

การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตด้วยเทคนิคของลีน :
กรณีศึกษา สายการผลิตสำหรับ ผลิตภัณฑ์ ไอคิวอินวิชั่น (โทมาฮ็อก)

**INCREASING EFFICIENCY IN PRODUCTION BY APPLYING
LEAN PRODUCTION: CASE STUDY OF PRODUCT IQINVISION
(TOMAHAWK) PRODUCTION LINE**

คมวิทย์ มีจิตสม

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต วิชาเอกการจัดการวิศวกรรมธุรกิจ
คณะบริหารธุรกิจ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ปีการศึกษา 2554
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตด้วยเทคนิคของดิน :
กรณีศึกษา สายการผลิตสำหรับ ผลิตภัณฑ์ ไอศวอินวิชั่น (โทมาฮ็อก)

คมวิทย์ มีจิตสม

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต วิชาเอกการจัดการวิศวกรรมธุรกิจ
คณะบริหารธุรกิจ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ปีการศึกษา 2554
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

หัวข้อการค้นคว้าอิสระ

การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยเทคนิคของดิน :

กรณีศึกษา สายการผลิตสำหรับ ผลิตภัณฑ์ ไอคิวอินวิชั่น (โทมาฮ็อก)

Increasing Efficiency in Production by Applying Lean Production :

Case Study of Product IQinvision (Tomahawk) Production Line

ชื่อ - นามสกุล

นายคมวิทย์ มีจิตสม

วิชาเอก

การจัดการวิศวกรรมธุรกิจ

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดารณี พิมพ์ช่างทอง

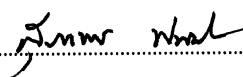
ปีการศึกษา

2554

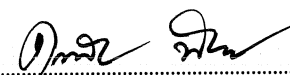
คณะกรรมการสอบการค้นคว้าอิสระ


.....
(ดร.สุภกร พรหิรัญกุล)

ประธานกรรมการ


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุภาพร ทินประภา)

กรรมการ


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดารณี พิมพ์ช่างทอง)

กรรมการ

คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี อนุมัติการค้นคว้าอิสระฉบับนี้
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต


.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชนงกรณ์ กุณฑลบุตร)

คณบดีคณะบริหารธุรกิจ

วันที่ 18 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2555

หัวข้อการค้นคว้าอิสระ	การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยเทคนิคของลีน :
ชื่อ-นามสกุล	กรณีศึกษา สายการผลิต สำหรับ ผลิตภัณฑ์ ไอคิวอินวิชั่น รุ่น โทมาฮ็อก
วิชาเอก	นายคมวิทย์ มีจิตสม
อาจารย์ที่ปรึกษา	การจัดการวิศวกรรมธุรกิจ
ปีการศึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรณี พิมพ์ช่างทอง
	2554

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิต สายการผลิตสำหรับผลิตภัณฑ์ ไอคิวอินวิชั่น รุ่นโทมาฮ็อก ตามแนวคิดลีน โดยมุ่งเน้นปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต ทางด้านแรงงานทางตรงด้วยการลดจำนวนพนักงานฝ่ายผลิต และลดเวลาที่ใช้ในการในการผลิต การศึกษาพบว่ากระบวนการปฏิบัติงาน แต่ละกิจกรรมการผลิต ยังมีความสูญเสียเปล่าเกิดขึ้นในกระบวนการปฏิบัติงาน ซึ่งความสูญเสียเปล่าที่ตรวจพบเกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตทั้งหมด 2 ประเภท คือ เกิดจากการเคลื่อนไหวโดยไม่จำเป็นและความสูญเสียเปล่าที่เกิดจากการผลิต โดยใช้ขั้นตอนการทำงานมากเกินไป

ผลการศึกษาพบว่า การขจัดความสูญเสียเปล่าโดยใช้เทคนิคการปรับปรุงคุณภาพงานตามหลักแนวคิดลีนคือ ECRS และหลักการของ KAIZEN ทำให้ลดต้นทุนทางด้านแรงงานทางตรงในการผลิต ด้วยการลดจำนวนพนักงานฝ่ายผลิต และลดเวลาที่ใช้ในการในการผลิต ของสายการผลิต สำหรับผลิตภัณฑ์ ไอคิวอินวิชั่น รุ่นโทมาฮ็อก ผลลัพธ์ที่ได้ก็คือ ทำให้ความสามารถในการผลิตเพิ่มขึ้นแสดงให้เห็นว่าการนำแนวคิดการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตโดยใช้เทคนิคลีนมาประยุกต์ใช้ ประสพผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ของการปรับปรุงที่กำหนด

Independent Study Title	Increasing Efficiency in Production by Applying Lean Production: Case Study of Product IQinvision (Tomahawk) Production Line
Name-Surname	Mr. Komwit Meechitsom
Major Subject	Business Engineering Management
Independent Study Advisor	Assistant Professor Dr. Daranee Pimchangthong
Academic Year	2011

ABSTRACT

The objective of this study was to improve productivity of production line for Product IQinvision Tomahawk by using lean concept. The study focused in production efficiency, reduced direct labor and reduced production lead time. In the production processing, there were 2 types waste; unnecessary movement and over processing.

The results found that eliminating waste by using lean concept are ECRS and Kaizen decreased direct labor cost, number of labor, and production lead time of production line for Product IQinvision Tomahawk. The production capacity, which demonstrated the success of using lean concept in this case, was increased as original objective.

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จเสร็จสมบูรณ์ล่วงตามว้ วัตถุประสงค์ของการศึกษาด้วยความกรุณาอย่างยิ่ง ขอกราบขอบพระคุณ อย่างสูงต่อ ดร.สุภกร พรหมิรัญกุล ประธานกรรมการสอบการค้นคว้าอิสระ อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดรณิ พิมพ์ช่วงทอง กรรมการสอบการค้นคว้าอิสระ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุภาพร ทินประภา กรรมการสอบการค้นคว้าอิสระ ที่ได้สละเวลาอันมีค่าให้คำปรึกษา ให้ความรู้และคำแนะนำในการศึกษาการค้นคว้าอิสระฉบับนี้ให้สำเร็จล่วงไปด้วยดีจนประสบความสำเร็จ และขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านด้วยความเคารพอย่างสูงยิ่งที่ได้อบรมสั่งสอน ถ่ายทอดวิชาความรู้จนสำเร็จการศึกษาไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณเพื่อน BEX 53 ที่คอยช่วยเหลือและให้กำลังใจ รวมถึง คุณ ธงชัย ชงชูจิตต์ และคุณ ภูษิต เป็นบุนา หัวหน้างาน และ เจ้าหน้าที่ประจำโครงการหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิตทุกท่านที่ได้อำนวยความสะดวกด้วยดีเสมอมา

ผู้ทำการค้นคว้าอิสระขอกราบขอบพระคุณและมอบความดีทั้งหมดให้กับ คุณ สุพจน์ มีจิตสม และ คุณ พรทิพย์ มีจิตสม (คุณพ่อ และ คุณแม่) ที่ให้การอบรมสั่งสอน และให้การสนับสนุนในทุกๆด้าน และ ขอกราบขอบคุณทุก ๆ ท่านที่สามารถเอ่ยนามได้ทั้งหมด ในที่นี้ได้ ที่มีส่วนส่งเสริมสนับสนุน และให้การช่วยเหลือจนส่งผลให้การค้นคว้าอิสระ ะฉบับนี้สำเร็จล่วงด้วยดีและเป็นประโยชน์ต่อผู้สนใจต่อไป หากการศึกษาครั้งนี้มีบทความใดขาดตกบกพร่อง หรือไม่สมบูรณ์กราบขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

คมวิทย์ มีจิตสม

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ณ
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.4 คำจำกัดความในการวิจัย	5
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
2.1 ทฤษฎีเรื่องหลักการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing)	8
2.2 แนวคิดและทฤษฎีหลักการผลิตแบบลีน	9
2.3 เครื่องมือและเทคนิคของระบบแบบลีน	12
2.4 การเพิ่มผลผลิต (Productivity)	31
2.5 การศึกษาการทำงาน	35
2.6 ความรู้เรื่องกระบวนการผลิตกล้อง Product IQinvision (รุ่น Tomahawk)	40
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต	48
3. วิธีดำเนินการวิจัย	51
3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	51
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	51
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล	52
3.4 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้ในการปรับปรุง	52
3.5 การสำรวจสภาพปัจจุบัน	53

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	58
4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการผลิต	58
4.2 ผลการวิเคราะห์กระบวนการผลิต	60
4.3 แนวทางในการปรับปรุงกระบวนการผลิต	66
4.4 การวัดผลและเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการดำเนินงาน	82
4.5 สรุปผลการดำเนินงาน	87
5. สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	89
5.1 สรุปผลการวิจัย	89
5.2 การอภิปรายผลการวิจัย	90
5.3 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย	91
5.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในอนาคต	91
บรรณานุกรม	92
ภาคผนวก	93
ภาคผนวก ก แบบฟอร์มบันทึกเวลาการผลิตของแต่ละกิจกรรม	94
ภาคผนวก ข แบบฟอร์มตรวจสอบเวลาการผลิตของแต่ละกิจกรรม	96
ภาคผนวก ค แบบฟอร์มตารางการวิเคราะห์คุณค่ากระบวนการทำงาน	98
ภาคผนวก ง คู่มือมาตรฐานในการปฏิบัติงานสถานีการผลิต Final Inspection	100
ภาคผนวก จ คู่มือมาตรฐานในการปฏิบัติงานสถานีการผลิต Install IR/AR switch	103
ประวัติผู้เขียน	106

