่มีส่วนร่วมในกิจกรรมรู้ว่า ตนเองมีบทบาทหน้าที่ และมีความสำคัญอย่างไรต่อองค์กร ทำให้พนักงานมีขวัญและกำลังใจเข้ามามีส่วนร่วมอย่างเต็มที่

3) วัฒนธรรมการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

เนื่องจากที่มาของระบบการตรวจวินิจฉัยองค์กรเป็นส่วนหนึ่งของระบบบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กร Total quality managment: TQM ซึ่งมีปรัชญาคือ การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นระบบการตรวจวินิจฉัยองค์กร ได้ส่งเสริมให้เกิดวัฒนธรรมการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องขึ้นในสายการผลิตตัวอย่าง คือ ผลจากการตรวจวินิจฉัยครั้งแรกเราพบว่า ค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพคือ ผลผลิต เวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ และค่าความสามารถของกระบวนการ แต่หลังการปรับปรุงหนึ่งปี ได้ทำการตรวจวินิจฉัยใหม่พบว่า ค่าผลิตยังคงเป็นค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพ แต่เวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ และค่าความสามารถของกระบวนการมิใช่ค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพต่อไป แต่เป็นเวลาเครื่องจักรเสียหาย (ในรูปที่ 5.9 ผลผลิตในเดือนตุลาคม และพฤศจิกายนตกลงหลังการปรับปรุงเนื่องจากมีปัญหาเครื่องเสีย) ทำให้ต้องเปลี่ยนเทคนิคที่นำมาปรับปรุงค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพ แต่ยังคงรักษาสภาพของการปรับปรุงเวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ และค่าความสามารถของกระบวนการไว้ จะเห็นว่าเมื่อเวลาผ่านไปค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพก็จะเปลี่ยนไป ในการตรวจวินิจฉัยในปีต่อไปอาจกลับมาเลือกเวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ เป็นดัชนีวัดประสิทธิภาพก็ได้ซึ่งการเปลี่ยนค่าดัชนีวัดทุกปี มีผลให้เป้าหมายของค่าดัชนีไม่เป็นค่าที่ตายตัว จำเป็นต้องปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้รองรับกับการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมต่างๆ ให้สอดคล้องกับการแข่งขัน

4) ความรู้ความเข้าใจในกระบวนการผลิต

การดำเนินกิจกรรม ลดเวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ ส่งผลให้พนักงานมีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการผลิตเพิ่มขึ้น มีความมั่นใจในการทำงานมากขึ้น เพราะพนักงานมีส่วนร่วมในการปรับปรุงตั้งแต่แนวความคิด จนกระทั่งดำเนินการปรับปรุง และมาตรฐานการทำงานใหม่พนักงานก็มีส่วนร่วมในการกำหนด การทำกิจกรรมนี้จึงเป็นลักษณะการฝึกอบรมเพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานพร้อมฝึกพนักงานให้ทำตามวิธีการทำงานใหม่ที่ได้รับการปรับปรุงแล้ว

ข้อเสนอแนะจากการทำวิจัยครั้งนี้ มีดังต่อไปนี้

1) พื้นฐานก่อนดำเนินการตรวจวินิจฉัย

เนื่องจากวิธีการตรวจวินิจฉัยองค์กร เน้นที่การกำหนดค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพที่ส่งผลต่อองค์กร ไม่ได้เน้นว่าจะใช้เทคนิควิธีใดมาดำเนินการปรับปรุง ดังนั้นการเปลี่ยนความหมายจากค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพ เป็นเทคนิควิธีที่ถูกต้องสอดคล้อง และเหมาะสมกับวัฒนธรรมองค์กรเป็นสิ่งจำเป็น การที่จะเลือกใช้เทคนิควิธีใดได้อย่างถูกต้องจำเป็นต้องมีความรู้หลากหลายในเทคนิควิธีการนั้นๆ และการที่จะประยุกต์ใช้ให้เกิดผลขึ้น บุคลากรในองค์กรต้องมีความสามารถรับเทคนิควิธีการเหล่านั้นไปใช้ การที่จะฝึกอบรมพนักงานให้มีความรู้หลากหลายคงเป็นเรื่องยาก การกำหนดบุคคลากรเป็นผู้ประสาน