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ตารางเปรียบเทียบ Batch Production กับ Mixed Production.....	20
2.2 ตารางการปรับเรียบการผลิต.....	20
2.3 ตารางการใช้ Takt Time จัดลำดับการผลิต เพื่อปรับเรียบการผลิตสำหรับ Mixed Production.....	21
2.4 การปรับปรุงด้วยระบบคำถาม 5W 1H.....	22
2.5 ตารางสรุปกราฟตามจุดประสงค์ของการใช้งาน.....	37
2.6 สัญลักษณ์การเขียนแผนภูมิของกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง.....	39
3.1 ตารางแสดงการวิเคราะห์ข้อมูล.....	52
3.2 ตารางแสดงประสิทธิภาพในสายการผลิต Box build Products (IQinvision: Tomahawk).....	55
3.3 ตารางสำรวจเวลาที่ใช้ในการผลิตในแต่ละกิจกรรมการประกอบก่อนทำการ ปรับปรุง.....	56
4.1 ตารางเวลาที่ใช้ในแต่ละสถานีการทำงาน ที่ได้ดำเนินการรวบรวมก่อนการวิจัย.....	58
4.2 ตารางแสดงเวลาการผลิตสรุปของแต่ละกิจกรรมการทำงาน	65
4.3 ตารางการวิเคราะห์ความสูญเสียและแนวทางปรับปรุงแก้ไขกระบวนการผลิต	68
4.4 ตารางแสดงเวลาการผลิตสรุปของแต่ละกิจกรรมหลังการปรับปรุงการทำงาน	83
4.5 แสดงสรุปผลการดำเนินแนวทางแก้ไขกระบวนการทำงานสายการผลิต Boxbuild product IQinvision รุ่น Tomahawk.....	84
4.6 แสดงประสิทธิภาพการผลิต ที่ได้ดำเนินการรวบรวมหลังทำการวิจัยโดยเริ่มดำเนินการ การปรับปรุงในเดือน มกราคม ถึง เดือน กุมภาพันธ์ 2555	87

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แผนภาพแนวคิดของระบบการผลิตแบบลีน.....	11
2.2 องค์ประกอบของกิจกรรมที่ประกอบไปด้วยคุณค่าและความสูญเปล่าที่ไม่เกิดคุณค่า.....	12
2.3 เซลการผลิตที่ใช้เพียงหนึ่งคน.....	25
2.4 เซลการผลิตที่ใช้สองคนผลิต.....	25
2.5 แบบจำลองรถบรรทุก ชนิด A, B และ C.....	27
2.6 ระบบการผลิตแบบเป็นวง.....	28
2.7 ระบบการผลิตแบบไหลต่อเนื่อง.....	29
2.8 การปรับปรุงระบบการผลิต.....	30
2.9 ระบบการดึงแบบหลายชั้นงาน.....	30
2.10 รูปแบบแนวทางการเพิ่มผลผลิตในอัตราผลผลิตสูงขึ้น.....	33
2.11 แผนภาพพาเรโต.....	36
2.12 แผนภาพฮิสโตแกรม.....	38
2.13 กล้องวงจรปิด Products IQinvision (รุ่น Tomahawk).....	40
2.14 แสดงขั้นตอนการประกอบ Products IQinvision (รุ่น Tomahawk).....	41
2.15 แสดงขั้นตอนการประกอบฐานรองกล้อง (Base).....	42
2.16 แสดงขั้นตอนการประกอบ PAN BRACKET กับ FERRITE.....	42
2.17 แสดงขั้นตอนการประกอบ FAN COVER PLATE กับ PCB COVERS.....	43
2.18 แสดงขั้นตอนการประกอบ (Install IR/AR Switcher).....	43
2.19 แสดงขั้นตอนการประกอบ (Assembly Imager Housing).....	44
2.20 แสดงขั้นตอนการประกอบ (Assembly PCB Cover).....	45
2.21 แสดงขั้นตอนการประกอบ (Assembly Main Board with Pan Bracket).....	45
2.22 แสดงขั้นตอนการทดสอบ (Test) อุณหภูมิ.....	46
2.23 แสดงขั้นตอนการประกอบ Dome.....	47
2.24 Products IQinvision (รุ่น Tomahawk) ก่อนนำส่งฝ่ายประกันคุณภาพ (Quality Assurance).....	48
3.1 แผนผังโรงงานที่ใช้ในการศึกษา.....	53

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3.2 แผนผังสายการผลิต Box build Products (Products IQinvision รุ่น Tomahawk).....	54
3.3 กราฟแสดงประสิทธิภาพการผลิต Box build Products (IQinvision: Tomahawk).....	55
4.1 แสดงเวลาที่ใช้ในแต่ละสถานีการทำงานของสายการผลิต Product IQinvision รุ่น Tomahawk.....	59
4.2 กราฟแสดงประสิทธิภาพการผลิต Box build Products (IQinvision: Tomahawk).....	60
4.3 การวิเคราะห์ขั้นตอน Prepping โดยการแบ่งกิจกรรมย่อยก่อนการปรับปรุง	60
4.4 การวิเคราะห์ขั้นตอนการ Install IR/AR Switcher โดยแบ่งกิจกรรมย่อยก่อนการ ปรับปรุง.....	61
4.5 ขั้นตอนการ Assembly imager housing โดยการแบ่งกิจกรรมย่อยก่อนการปรับปรุง	60
4.6 ขั้นตอนการ Assembly PCB cover โดยแบ่งกิจกรรมย่อยก่อนการปรับปรุง.....	62
4.7 ขั้นตอนการ Assembly main board with pan basket โดยแบ่งกิจกรรมย่อยก่อนการ ปรับปรุง.....	62
4.8 ขั้นตอนการ FCT Unit test โดยแบ่งกิจกรรมย่อยก่อนการปรับปรุง.....	62
4.9 ขั้นตอนการ Burn in Test การแบ่งกิจกรรมย่อยก่อนการปรับปรุง.....	62
4.10 ขั้นตอนการ Test configuration การแบ่งกิจกรรมย่อยก่อนการปรับปรุง.....	63
4.11 ขั้นตอนการ Final Inspect การแบ่งกิจกรรมย่อยก่อนการปรับปรุง.....	63
4.12 ขั้นตอนการ Packing การแบ่งกิจกรรมย่อยก่อนการปรับปรุง.....	63
4.13 การวิเคราะห์กระบวนการสายการผลิต Product IQinVision รุ่น Tomahawk ก่อนการ ปรับปรุง.....	64
4.14 ตารางการวิเคราะห์คุณค่ากระบวนการทำงาน Set-up or change over analysis chart	66
4.15 กราฟแสดงการวิเคราะห์คุณค่ากระบวนการผลิตของสายการผลิต Boxbuild product IQinvision รุ่น Tomahawk	67
4.16 ขั้นตอนการตัดสติ๊กเกอร์หมายเลข (Label) ก่อนทำการปรับปรุง.....	71
4.17 สติ๊กเกอร์หมายเลข (Label) หลังการปรับปรุง.....	71
4.18 แผ่น Thermal pad เปรียบเทียบก่อนทำการปรับปรุงและหลังทำการปรับปรุง.....	72
4.19 ถุง ESD เปรียบเทียบก่อนทำการปรับปรุงและหลังทำการปรับปรุง.....	73

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.20 พื้นที่การทำงาน สถานีการผลิต Install IR/AR Switcher ก่อนทำการปรับปรุง.....	73
4.21 พื้นที่การทำงาน สถานีการผลิต Install IR/AR Switcher หลังทำการปรับปรุง.....	74
4.22 เปรียบเทียบก่อนทำการและ หลังทำการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน.....	74
4.23 รูปภาพชิ้นส่วนการประกอบ Imager Housing.....	75
4.24 รูปภาพชิ้นส่วนประกอบ Main board with pan bracket.....	76
4.25 ขั้นตอนการประกอบ Main board with pan bracket.....	77
4.26 ขั้นตอนการ Burn in test ก่อนทำการปรับปรุง.....	77
4.27 ขั้นตอนการ Burn in test หลังทำการปรับปรุง.....	78
4.28 Connector Outside กับ Wire Connector.....	78
4.29 ขั้นตอนการตรวจสอบ Product IQinVision รุ่น Tomahawk.....	79
4.30 ขั้นตอนการ Prepping.....	79
4.31 แสดงเวลาการผลิตของแต่ละกิจกรรม หลังการปรับปรุง.....	81
4.32 การวิเคราะห์กระบวนการสายการผลิต หลังการปรับปรุง.....	82
4.33 กราฟแสดงเวลาในแต่ละสถานีการผลิตเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง.....	83
4.34 แผนผังสายการผลิตหลังทำการปรับปรุง.....	86
4.35 กราฟแสดงประสิทธิภาพการผลิต (Productivity).....	87

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในสภาวะเศรษฐกิจที่ต้องเผชิญหน้ากับวิกฤตการณ์ต่าง ๆ มากมาย ทำให้เกิดการแข่งขันระหว่างองค์กรที่สูงขึ้นต้นทุนจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญปัจจัยหนึ่งในการดำเนินกิจกรรมทางธุรกิจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่าจะเป็นขั้นตอนการผลิตหรือการบริหารจัดการการต่าง ๆ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อทำให้เกิดความสูญเสียของต้นทุนได้อย่างไม่จำเป็น และในปัจจุบัน ปัจจัยที่เกี่ยวกับต้นทุนการผลิต อาทิเช่น วัตถุดิบ และแรงงาน ในภาคอุตสาหกรรมการผลิตมีแนวโน้มที่ราคา หรือ ค่าจ้างแรงงานจะสูงขึ้น ทำให้ภาคอุตสาหกรรมเกี่ยวกับโรงงานผลิตต้องมีการบริหารจัดการต้นทุนการผลิตให้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุด ดังนั้น การให้ความสำคัญกับแนวคิดการลดต้นทุน แต่ไม่ลดคุณภาพในกระบวนการผลิต โดยมีเทคนิคการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ จึงเปรียบเสมือนปัจจัยที่สร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน และเพิ่มกำไรสูงสุดให้แก่องค์กร ดังนั้น ทางโรงงานผลิตจึง ได้เล็งเห็นการนำเอากระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพในการผลิตด้วยเทคนิค ของลีน มาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการทำงาน โดยอาศัยหลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งแนวคิดการลดต้นทุนการผลิตให้ต่ำลง ซึ่งเป็นแนวคิดอย่างง่าย คือการลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นตลอดทั้งกระบวนการผลิต และทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและมีคุณภาพได้มาตรฐาน สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้เป็นอย่างดี และเป็นที่ต้องการของตลาด

บริษัทตัวอย่างที่นำมาศึกษา เป็นบริษัทที่รับจ้างผลิต ผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วน อิเล็กทรอนิกส์ (PCBA) ซึ่งสามารถแบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์ออกเป็น 5 กลุ่มหลัก คือ โทรคมนาคมสื่อสาร ชิ้นส่วนสำคัญ ในยานยนต์ คอมพิวเตอร์ เครื่องมือแพทย์ และ เครื่องจักร ซึ่งในช่วงแรกของการดำเนินงาน ทางบริษัทได้รับจ้างผลิต ชิ้นส่วน อิเล็กทรอนิกส์ (PCBA) เพียงอย่างเดียว แต่ในช่วงต้นปี 2554 ทางบริษัทแม่ในต่างประเทศได้มีนโยบายลดค่าใช้จ่ายที่ไม่ จำเป็นโดยทำการยุบโรงงาน ผลิต ที่ประเทศ สิงคโปร์ และประเทศ จีน ซึ่งมีคำสั่งซื้อน้อยแต่มีค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานสูง จากสภาวะการณ์ของ บริษัทดังกล่าวจึงได้มีการย้ายกลุ่มผลิตภัณฑ์ ในส่วนของ Box build Products (Products IQinvision รุ่น Tomakawh) มาทำการผลิต และ หลังจากทีบริษัทได้เริ่มทำการผลิต ในส่วนของ Box build Products (Products IQinvision รุ่น Tomahawk) พบว่าปัญหาดังนี้

1. ผลผลิตที่ได้จากการผลิตจริงไม่ตรงกับความต้องการที่ได้วางแผนการผลิตไว้ ส่งผลกระทบทำให้ไม่สามารถส่งของให้ตรงกับความต้องการของลูกค้าที่ได้ตกลงไว้

2. มีปริมาณงานที่รอทำการผลิต (WIP : Work in process) กระจายอยู่เป็นจุด ๆ ในแต่ละสถานีการทำงานส่งผลกระทบให้เกิดความสูญเสียพื้นที่การผลิตอย่างไม่จำเป็น

3. มีขั้นตอนการปฏิบัติงานบาง สถานียังเป็นจุดคอขวดของการผลิต ซึ่งทำให้บางขั้นตอนในการปฏิบัติงานเกิดการรอคอยระหว่างสถานีการทำงาน

การคิดประสิทธิภาพการผลิต (Efficiency) ในแต่ละสถานีการผลิต โดยเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 30-35% ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำ โดยมาตรฐานการคิด ประสิทธิภาพการผลิต (Productivity) ในโรงงานอุตสาหกรรมทั่วไป จะอยู่ที่ประมาณ 85% ซึ่งจากการตรวจสอบ และ สังเกตการณ์ สายการผลิตในปัจจุบัน พบจุดที่น่าจะนำมาปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตให้ได้มากกว่าสภาพ ปัจจุบัน โดยใช้เทคนิคของลีน และ เพื่อทำให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น และเพิ่มศักยภาพในการดำเนินงานต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาขั้นตอนของการทำงานใน สายการผลิต ในส่วนของ Box build Products (Products IQinvision รุ่น Tomahawk)

2. เพื่อ บ่งชี้และ จำกัด ความสูญเสียเปล่า ที่จะมี ผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตใน กระบวนการผลิต สายการผลิตในส่วนของ Box build Products (Products IQinvision รุ่น Tomahawk)

3. เพื่อเพิ่มความสามารถในการผลิต สายการผลิตในส่วนของ Box builds Products (Products IQinvision รุ่น Tomahawk)

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. การศึกษาในครั้งนี้เพื่อเป็นการศึกษาเพื่อบ่งชี้และจำกัด ความสูญเสียเปล่า ในกระบวนการ สายการผลิต Box build Products (Products IQinvision รุ่น Tomahawk) ซึ่งมีทั้งหมด 4 ขั้นตอนหลัก และมีกระบวนการย่อยลงไป แต่ในการศึกษาครั้งนี้ จะเลือกกระบวนการโดยจะทำการศึกษาถึง กระบวนการที่พบความสูญเสียเปล่ามาก โดยจะทำการศึกษาจากข้อมูลอีกครั้ง

2. ศึกษาขั้นตอนในการปรับปรุงสายกระบวนการผลิต ซึ่งจะมีการเปรียบเทียบค่าเวลาที่ใช้ ในกระบวนการผลิตต่อขึ้นก่อนและหลังทำการปรับปรุง

3. กำหนดการให้เวลาในการปฏิบัติงานของพนักงานเท่ากับ 10.5 ชั่วโมงต่อวัน อันเป็นเวลามาตรฐานที่ใช้ในการปฏิบัติงานของพนักงานในแต่ละวัน

4. เป้าหมายการศึกษาครั้งนี้เพื่อลดเวลาที่ใช้ในการผลิตต่อชิ้น ในสายการผลิต Box build Products (Products IQinvision รุ่น Tomahawk) ให้ลดลงจากที่ทำอยู่ในปัจจุบัน

5. ระยะเวลาในการปรับปรุงกำหนดดังนี้

- เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2554 ถึงเดือน ตุลาคม พ.ศ. 2554 : ข้อมูลปัจจุบันก่อนการปรับปรุง
- เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2554 ถึงเดือน มกราคม พ.ศ. 2555 : ช่วงของการปรับปรุง
- เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2555 : ใช้ประเมินผลสำเร็จของการปรับปรุง

6. จำแนกประเภทของความสูญเปล่า ซึ่งจะอยู่บนพื้นฐานความสูญเปล่าในเบื้องต้นของการผลิตแบบลีน ที่มีความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ

1. ความสูญเปล่าเนื่องจากการแก้ไขของเสีย
2. ความสูญเปล่าเนื่องจากเปลืองจากกระบวนการที่ขาดประสิทธิภาพ
3. ความสูญเปล่าเนื่องจากการมีสินค้าคงคลังมากเกินไป
4. ความสูญเปล่าเนื่องจากการรอคอย
5. ความสูญเปล่าเนื่องจากการขนส่ง
6. ความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหว
7. ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตมากเกินไป

7. การวัดความสำเร็จของการปรับปรุงกำหนดเป็น เปอร์เซ็นต์ของประสิทธิภาพการผลิต (Productivity) เปรียบเทียบ ก่อนและหลังจากการปรับปรุงความสามารถในการผลิตของ สายการผลิต Box build Products (Products IQinvision รุ่น Tomahawk)

1.4 คำจำกัดความในการวิจัย

1. Transfer Product คือ การย้าย หรือ ขนถ่ายหรือการเคลื่อนย้าย Product หรือ สินค้าที่ทำการผลิต จากที่หนึ่งมาทำการผลิตอีกที่หนึ่ง

2. Box Build Product คือ การผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบเข้ากับ ชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์หลัก ณะเฉพาะของตัวผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป หรือกึ่งสำเร็จรูปนำไปใช้งานได้ หรือนำตัวผลิตภัณฑ์ที่ผ่านกระบวนการประกอบ นำไปประกอบเข้ากับชิ้นส่วนอื่นอีกชิ้นหนึ่งเพื่อให้สามารถใช้งานได้

3. Work Cycle Time คือ การทำงาน ที่วนซ้ำกัน เมื่อทำงานตั้งแต่แรกและเมื่อสิ้นสุดการทำงานนั้นจะเริ่มทำงานใหม่ที่จุดเริ่มต้นเดิมซ้ำ ๆ กันเป็นรอบ ๆ โดยมีจุดเริ่มต้นของการทำงานมาบรรจบกับจุดสิ้นสุดเป็นวงรอบ เสมอ การทำงานครบ 1 รอบมักจะได้ผลงานอย่างน้อย 1 งาน และเวลานี้จะถูกรวมเข้ากับเวลาที่ใช้ในการผลิต เวลาในการเตรียมการ การหยิบชิ้นงานเข้าและออกจากเครื่องจักร ในแต่ละขั้นตอนกระบวนการผลิต หรือสถานีการผลิตเข้าด้วยกัน หรืออีกนัยหนึ่งก็คือ เวลาที่บอกว่าทุกๆ กี่วินาที จะมีงานออกจากการผลิตหนึ่งตัว