งานผลักดันระบบการตรวจวินิจฉัยองค์กร และฝึกให้มีความรู้ความเข้าใจในการประยุกต์เทคนิคต่างๆ ทำหน้าที่เป็นผู้ให้คำแนะนำเป็นพี่เลี้ยงในการทำกิจกรรมการปรับปรุงต่างๆ จะทำให้การประยุกต์การตรวจวินิจฉัยง่ายขึ้น นอกจากนี้พนักงานทุกระดับในองค์กรต้องมีทัศนคติและพื้นฐานในกิจกรรมการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง กิจกรรมพื้นฐานเช่น 5ส QCC จะส่งผลให้พนักงานมีทัศนคติที่ดีต่อการปรับปรุงและเรียนรู้การทำงานเป็นทีม ซึ่งจะส่งผลต่อประสิทธิภาพและระยะเวลาในการปรับปรุงค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพ ถ้าองค์กรใดเคยนำเทคนิควิธีการปรับปรุงต่างๆมาดำเนินการก่อน จะทำให้พนักงานมีเครื่องมือในการแก้ปัญหาปรับปรุงงาน ทำให้สามารถปรับปรุงค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพได้ในเวลาอันสั้น กรณีที่องค์กรไม่เคยมีพื้นฐานในการปรับปรุงมาก่อน เมื่อถึงขั้นตอนการปรับปรุงจะเสียเวลากับการปรับเปลี่ยนทัศนคติพนักงาน หรือการฝึกอบรมให้พนักงานมีความเข้าใจในเทคนิคการปรับปรุงนั้นๆ อาจทำให้ค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพไม่ได้ตามเป้าหมายภายในระยะเวลาหนึ่งปี และอาจส่งผลต่อความเชื่อมั่นในวิธีการตรวจวินิจฉัยองค์กร

2) รูปแบบการตรวจวินิจฉัยองค์กรที่เหมาะสม

การตรวจวินิจฉัยองค์กรจะให้ได้ผลขึ้นอยู่กับการเลือกรูปแบบมาใช้ในการตรวจวินิจฉัย การนำระบบบริหารทั่วๆไป หรือระบบบริหารคุณภาพมาเป็นรูปแบบในการตรวจวินิจฉัยองค์กรเป็นรูปแบบที่ดี แต่เนื่องจากเป็นระบบสำหรับองค์กรทั่วๆไป จึงทำให้ไม่เฉพาะเจาะจงอาจไม่สามารถสร้างจุดแข็งที่เหมาะสมกับองค์กรนั้นได้ จากการศึกษาพบว่า ระบบ Lean management system จะมีหัวข้อการตรวจวินิจฉัยเกี่ยวกับระบบการผลิตจำนวนมาก คือหัวข้อที่ 7 Lean production และหัวข้อที่ 8 Lean equipment ซึ่งมีทั้งหมดรวม 14 ข้อ ในขณะที่บางหัวข้อ เช่น การออกแบบมีเพียง 2 ข้อ ดังแสดงในตารางที่ 6.1 ในกรณีที่นำไปประยุกต์ใช้กับองค์กรประเภทบริการ จะไม่มีหัวข้อที่มุ่งประเด็นปรับปรุงการบริการอย่างชัดเจน ระบบ Lean managment system จึงไม่เหมาะสมกับงานบริการแต่จะเหมาะสมกับการผลิตมากกว่า

ตารางที่ 6.1 หัวข้อย่อยในการตรวจวินิจฉัย

หัวข้อการตรวจวินิจฉัย	ข้อย่อย
Customer focus	3
Leadership	5
Lean organiztion	5
Partnering	4
Information architecture	4