4. Bottleneck คือ สถานีการทำงานใด มี Cycle time มากสุด จุดนั้นจะเป็น คอขวด และเป็นตัวกำหนด กำลังการผลิต ของสายการผลิต แม้สถานีก่อนหน้านี้ หรือ ตามหลังสถานี นี้ก็ตาม จะต้องรอให้สถานี นี้เสร็จเสียก่อน ดังนั้น out put จึงขึ้นอยู่กับจุดนี้

5. Allowance เวลาเพื่อความล่าช้า คือ ปริมาณของเวลาที่ขจัดเศษส่วนของเวลาที่สูญเสียไป อันเนื่องมาจากปัจจัยที่ไม่ก่อให้เกิดงาน เช่น เวลาหยุดพักของพนักงานเมื่อเกิดความเหนื่อย หรือทำธุระส่วนตัว เวลาที่สูญเสียเนื่องจากสภาพแวดล้อม อย่างเช่น มีฝนตก ทำให้ต้องหยุดการทำงาน เป็นต้น เวลาเพื่อที่ยอมให้มีอยู่ 3 อย่างคือ

1.1 เวลาเพื่อสำหรับบุคคล (Personal allowance)

1.2 เวลาเพื่อสำหรับความเครียด (Fatigue allowance)

1.3 เวลาเพื่อสำหรับความล่าช้า (Delay or contingency)

6. Time Study คือ การวัดงานโดยใช้เครื่องวัดเวลา และปรับค่าตามการแปรเปลี่ยนจากเวลาปกติ โดยมีการเผื่อเวลาที่เหมาะสมสำหรับงานแปลกปลอมต่าง ๆ ความล่าช้าของเครื่องจักร การพักเหนื่อย และความต้องการส่วนบุคคล ควรพิจารณาถึงระยะเวลาในการเรียนรู้ของพนักงานด้วย ควรแบ่งงานที่ศึกษาออกเป็นงานย่อยซึ่งมีเนื้องานที่สม่ำเสมอเพื่อความสะดวกในการศึกษางาน

7. Flow Diagram คือ เป็นเครื่องมือ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ กระบวนการทำงานของแต่ละหน่วยงาน ซึ่งทราบถึงการรับ / ส่งข้อมูล การประสานงานระหว่างกิจกรรมต่าง ๆ ในการดำเนินงาน

ซึ่งเป็นแบบจำลองของระบบ แสดงถึงการไหลของข้อมูลทั้ง INPUT และ OUTPUT ระหว่างระบบกับแหล่งกำเนิดรวมทั้งปลายทางของการส่งข้อมูล ซึ่งอาจเป็นแผนก บุคคล หรือระบบอื่น โดยขึ้นอยู่กับระบบงานและการทำงาน านประสานงานภายในระบบนั้น นอกจากนี้ยังช่วยให้รู้ถึงความต้องการข้อมูลและข้อบกพร่อง (ปัญหา) ในระบบงานเดิม เพื่อใช้ในการออกแบบการปฏิบัติงานในระบบใหม่

8. Line of balance คือ การลดเวลาว่างงานของคนงานในสายการผลิต ซึ่งเราจะต้องพยายามทำให้เวลาที่ใช้ในการผลิตของแต่ละสถานีเท่ากัน หรือทำให้ Balance กันมากที่สุด

9. Normal time คือ เวลาปกติ ที่ได้จากการคำนวณ คือ เวลาปกติซึ่งคนงานที่ชำนาญทำงานด้วยความเร็วปกติแต่การทำงานทุกอย่างไม่ใช่จะทำโดยไม่มีวันหยุดพักผ่อน หรือเกิดเหตุล่าช้าเลย

10. Standard time คือ การศึกษาเวลามาตรฐานการทำงาน และการกำหนดอัตราค่าจ้าง เป็นการศึกษาอย่างมีระบบถึงการทำงานของ พนักงาน หรือการทำงานของเครื่องจักร ประกอบด้วย การศึกษาวิธีการทำงานและการหาเวลามาตรฐานในการทำงาน เพื่อมุ่งบริหารทรัพยากร ที่เป็นปัจจัยการผลิตให้เกิดประโยชน์จากการทำงานมากที่สุด

11. Productivity คือ ผลิตภาพ อัตราผลผลิต การใช้ทรัพยากรต่าง ๆ หรือวัตถุดิบต่าง ๆ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์หรือผลลัพธ์เป้าหมายที่ตั้งไว้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ซึ่งจากที่กล่าวมาข้างต้นนั้นจะเห็นว่า Productivity มีความสำคัญต่อองค์กร เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ และประสิทธิผลในการทำงานและตอบสนองความต้องการของลูกค้า

12. การผลิตแบบพอเหมาะ (Lean Manufacturing) หมายถึงการผลิตที่สร้างคุณค่าด้วยการจำแนกและการกำจัดความสูญเปล่า การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง โดยเริ่มตั้งแต่การออกแบบผลิตภัณฑ์ ไปจนถึงการส่งมอบสินค้าเพื่อให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจ

13. ระบบการดึง (Pull System) คือการทำการผลิตเมื่อลูกค้ามีความต้องการสินค้านั้น และเพื่อผลิตสินค้าตามที่ลูกค้าต้องการ

14. การจำแนกความสูญเปล่า (Waste / Muda) หมายถึง การผลิตที่พบว่ามีความสูญเสียดังต่าง ๆ แฝงอยู่ไม่มากนักน้อย ซึ่งเป็นเหตุให้ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของกระบวนการต่ำกว่าที่ควรจะเป็น เช่น เวลาที่ใช้ในการผลิตนาน สินค้ามีคุณภาพต่ำ ต้นทุนสูง เป็นต้น

15. Assembly หมายถึง เป็นขั้นตอนการประกอบชิ้นงานหรือชิ้นส่วน ที่มีความสัมพันธ์เข้าด้วยกันขึ้นอยู่กับกรอบการออกแบบหรือการนำไปใช้งานในผลิตภัณฑ์

16. IR / AR Switcher หมายถึง อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นตัวรับและประมวลผลและจะแสดงผลออกมาเป็นภาพ

17. Dome หมายถึง ชิ้นส่วนที่ใช้ประกอบเข้ากับตัวเลนส์ มีหน้าที่ป้องกันความชื้น และ ป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นกับตัวกล้อง

18. Pan Bracket หมายถึง เป็นส่วนประกอบฐานที่ใช้รองตัวกล้อง

19. Imager Housing หมายถึง ชิ้นส่วนที่เป็นเลนส์รับภาพ

20. Value Added : VA หมายถึง กิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า กิจกรรมใด ๆ ก็ตามที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของวัตถุดิบ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า

21. Non Value Added: NVA หมายถึง กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า ความสูญเปล่า หรือ เป็น กิจกรรมใด ๆ ก็ตามที่ใช้ทรัพยากรไป เช่น เวลา พนักงาน เครื่องจักร พื้นที่ เป็นต้น แต่ไม่ได้มีส่วนในการสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้า

22. Burn-in test หมายถึง ขั้นตอนการ ตรวจสอบการทำงาน ของตัวชิ้นงานในสถานะ อุณหภูมิที่มีการเปลี่ยนแปลงโดย ซึ่งในขั้นตอนการทำงานจะนำงานเข้าสู่ ที่เรียกว่า ตู้ Burn-in test โดยจะมีการกำหนดอุณหภูมิสองแบบ คือ ร้อนและ เย็น เพื่อทดสอบว่าในขั้นตอนการทำงานของตัว ชิ้นงานในขณะที่อุณหภูมิที่มี การเปลี่ยนแปลงจะไม่ส่งผลกระทบต่อกับ กระบวนการทำงานของตัว ชิ้นงาน

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถทราบถึง อันเนื่องมาจากการสูญเสียของการผลิตในกระบวนการ การผลิต สายการผลิตในส่วน ของ Box build Products (Products IQinvision รุ่น Tomahawk) และทำให้ สามารถกำจัดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต และช่วยเพิ่มกำลังการผลิตมากขึ้น

2. ทำให้มีการใช้ทรัพยากรที่เกี่ยวกับปัจจัยทางการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น และช่วยให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นและส่งผลให้ต้นทุนทางการผลิตลดลง

3. สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสายการผลิตอื่น ๆ ที่ต้องการ เพิ่มผลผลิตโดยกระบวนการ ลดความสูญเปล่า

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการค้นคว้าอิสระเรื่อง “การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตด้วยเทคนิค ของลิน ”
กรณีศึกษาสายการผลิต Box build Products (Products IQinvision รุ่นTomahawk) ผู้ค้นคว้าอิสระได้
ทำการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล เอกสารและตำรางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งสาระสำคัญตามลำดับดังนี้

1. ทฤษฎีเรื่องหลักการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing)
2. การเพิ่มผลผลิต (Productivity)
3. การศึกษาการทำงาน
4. ความรู้เรื่องกระบวนการผลิตกล่อง Products IQinvision (รุ่น Tomahawk)
5. ผลงานที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

2.1 ทฤษฎีเรื่องหลักการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing)