Culture of improvement	4
Lean production	7
Lean equipment	7
Lean engineering	2

ดังนั้นถ้าเราสามารถเลือกระบบที่ออกแบบมาสำหรับการดำเนินการขององค์กรประเภทนั้นๆ หรือออกแบบรูปแบบที่เหมาะสมกับองค์กร (ในบทที่ 2.1 และ 2.2) ย่อมจะได้ค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพที่สอดคล้องกับองค์กรนั้นๆมากกว่า และการปรับปรุงก็จะส่งผลต่อองค์กรมากกว่าเช่นกัน

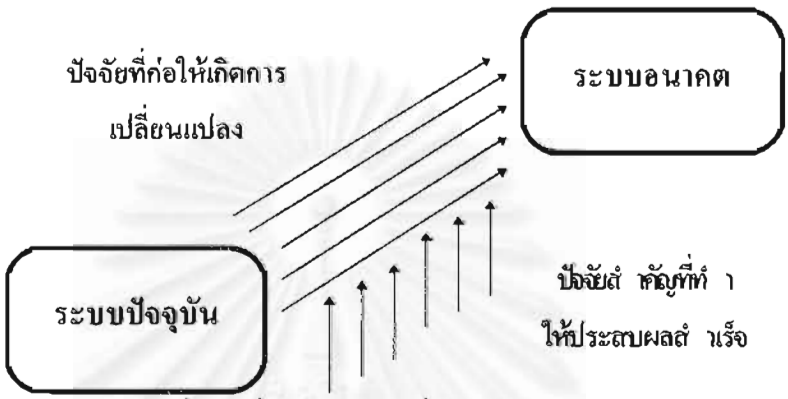
3) การตรวจวินิจฉัยมองเป้าหมายที่ระดับห้า

แต่ละระดับในตารางการตรวจวินิจฉัย บทที่ 4 จะมีความหมายคือ ระดับหนึ่งเป็นระดับที่ทำการผลิตได้ ระดับสองเป็นระดับที่ตะหนักว่าจะต้องมีการปรับปรุง เริ่มสร้างระบบงาน ระดับที่สามเป็นช่วงเวลาที่ระบบกำลังดำเนินการแก้ไขพัฒนา ระดับที่สี่การพัฒนาระบบประสบความสำเร็จได้ผลที่พอใจ ระดับที่ห้าระบบเป็นมาตรฐานสามารถเป็น Benchmark ให้แก่องค์กรอื่นๆ การตรวจวินิจฉัยองค์กรนอกจากใช้หลักการณ์การตรวจดังแสดงในบทที่ 2 แล้วจำเป็นต้องมองภาพรวมว่าในระดับที่ห้าของหัวข้อนั้นมีความมุ่งหวังอย่างไร การวินิจฉัยเป็นส่วนๆเป็นระดับๆ อาจจะไม่ส่งผลให้เกิดความก้าวหน้าไปสู่ระดับห้า เพราะข้อจำกัดในการทำตารางการตรวจวินิจฉัย ไม่สามารถครอบคลุมทุกปัจจัยได้หมด จำต้องอาศัยการตีความที่ผลจากระดับห้าแล้วย้อนมายังระดับที่สี่ ระดับที่สาม ระดับที่สอง หรือมององค์รวมนั้นเอง

4) การมีส่วนร่วมของฝ่ายบริหารในการตรวจวินิจฉัยองค์ และการวางแผนร่วมกับพนักงาน

ตามที่ได้กล่าวในบทสรุปว่า การตรวจวินิจฉัยเป็นกลไกผลักดันให้องค์กรขับเคลื่อนโดยเกิดจากพนักงานทุกระดับ ดังนั้นความมีส่วนร่วมของพนักงานและฝ่ายบริหารจึงมีความสำคัญที่จะผลักดันให้วิธีการนี้ประสบความสำเร็จ ในการวิจัยครั้งนี้มีการแบ่งเป็นสองส่วนคือ การตรวจวินิจฉัยองค์กรจะดำเนินการร่วมกับฝ่ายบริหารระดับสูง เพื่อให้ทราบสภาพปัจจุบัน และได้ทิศทางที่สายการผลิตตัวอย่างจะมุ่งไปสู่ ทำให้ค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพเป็นค่าวัดที่ได้จากการมีส่วนร่วมของฝ่ายบริหารมิใช่ คิดเองแล้วนำเสนอ ขณะเดียวกันเมื่อได้เป้าหมายมาแล้ว การนำไปปฏิบัติจะทำแผนดำเนินการกับฝ่ายปฏิบัติการ โดยมีช่องว่างให้ฝ่ายปฏิบัติการเลือกวิธีปฏิบัติได้เช่น การมีส่วนร่วมในการเลือกเทคนิควิธีมาใช้ การมีส่วนร่วมในการเป้าหมายย่อยตามช่วงเวลา และปลีกย่อยของกิจกรรมปรับปรุงต่างๆ จะดำเนินการโดยฝ่ายปฏิบัติการ แต่อยู่ในกรอบของเป้าหมายหรือดัชนีวัดประสิทธิภาพนั้นเอง

5) การกำหนดระดับของหัวข้อควบคุม หลังจากการตรวจวินิจฉัยองค์กรจะกำหนดระดับเป้าหมายของหัวข้อควบคุมแต่ละหัวข้อ การกำหนดระดับที่ต้องการพัฒนาจะขึ้นอยู่กับการวิเคราะห์สภาพปัจจุบันขององค์กรร่วมด้วย ซึ่งจะขึ้นอยู่กับสภาพเงื่อนไข หรือปัจจัยสองประการคือ ปัจจัยที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง และปัจจัยสำคัญที่ทำให้ประสบผลสำเร็จ ปัจจัยที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ตัวอย่างในงานวิจัยนี้ คุณภาพของผลผลิตที่ได้ ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่จะนำไปใช้ไปกระบวนการต่อไป(ภายในโรงงานตัวอย่าง) ย่อมมีข้อดีและข้อด้อยกว่าคุณภาพวัตถุดิบที่ซื้อมาจากผู้จัดส่งภายนอก ซึ่งโดยภาพรวมระดับคุณภาพ ถ้าเป็นหัวข้อควบคุมก็คงจะไม่ก้าวไปจนถึงระดับที่ห้า (เป็นผู้นำด้านคุณภาพระดับโลกของผลิตภัณฑ์นั้นๆ) หรืออาจจะก้าวไปในระดับที่ห้าได้ ก็ต่อเมื่อเกิดการเปลี่ยนนโยบาย ต้องการเป็นผู้จัดส่งผลิตภัณฑ์นี้ให้แก่ตลาดภายนอกด้วย แต่อย่างไรก็ตาม การตั้งเป้าหมายจะก้าวไปยังระดับห้า ก็มิใช่เป็นการประกันว่าจะสามารถก้าวไปได้จริง ต้องอาศัยปัจจัยสำคัญที่ทำให้ประสบผลสำเร็จ ซึ่งส่วนหนึ่งคือความสามารถในการพัฒนาเทคโนโลยีขององค์กร, ความสามารถของบุคลากรในองค์กร, ความมั่งคั่งขององค์กร เพราะในการปรับปรุงจะกระทำได้ผลถึงจุดหนึ่ง จำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนทางด้านเทคโนโลยี่ เพื่อก้าวกระโดดไปอีกขั้น ซึ่งต้องอาศัยปัจจัยข้างต้นในการก้าวไปสู่ระดับห้า หรือเป็นองค์กรชั้นนำของโลกในด้านนั้นๆ



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

วีรพจน์ ลือประสิทธิ์สกุล, TQM LIVING HANDBOOK AN EXECUTIVE SUMMARY, กรุงเทพมหานคร: DK today, 2541.

วีรพจน์ ลือประสิทธิ์สกุล, TQM LIVING HANDBOOK HOSHIN KANRI AND STRATEGIC PLANNING,กรุงเทพมหานคร: DK today, 2541.