ความเป็นมาของระบบการผลิตแบบลีน (Historical of Lean Manufacturing) ระบบการผลิตแบบลีนกำเนิดขึ้นในอุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์ กล่าวกันว่า ในอดีตการผลิตสินค้าต่าง ๆ รวมทั้งรถยนต์มีลักษณะเป็นแบบงานหัตถกรรมหรืองานฝีมือ (Craft /Hand Made Production) ไม่มีสายการผลิต ผู้ผลิตส่วนใหญ่จะดำเนินการผลิตโดยอาศัยทักษะความชำนาญของพนักงานเป็นหลัก ดังนั้น จึงมีต้นทุนการผลิตต่อหน่วยสูง แต่ก็สามารถผลิตสินค้าได้หลากหลายชนิดตามความต้องการของลูกค้า ต่อมาในช่วงต้นศตวรรษที่ 20 เฮนรีฟอร์ด (Henry Ford) ผู้ก่อตั้งบริษัทฟอร์ด มอเตอร์ ได้ริเริ่มแนวคิดในการสร้างสายการผลิตให้มีลักษณะคล้ายกับการไหลของสายน้ำ และถือว่าทุกสิ่งที่เป็นอุปสรรคต่อการเคลื่อนที่ในกระบวนการคือความสูญเปล่า โดยนำเอาแนวคิดระบบสายพานลำเลียงมาใช้ในสายการประกอบรถยนต์ (Moving Assembly Line) ของบริษัท และใช้ชิ้นส่วนมาตรฐานที่สามารถเปลี่ยนทดแทนกันได้ (Standardized Interchangeable Parts) ทำให้ใช้เวลาในการผลิตลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ด้วยวิธีการดังกล่าว ทำให้ชิ้นส่วนและวัตถุดิบได้รับการผลิตและส่งต่อไปยังกระบวนการถัดไปโดยไม่มีการพิจารณาถึงความต้องการเช่นเดียวกับการผลิตสินค้าสำเร็จรูป ระบบดังกล่าวจึงถูกเรียกว่าระบบการผลิตแบบเน้นปริมาณ (Mass Production) คือผลิตแบบปริมาณมาก รุ่นการผลิตมีขนาดใหญ่ เพื่อลดต้นทุนการผลิตต่อหน่วยให้ต่ำลงโดยเฉพาะในส่วน of ต้นทุนทางอ้อม

ระบบการผลิตของฟอร์ดประสบความสำเร็จอย่างยิ่ง กล่าวกันว่ายุคนั้นในอเมริกาไม่มีใครที่ไม่รู้จัก รถยนต์ฟอร์ดโมเดลที (Model T Ford) ซึ่งเป็นรถยนต์นิยมนที่มีการผลิตและจำหน่ายจำนวนมาก

ถึงแม้ว่ารถยนต์จะมีจำหน่ายเพียงสี่เดี่ยวนั้น คือสี่ดำ แต่เนื่องจากช่วงนั้นตลาดยังคงเป็นของผู้ผลิต เพราะผู้ผลิตรถยนต์มีจำนวนน้อยราย แต่ความต้องการซื้อจำนวนมาก ผลิตเท่าไรก็จำหน่ายได้หมดอีกหลายปีต่อมา จากความสำเร็จของบริษัทฟอร์ด อิจิ โทโยดะ (Eiji Toyoda) และไทอิจิ

ไทอิจิ โอโนะ (Taiichi Ohno) ผู้บริหารของบริษัทโตโยต้า ได้พยายามนำเอาแนวคิดของ ฟอร์ดไปปรับปรุงระบบการผลิตของบริษัทโตโยต้าที่ ญี่ปุ่น แต่พวกเขาพบว่าสภาพของบริษัทยังไม่เหมาะกับการใช้ระบบดังกล่าว เนื่องจากขณะนั้นประเทศญี่ปุ่นอยู่ในสภาพหลังสงคราม ปัจจัยการผลิตต่างๆ และเงินทุนมีจำกัด ทำให้ไม่สามารถลงทุนสร้าง “ระบบการผลิตที่เน้นปริมาณ” ตามแบบอย่างของฟอร์ดได้ ทั้งสองจึงได้ร่วมกับทีมงานของบริษัทโตโยต้า พัฒนาระบบการผลิตของตนเองขึ้นมาจากประสบการณ์ที่พบ โดยเริ่มต้นจากหา รค้นหาและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในระดับปฏิบัติการ การนำข้อเสนอแนะการปรับปรุงงานที่ได้จากพนักงานมาทดลองปฏิบัติ และประยุกต์แนวคิดของระบบซูเปอร์มาร์เก็ตหรือระบบดึง มาสร้างระบบการผลิตที่เรียกว่า “ระบบการผลิตแบบโตโยต้า” (Toyota Production System) หรือที่รู้จักกันดีในชื่อของ ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in Time Production System: JIT) ซึ่งมีหลักการสำคัญคือ “การผลิตเฉพาะสินค้าหรือชิ้นส่วนที่จำเป็น ตามปริมาณที่มีความต้องการ และภายในเวลาที่มีความต้องการ” โดยมุ่งเน้นกำจัดความสูญเสีย (Waste/Muda) ทั้ง 7 ประการ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำงาน

2.2 แนวคิดและทฤษฎีหลักการผลิตแบบลีน

แนวคิดลีนเกิดจากระบบการผลิตที่เรียกว่า “ระบบการผลิตแบบโตโยต้า” (Toyota Production System) หรือที่รู้จักกันดีในชื่อของ ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in Time Production System: JIT) ซึ่งมีหลักการสำคัญคือ การผลิตเฉพาะสินค้าหรือชิ้นส่วนที่จำเป็นตามปริมาณที่มีความต้องการ และภายในเวลาที่มีความต้องการ โดยมุ่งเน้นกำจัดความสูญเสีย (Waste/Muda) ซึ่งได้จำแนกประเภทของความสูญเสียที่ไม่เพิ่มคุณค่าในกระบวนการผลิตหรือ ธุรกิจ โดยมีแนวคิดลีน (Lean Thinking) เป็นหนึ่งในเครื่องมือที่นำมาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการทำงานให้เกิดประสิทธิภาพโดยมุ่งกำจัดความสูญเสีย (Waste) ทั้ง 7 ประการอัน ได้แก่

1. การผลิตที่มากเกินไป (Over Production) การผลิตที่ไม่สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า ถือเป็นความสูญเสียเนื่องจากการใช้ต้นทุนก่อนเวลาที่จำเป็น

2. การรอคอย การรอคอยต่าง ๆ ที่ไม่ให้ประโยชน์ต่อการผลิต เป็นการเสียเวลาโดยไม่ได้ผลผลิต
3. การขนส่ง ขนย้าย ที่มากเกินไปหรือมีระยะทางที่ยาวไกล ส่งผลกระทบต่อต้นทุนและเวลาในการผลิต
4. กระบวนการที่ไม่จำเป็น การมีกระบวนการผลิตมากเกินไปจนทำให้เกิดความล่าช้าในการผลิต
5. สินค้าคงคลังที่มากเกินไป ทำให้เกิดต้นทุนการบริหารการจัดเก็บสูง
6. ของเสีย ทำให้เกิดผลกระทบโดยตรงต่อต้นทุนในการผลิต
7. การเคลื่อนไหวที่มาก การเคลื่อนไหวร่างกายเกินความจำเป็นทำให้สูญเสียเวลาในการผลิต

James P. Womack & Daniel T. Jones, (1996) อธิบายเกี่ยวกับหลักการเบื้องต้นจากการนำเอาแนวคิดลีนไปใช้ในการปฏิบัติสร้างคุณค่าในธุรกิจไม่ว่าจะอยู่ใน สภาวะใดก็ตาม แสดงให้เห็นถึงวิธีการประยุกต์ใช้แนวคิดลีนที่ละขั้นในธุรกิจจริง ๆ จากใหญ่ไปเล็ก แสดงถึงการมุ่งเน้นที่สายธารแห่งคุณค่า ของผลิตภัณฑ์ทุกตัวอย่างต่อเนื่องตั้งแต่เป็นแนวคิดไปจนถึงเปิดตัวผลิตภัณฑ์ ตั้งแต่สั่งซื้อไปจนถึงมอบสินค้าตั้งแต่ต้นทางของโซ่อุปทานไปจนถึงปลายทางของโซ่อุปทาน