วีรพจน์ ลือประสิทธิ์สกุล, TQM LIVING HANDBOOK คู่มือการตรวจวินิจฉัยคุณภาพของระบบบริหาร,กรุงเทพมหานคร: DK today, 2542.

ภาษาอังกฤษ

Ahmad Ihsan, PRODUCTIVITY MEASUREMENT AND IMPROVEMENT AT ORGANIZATION LEVEL: A CASE STUDY OF AN AUTOMOTIVE PARTS MANUFACTURING COMPANY, a thesis of the degree of Master of Engineering, Asian Institure of Technology, 1990.

Beauregard R. Michael, Mikulak J. Raymond, Olson A.Barbara, A Practical Guide To Statistical Quality Improvement Opening Up The Statistical Toolbox, Van Nostrand Reinhold, 1992.

Capon, M.M. Kaye and M. Wood, Measuring the success of TQM program, International Journal of Quality & Reliability Management, Vol.12 No.8, 1995.

Imai Masaaki, Kaizen The key to Japan's Competitive Success, McGraw-Hill First edition 1986.

Jackson L.Thomas and Dyer E. Constance, Corporate Diagnosis setting the global standard for excellence, Productivity Press 1996.

Jackson L. Thomas and Jones R. Karen, Implementing A Lean Management System, Productivity Press 1996.

Karatsu Hajime & Ikeda Toyoki, Mastering the tools of QC , PHP Institute,1987.

Lim Geraldine, Seminar's paper on "Team by Design(Self directed team)", DDI Asia pacific international Ltd.,

Ketelhohn Werner, **What is a Key Success Factor?**, European Management Journal, Vol.16, No.30, June 1998.

Mann Robin & Kehoe Dennis, **Factors Affecting The Implementation And Success of TQM**, International Journal of Quality & Reliability Management, Vol.12, No.1, 1995.

Nikkan Kogyo Shimbun, **Poka-yoke Improving Product Quality by Preventing Defects**, Productivity Press, 1988.

Pant Anil, **PRODUCTIVITY ANALYSIS AND IMPROVEMENT: A CASE STUDY OF A CEMENT FACTORY**, a thesis of the degree of Master of Engineering, Asian Institure of Technology, 1990.

Rolstadas Asbjorn, **Performance Management A Business Process Benchmarking Approach**, Chapman&Hall, First edition 1995.

Sekine Kenichi & Arai Keisuke, **Kaizen for quick changeover going beyond SMED**, Productivity Press, 1992.

Senju Shizuo, **TQC and TPM** , Asian Productivity Organization, 1992.

Shingo, Shigeo, **A Revolution In Manufacturing: The SMED System**, Productivity Press, 1985.

Yamashina Hajime, **Seminar's paper on "WCM study mission"**, JIPM 1995.

Yamasaki Kazuhisa & อัครทิวา สมชัย, **เอกสารประกอบการสัมมนาเรื่อง " TPM กับการรับรองมาตรฐาน ISO 9000**, สถาบันส่งเสริมเทคโนโลยี่ไทย-ญี่ปุ่น, 2541.

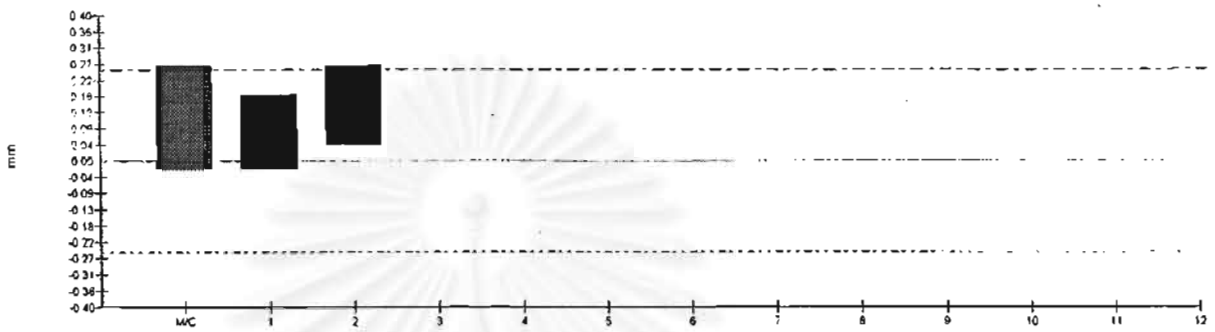
ภาคผนวกที่ 1 ตัวอย่างผลการศึกษาค่าความสามารถของกระบวนการ