ซึ่งหลักการในการปฏิบัติตามแนวคิดลีน แบ่งหลักการออกเป็น 5 ประการ ต่อไปนี้

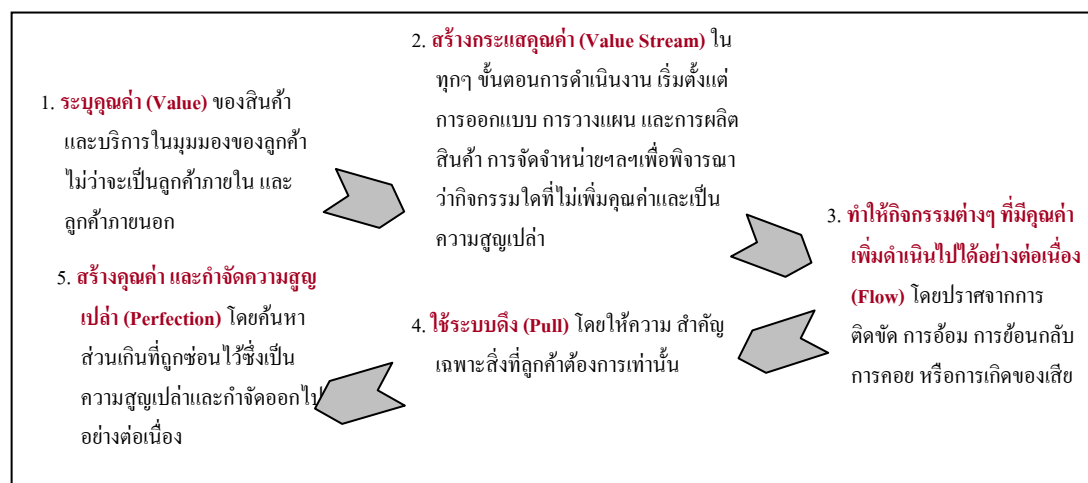
1. การระบุคุณค่า (Value)
การกำหนดคุณค่าของผลิตภัณฑ์หรือบริการจากมุมมองของลูกค้า เพื่อให้มั่นใจว่าจะได้รับพึงพอใจสูงสุด โดยคุณค่าของสินค้าและบริการจะถูกตัดสินโดยลูกค้าเสมอ
2. การกำหนดสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream)
การจัดทำผังแห่งคุณค่าเพื่อระบุกิจกรรมที่ต้องทำทั้งหมดเพื่อจะทำให้มองเห็นกระบวนการที่ก่อให้เกิดความสูญเปล่า
3. การไหล (Flow)
การทำให้กิจกรรมต่าง ๆ ที่มีคุณค่าดำเนินไปอย่างต่อเนื่องโดยปราศจากการติดขัด การอ้อม การย้อนกลับ การคอยหรือการเกิดของเสีย

4. การดึง (Pull)

การให้ความสำคัญเฉพาะสิ่งที่ลูกค้าต้องการ ในปริมาณที่พอดีและในเวลาที่ต้องการ เท่านั้น

5. สร้างคุณค่าและกำจัดความสูญเปล่า (Perfection)

การมุ่งสู่ความสมบูรณ์แบบโดยการค้นหาความสูญเปล่าและกำจัดออกไปอย่างต่อเนื่อง



ภาพที่ 2.1 แผนภาพแนวคิดของระบบการผลิตแบบลีน

ความสูญเปล่า คือ การกระทำใด ๆ ก็ตามที่ใช้ทรัพยากรไป ไม่ว่าจะเป็นแรงงาน วัตถุดิบ เวลา เงิน หรืออื่น ๆ แต่ไม่ได้ทำให้สินค้าหรือบริการเกิด “คุณค่าหรือการเปลี่ยนแปลง” ภาษาญี่ปุ่นจะเรียกความสูญเปล่าว่า “มุดะ (Muda)” หรือ “ความสูญเปล่า (Waste)” ก็คือ การกระทำที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าต่อตัวสินค้าหรือบริการนั่นเอง

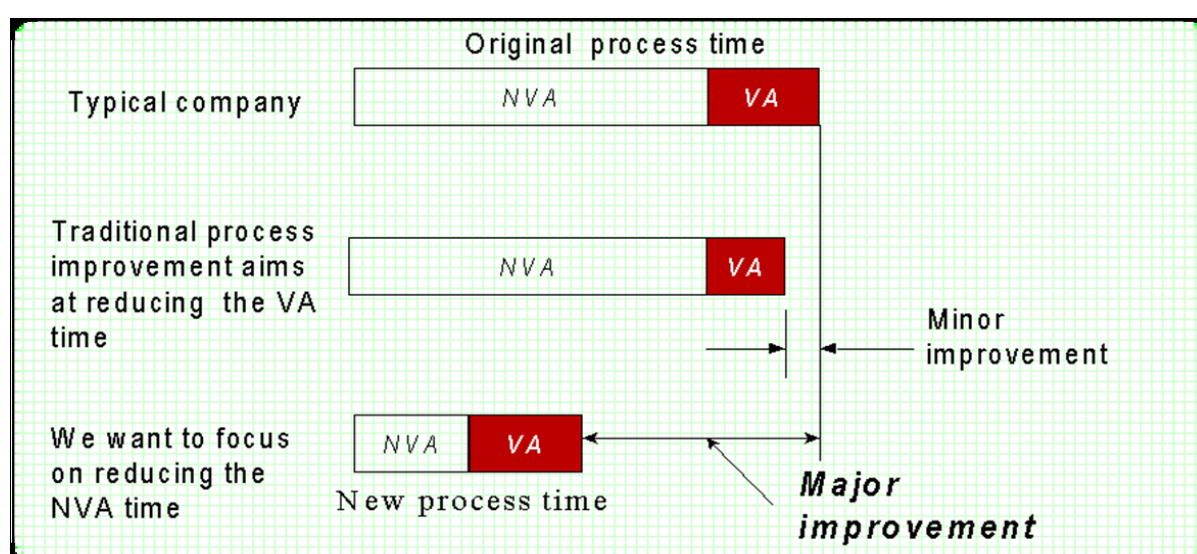
ประดิษฐ์ วงศ์มณีรุ่ง (2552) และคณะ ได้อธิบายถึงต่าง ๆ ในการผลิตสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า (Valued Added Activities, VA) คือกิจกรรมใด ๆ ก็ตามที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของวัตถุดิบ หรือทำให้เกิดข้อมูลข่าวสาร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า

2. กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (Non-Value Added Activities, NVA) คือกิจกรรมใด ๆ ก็ตามที่ใช้ทรัพยากร เช่น เวลา พนักงาน เครื่องจักร พื้นที่ เป็นต้น แต่ไม่ได้มีส่วนในการสร้างความพึงพอใจแก่ลูกค้าเรียกกิจกรรมประเภทนี้ว่า “ความสูญเปล่า” เพราะลูกค้าจะยอมควักกระเป๋าจ่ายเงินเฉพาะสิ่งที่ให้คุณค่ากับเขาเท่านั้น แต่ไม่เต็มใจจ่ายเงินซื้อความสูญเปล่าโดยเด็ดขาด นอกจากนี้กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่ายังสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทด้วยกัน คือ

2.1 กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า แต่จำเป็นต้องทำ กิจกรรมประเภทนี้ไม่สามารถกำจัดทิ้งได้ทันที แต่ควรลดให้เหลือเท่าที่จำเป็น หรือให้น้อยที่สุดเท่าที่ทำได้

2.2 กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า และไม่มีความจำเป็นต้องทำ เป็นกิจกรรมที่สามารถกำจัดทิ้งได้ทันที หลาย ๆ ครั้งกิจกรรมเหล่านี้เป็นเพียงกิจกรรมที่ทำ กันมานาน แต่ไม่มีใครสนใจจะเปลี่ยนแปลง จึงทำสืบทอดกันมาเรื่อยๆ มีการประมาณกันว่า 95% ของเวลาที่ผลิตภัณฑ์อยู่ในโรงงาน เป็นเวลาที่ใช้ไปกับกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า มีเพียง 5% ของเวลาทั้งหมดเท่านั้นที่เป็นเวลาที่ใช้ไปกับกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า



ภาพที่ 2.2 องค์ประกอบของกิจกรรมที่ประกอบไปด้วยคุณค่าและความสูญเปล่าที่ไม่เกิดคุณค่า

2.3 เครื่องมือและเทคนิคของระบบการผลิตแบบลีน (Lean Tools & Techniques)

เราสามารถจัดความสูญเปล่า หรือ กิจกรรมที่ไม่เกิดมูลค่าเพิ่ม ได้โดยอาศัยเครื่องมือและเทคนิคของลีนช่วยในการปรับปรุงแก้ไข ได้ดังนี้

1. ใช้หลักการขจัดความสูญเสีย 7 ประการ

ในกระบวนการผลิตมักจะพบว่ามีความสูญเสียต่าง ๆ แฝงอยู่ไม่มากนักน้อย ซึ่งเป็น เหตุให้ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของกระบวนการต่ำกว่าที่ควรจะเป็น เช่น ใช้เวลานานในการผลิตสินค้าคุณภาพต่ำ ต้นทุนสูง ดังนั้นจึงมีแนวคิดเพื่อพยายามจะลดความสูญเสียเหล่านี้เกิดขึ้นมากมาย แนวคิดหนึ่งที่คิดค้นโดย Mr.Shigeo Shingo และ Mr.Taiichi Ohno คือ ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota production system) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อขจัดความสูญเสีย 7 ประการ

ความสูญเสีย 7 ประการ ได้แก่

1. ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction)
2. ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory)
3. ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (Transportation)
4. ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion)
5. ความสูญเสียเนื่องจากระบวนการผลิต (Processing)
6. ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย (Delay)
7. ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย (Defect)

1. ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction)

การผลิตสินค้าปริมาณมากเกินไปความต้องการ การใช้งานในขณะนั้น หรือผลิตไว้ล่วงหน้าเป็นเวลานาน มาจากแนวความคิดเดิมที่ว่าแต่ละขั้นตอนจะต้องผลิตงานออกมาให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อให้เกิด ต้นทุนต่อหน่วยต่ำสุด ในแต่ละครั้ง โดยไม่ได้คำนึงถึงว่าจะทำให้มีงานระหว่างทำ (Work in process, WIP) ในกระบวนการเป็นจำนวนมากและทำให้กระบวนการผลิตขาดความยืดหยุ่น ปัญหาจากการผลิตมากเกินไป