หมายเหตุ ผลการคำนวณจากโปรแกรมสำเร็จรูปอาจแตกต่างจากการคำนวณบ้างเนื่องจากการปัดค่าทศนิยม

รูปแสดงค่าความสามารถของกระบวนการค่าคุณภาพความยาว

Machine: Primary Scroll
Parameter: Cut Length
Number of Heads: 2
Target Dimension: 0.000 mm
USL= 0.250 mm / LSL= -0.250 mm
Notes
Sheet Length 1-2 Before improvement

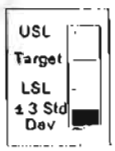
Machine Setting Chart

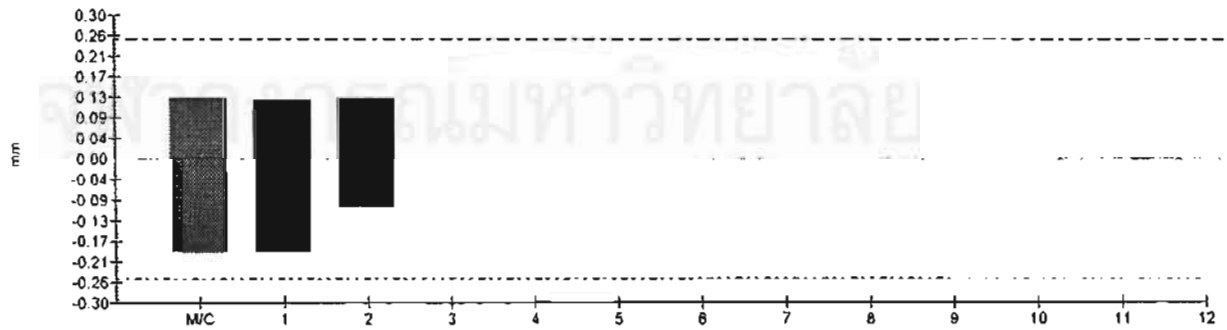


	M/C	1	2
Sample Size	100	50	50
Mean	0.116	0.080	0.152
Std Dev	0.048	0.034	0.037
Range	0.210	0.140	0.160
Cmk / Cpk	0.94	1.65	0.88
Cm / Cp	1.75	2.43	2.26

Machine: Primary Scroll
Parameter: Cut Length
Number of Heads: 2
Target Dimension: 0.000 mm
USL= 0.250 mm / LSL= -0.250 mm
Notes

Machine Setting Chart

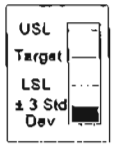




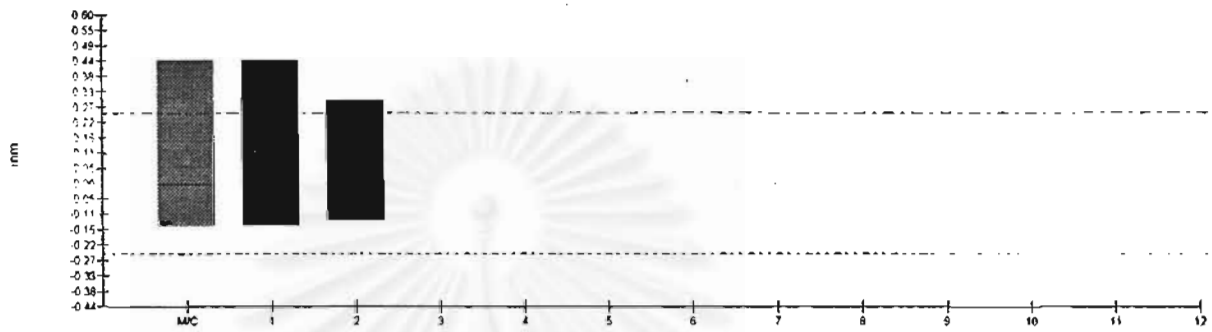
	M/C	1	2
Sample Size	100	50	50
Mean	-0.012	-0.036	0.013
Std Dev	0.054	0.053	0.038
Range	0.240	0.240	0.140
Cmk / Cpk	1.48	1.35	2.08
Cm / Cp	1.56	1.58	2.19

รูปแสดงค่าความสามารถของกระบวนการค่าคุณภาพความฉาก

Machine: Primary Scroll
Parameter: Sheet Squareness
Number of Heads: 2
Target Dimension: 0.000 mm
USL= 0.250 mm / LSL= -0.250 mm
Notes



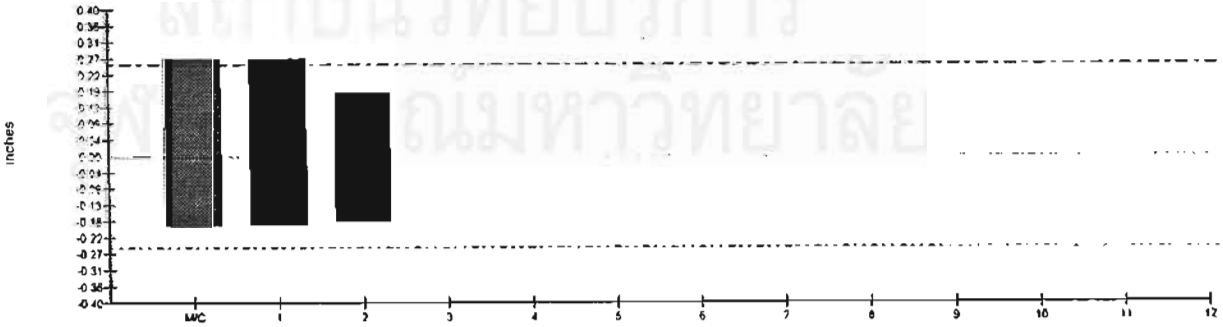
Machine Setting Chart



	M/C	1	2
Sample Size	100	50	50
Mean	0.113	0.144	0.081
Std Dev	0.099	0.099	0.072
Range	0.430	0.430	0.310
Cmk / Cpk	0.46	0.36	0.79
Cm / Cp	0.84	0.84	1.16

Machine: Primary Scroll
Parameter: Sheet Squareness
Number of Heads: 2
Target Dimension: 0.000 inches
USL= 0.250 inches / LSL= -0.250 inches
Notes

Machine Setting Chart



	M/C	1	2
Sample Size	100	50	50
Mean	0.0176	0.0386	-0.0034
Std Dev	0.0766	0.0766	0.0591
Range	0.3900	0.3800	0.3200
Cmk / Cpk	1.01	0.92	1.39
Cm / Cp	1.09	1.09	1.41

ประวัตผู้วิจัย

นายสมพงษ์ เข็มทองวงศา เกิดวันที่ 30 มีนาคม 2511 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานครสำเร็จการศึกษาระดับอนุปริญญาแผนกช่างกลโรงงาน สาขาวิชาเครื่องกล จากวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษาวิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ และศึกษาต่อสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีคณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ เกียรตินิยมอันดับสอง จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เคยทำงานในตำแหน่งวิศวกรอุตสาหการ ให้กับโรงงาน American standard sanitary ware(Thailand) รับผิดชอบพัฒนาระบบการผลิตทันเวลา, และโรงงาน Alphatec electronic เคยรับราชการเป็นอาจารย์ที่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ปัจจุบันทำงานให้กับโรงงานตัวอย่างเป็นเวลา 7 ปี โดยมีตำแหน่งเป็นผู้จัดการระบบการบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม และเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโท หลักสูตรนอกเวลาราชการในภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2540