1. เสียเวลาและแรงงานไปในการผลิตที่ยังไม่จำเป็น
2. เสียพื้นที่ในการจัดเก็บ WIP
3. เกิดการขนย้าย
4. ของเสียไม่ได้รับการแก้ไขทันที
5. ต้นทุนจม
6. ปิดบังปัญหาการผลิต

การปรับปรุง

1. บำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีสภาพพร้อมผลิตตลอดเวลา
2. ลดเวลาการตั้งเครื่องจักร โดยศึกษาเวลาในการตั้งเครื่องจักร จากนั้นทำการ

ปรับปรุง

- จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ให้พร้อมก่อนเริ่มตั้งเครื่อง
- แยกขั้นตอนที่ทำได้ในขณะที่เครื่องจักรยังทำงานอยู่ออกจากขั้นตอนที่ต้องทำเมื่อ

เครื่องจักรหยุดเท่านั้น

- จัดลำดับขั้นตอนในการตั้งเครื่องจักรให้เหมาะสม
- กระจายงานอย่างเหมาะสมโดยไม่ให้เกิดการรอนาน

- จัดหา/ทำอุปกรณ์เพื่อช่วยในการกำหนดตำแหน่งอย่างรวดเร็ว
- 3. ปรับปรุงขึ้น ตอนที่เป็คอขวด (Bottle-neck) ในกระบวนการ เพื่อลดรอบเวลาการผลิต
- 4. ผลิตในปริมาณและเวลาที่ต้องการเท่านั้น
- 5. ฝึกให้พนักงานมีทักษะหลายอย่าง

2. ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory)

การซื้อวัสดุคราวละมาก ๆ เพื่อเป็นประกันว่าจะมีวัสดุสำหรับผลิตตลอดเวลา หรือเพื่อให้ได้ส่วนลดจากการสั่งซื้อ จะส่งผลให้วัสดุที่อยู่ในคลังมีปริมาณมากเกินไปเกินความต้องการใช้งานอยู่เสมอ เป็นภาระในการดูแลและการจัดการปัญหาจากการเก็บวัสดุคงคลัง

1. ใช้พื้นที่จัดเก็บมาก
2. ต้นทุนจม
3. วัสดุเสื่อมคุณภาพ (หากระบบการควบคุมวัสดุคงคลังไม่ดีพอ)
4. สั่งซื้อซ้ำซ้อน (หากระบบการควบคุมวัสดุคงคลังไม่เพียงพอ)
5. ต้องการแรงงานและการจัดการมาก

การปรับปรุง

1. กำหนดระดับในการจัดเก็บ มีจุดสั่งซื้อที่ชัดเจน
2. ควบคุมปริมาณวัสดุโดยใช้เทคนิคการควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual control) เพื่อให้สามารถเข้าใจและสังเกตได้ง่าย
3. ใช้ระบบเข้าก่อน ออกก่อน (First in first out) เพื่อป้องกันไม่ให้มีวัสดุค้างเป็นเวลานาน
4. วิเคราะห์หาวัสดุทดแทน (Value engineering) ที่สามารถสั่งซื้อได้ง่ายมาใช้แทน เพื่อลดปริมาณวัสดุที่ต้องทำการจัดเก็บ

3. ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (Transportation)

การขนส่งเป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่วัสดุ ดังนั้นจึงต้องควบคุมและลดระยะทางในการขนส่งลงให้เหลือเท่าที่จำเป็นเท่านั้นปัญหาจากการขนส่ง

1. ต้นทุนในการขนส่ง ได้แก่ เชื้อเพลิง แรงงาน
2. เสียเวลาในการผลิต
3. วัสดุเสียหายหากวิธีการขนส่งไม่เหมาะสม
4. เกิดอุบัติเหตุหากขาดความระมัดระวังในการขนส่ง

การปรับปรุง

1. วางผังเครื่องจักรใหม่ จัดลำดับเครื่องจักรตามกระบวนการผลิตให้อยู่ในบริเวณดี ยวกัน เพื่อลดระยะทางขนส่งในแต่ละขั้นตอน
2. ลดการขนส่งซ้ำซ้อน
3. ใช้อุปกรณ์ขนถ่ายที่เหมาะสม
4. ลดปริมาณชิ้นงานในการขนส่งแต่ละครั้ง เพื่อให้สามารถส่งงานไปให้ขั้นตอนต่อไปได้เร็วขึ้นไม่ต้องเสียเวลารอนาน

4. ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion)

ท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม เช่น ต้องเอื้อมหยิบของที่อยู่ไกล ก้มด้วยกของหนักที่วางอยู่บนพื้น ฯลฯ ทำให้เกิดความล้าต่อร่างกายและทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงานอีกด้วย ปัญหาจากการเคลื่อนไหว

1. เกิดระยะทางในการเคลื่อนที่ทำให้สูญเสียเวลาในการผลิต
2. เกิดความล้าและความเครียด
3. อุบัติเหตุ
4. เสียเวลาและแรงงานในการทำงานที่ไม่จำเป็น

การปรับปรุง

1. ศึกษาการเคลื่อนไหว (Motion study) เพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานให้เกิดการเคลื่อนไหวน้อยที่สุดและเหมาะสมที่สุดตามหลักการยศาสตร์ (Ergonomic) เท่าที่จะทำได้
2. จัดสภาพการทำงาน (Working condition) ให้เหมาะสม
3. ปรับปรุงเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำงานให้เหมาะสมกับสภาพร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน
4. ทำอุปกรณ์ช่วยในการจับยึดชิ้นงาน (Jig, Fixtures) เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างสะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น
5. ออกกำลังกาย

5. ความสูญเสียเนื่องจากระบวนการผลิต (Processing)

เกิดจากระบวนการผลิตที่มีการทำงานซ้ำ ๆ กันในหลายขั้นตอน ซึ่งไม่มีความจำเป็น เพราะงานเหล่านั้นไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับผลิตภัณฑ์ รวมทั้งงานในกระบวนการผลิตที่ไม่ช่วยให้ตัวผลิตภัณฑ์เกิดความเที่ยงตรงเพิ่มขึ้นหรือคุณภาพดีขึ้น เช่น กระบวนการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นกระบวนการที่ไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับผลิตภัณฑ์ ดังนั้นกระบวนการนี้ควรรวมอยู่

ในกระบวนการผลิตให้พนักงานหน้างานเป็นผู้ตรวจสอบไปพร้อมกับการทำงาน หรือขณะคอย
เครื่องจักรทำงานปัญหาจากกระบวนการผลิต

1. เกิดต้นทุนที่ไม่จำเป็นของการทำงาน
2. สูญเสียพื้นที่การทำงานสำหรับกระบวนการนั้น ๆ
3. ใช้เครื่องจักรและแรงงานโดยไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่ผลิตภัณฑ์

การปรับปรุง

1. วิเคราะห์กระบวนการผลิตโดยใช้ Operation process chart
2. ใช้หลักการ 5 W 1 H เพื่อวิเคราะห์ความจำเป็นของแต่ละกระบวนการ
3. หากระบวนการทดแทนที่ก่อให้เกิดผลลัพธ์ของงานอย่างเดียวกัน

6. ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย (Delay)

การรอคอยเกิดจากการที่เครื่องจักร หรือพนักงานหยุดการทำงานเพราะต้องรอคอยบาง
ปัจจัยที่จำเป็นต่อการผลิตเช่น การรอวัตถุดิบ การรอคอยเนื่องจากเครื่องจักรขัดข้อง การรอคอย
เนื่องจากกระบวนการผลิตไม่สมดุล การรอคอยเนื่องจากการเปลี่ยนรุ่นการผลิต เป็นต้นปัญหาจากการ
รอคอย

1. ต้นทุนที่สูญเสียเปล่าของแรงงาน เครื่องจักร และค่าโสหุ้ย ที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม
2. เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส
3. เกิดปัญหาเรื่องขวัญและกำลังใจ

การปรับปรุง

1. จัดวางแผนการผลิต วัตถุดิบและลำดับการผลิตให้ดี
2. บำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีสภาพพร้อมใช้งานตลอดเวลา
3. จัดสรรงานให้มีความสมดุล
4. วางแผนขั้นตอนการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตและจัดสรรกำลังคนให้เหมาะสม
5. เตรียมเครื่องมือที่จะใช้ในการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตให้พร้อมก่อนหยุด

เครื่อง

6. ใช้อุปกรณ์เพื่อช่วยให้เกิดความสะดวกในการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต

7. ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย (Defect)

เมื่อของเสียถูกผลิตออกมา ของเสียเหล่านั้นอาจถูกนำไปแก้ไขใหม่ ให้ได้คุณสมบัติตามที่
ลูกค้าต้องการ หรือถูกนำไปกำจัดทิ้ง ดังนั้นจึงทำให้มีการสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสียขึ้น

ปัญหาจากการผลิตของเสีย

1. ต้นทุนวัตถุดิบ เครื่องจักร แรงงาน สูญเสียไปโดยเปล่าประโยชน์
2. สิ้นเปลืองสถานที่ในการจัดเก็บและกำจัดของเสีย
3. เกิดการทำงานซ้ำเพื่อแก้ไขงาน
4. เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส

การปรับปรุง

1. มีมาตรฐานของงานและมาตรฐานของวัตถุดิบที่ถูกต้อง
2. พนักงานต้องปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามมาตรฐานตั้งแต่แรก
3. พยายามปรับปรุงอุปกรณ์ที่สามารถป้องกันการทำงานที่ผิดพลาด (Poka-Yoke)
4. ฝึกให้พนักงานมีจิตสำนึกทางด้านคุณภาพ
5. ให้มีการตอบสนองข้อมูลทางด้านคุณภาพอย่างรวดเร็วในทุกชั้น ตอนการผลิต

(Quick response system)

6. ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory)
7. ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (Transportation)
8. ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion)
9. ความสูญเสียเนื่องจากระบวนการผลิต (Processing)
10. ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย (Delay)
11. ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย (Defect)

2. ใช้หลักการของ ไคเซน (Kaizen)

ไคเซน เป็นภาษาญี่ปุ่น มีความหมายว่า การปรับปรุงอย่างต่อเนื่องตลอดไป (Continual Improvement) เนื่องจาก Kai หมายถึง การเปลี่ยนแปลง (Change) และ Zen หมายถึง ดี (Good) ไคเซน เป็นแนวคิดของการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา โดยเน้นความร่วมมือร่วมใจ (Participation) ของทุกคนเป็นหลัก และเชื่อในปริมาณของสิ่งที่ทำ การปรับปรุงมากกว่าผลที่ได้จากการปรับปรุง (Return) คือ เน้นการปรับปรุงหลาย ๆ สิ่ง ทำปริมาณมาก ๆ ถึงแม้ว่าผลลัพธ์ที่ได้จะดีขึ้นเพียงเล็กน้อย (Small Improvement) แต่ถ้าทำไปเรื่อย ๆ อย่างต่อเนื่อง (Continuous) มันก็จะกลายเป็นผลของการปรับปรุงที่ยิ่งใหญ่ (Big Improvement) ในอนาคต ในขณะที่ ชิกซ์ชิกมา จะเลือกทำโครงการ (Project) ที่ให้ผลตอบแทนทางการเงิน (Financial Return) ที่คุ้มค่าเท่านั้น ไม่เน้นที่ปริมาณผลของการทำไคเซน ไม่จำเป็นต้องวัดเป็นตัวเงินได้เท่านั้น สิ่งที่วัดเป็นตัวเงินไม่ได้ แต่เป็นสิ่งที่ทำให้

เกิดการปรับปรุงก็สามารถทำเป็นกิจกรรมของไคเซนได้ การทำกิจกรรมของไคเซนอาจเป็นกลุ่ม หรือ เดี่ยวก็ได้ ขึ้นกับเรื่องที่ทำ โดยเรื่องที่ทำไคเซน อาจทำให้เกิดสิ่งเหล่านี้

1. ระยะทางการขนย้ายลดลง
2. รอบเวลาผลิต (Cycle Time) ลดลง
3. ผลิตภาพเพิ่มขึ้น
4. ใช้พื้นที่น้อยลง
5. งานออกดีขึ้น
6. งานค้างในกระบวนการผลิต (Work in process) ลดลง
7. คุณภาพดีขึ้น
8. กระบวนการผลิตสั้นลง
9. ใช้เวลาการตั้งเครื่องจักรลดลง
10. เพิ่มความปลอดภัย
11. ขวัญกำลังใจดีขึ้น

ทัศนคติที่ควรสร้าง ให้เกิดขึ้นสำหรับการทำไคเซน มีดังนี้คือ

1. ทิ้งความคิดเก่า ๆ ว่าจะสามารถ ทำให้เกิดขึ้นได้อย่างไร
2. คิดว่าจะทำอะไรด้วยวิธีการใหม่ ๆ เพื่อให้สำเร็จ
3. อย่ายอมรับคำแก้ตัว
4. ไม่ต้องแสวงหาความสมบูรณ์แบบ 100%
5. แก้ไขข้อผิดพลาดทันทีที่พบ อย่ารอ
6. ไม่จำเป็นต้องใช้เงินมากมาย เพื่อการปรับปรุง
7. คิดว่าปัญหาช่วยให้มีโอกาสดูฝึกฝนสมองมากขึ้น จงวิ่งเข้าหาปัญหาเพื่อทำ การ

แก้ไข

8. ถาม “ทำไม” อย่างน้อยห้าครั้ง จนกระทั่งพบรากของปัญหา (Root Cause)
9. ความคิดของคนสิบคน ดีกว่าความคิดของคนคนเดียว
10. การปรับปรุงให้ดีขึ้น ไม่มีจุดจบ และไม่มีที่สิ้นสุด

3. ใช้หลักการการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just-In-Time: JIT)

การผลิตแบบทันเวลาพอดี เป็นระบบการผลิตที่นำมาใช้เพื่อสนองปรัชญาในการ ผลิตที่ มุ่งเน้นกำจัดความสูญเสียชีวิตหรือกิจกรรมที่ไม่เกิดมูลค่าต่าง ๆ ออกจากกระบวนการ ซึ่งพัฒนาขึ้นโดย บริษัทโตโยต้า ประเทศญี่ปุ่น เพื่อให้การบริหารจัดการวัตถุดิบและชิ้นส่วนเข้าสู่กระบวนการผลิตใน

ปริมาณและเวลาที่ต้องการ เพื่อให้ผลิตเป็นสินค้าได้พอดีกับความต้องการทั้งปริมาณและเวลาทั้งนี้ เพื่อลดความสูญเสียและต้นทุนที่มาจาก การคงคลัง และลดงานระหว่างกระบวนการอันเป็นข้อเสียของการผลิตแบบคราวละมาก ๆ การผลิตแบบทันเวลาพอดี ถึงแม้จะช่วยลดความสูญเสียอย่างที่เคยมีในการผลิตแบบคราวละมาก ๆ ได้ แต่การผลิตแบบทันเวลาพอดีก็จะมีปัญหาตรงที่ต้องคอยปรับตั้งกระบวนการและการวางแผน รวมถึงการบริหารความร่วมมือกับผู้ผลิตจากภายนอก (Supplier) โดยสรุปการผลิตแบบทันเวลาพอดี ต้องมีการเปลี่ยนแปลงที่ต่างจากการผลิตคราวละมาก ๆ ดังต่อไปนี้

1. ต้องมีการจัดสมดุลสายการผลิต ให้แต่ละสถานีงานมีภาระงานเท่ากัน และสามารถรองรับผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายได้
2. ต้องลดหรือกำจัดเวลาที่ใช้ในการ ตั้งเครื่องเมื่อเปลี่ยนรุ่นการผลิต (Setup Time) โดยมีเป้าหมายอยู่ที่การเปลี่ยนแปลงแต่ละครั้งต้องไม่เกิน 9.9 นาที หรือที่เรียกกันว่า SMED (Single Minute Exchange Die)
3. ต้องลดขนาดของการผลิตและการสั่งซื้อแต่ละคราว (Lot Size) ซึ่งแน่นอนว่าทำให้เกิดจำนวนครั้งของการตั้งเครื่องและจำนวนครั้งของการสั่งซื้อที่มากขึ้น
4. ต้องลดเวลาในการผลิตและส่งมอบ (Production Lead Time และ Delivery Lead Time) ซึ่งเวลานำในการผลิตสามารถลดลงได้โดยความร่วมมือกันระหว่างหน่วยผลิต ส่วนการลดเวลานำในการส่งมอบก็สามารถลดลงได้โดยความร่วมมือ และการติดต่อประสานงานที่ดีกับผู้ผลิตจากภายนอก
5. ต้องมีการบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกันเพื่อให้เครื่องจักรมีความพร้อมอยู่ตลอดเวลา ซึ่งการผลิตแบบทันเวลา เครื่องจักรจะมีโอกาสหยุดให้บำรุงรักษามากกว่าการผลิตครั้งละมาก ๆ
6. ต้องมีแรงงานแบบหลายทักษะ (Flexible Work Force) เช่นสามารถใช้เครื่องจักรได้ สามารถบำรุงรักษาได้ สามารถตรวจสอบคุณภาพได้และสามารถทำงานอื่นได้ ซึ่งแตกต่างจากการผลิตคราวละมาก ๆ ที่จะใช้แรงงานที่เชี่ยวชาญเฉพาะอย่าง
7. ต้องการผู้ผลิตจากภายนอกที่เชื่อถือได้ และมีระบบประกันคุณภาพที่จะไม่ทำให้ชิ้นส่วนคือคุณภาพมาถึงโรงงาน รวมถึงมีระบบประเมินผู้ผลิตจากภายนอก
8. ต้องขนถ่ายชิ้นงานระหว่างหน่วยผลิตคราวละน้อย ๆ หรือถ้าเป็นไปได้ก็คราวละหนึ่งหน่วย (Small Lot Conveyance หรือ one-Piece Flow) ทั้งนี้เพื่อลดเวลานำและลดปริมาณงานระหว่างกระบวนการ

4. ใช้หลักการปรับเรียบการผลิต (Smooth Production Sequence)

การปรับเรียบการผลิตจะทำให้เกิดการไหลของงานอย่างราบเรียบอย่างสม่ำเสมอ (Steady Flow) ซึ่งจะทำให้การควบคุมการผลิตเป็นไปได้อย่างง่าย การปรับเรียบการผลิต คือ การผลิตงานที่มีปริมาณสม่ำเสมอที่ตลอดช่วงเวลาในการผลิต โดยผลิตทุกรุ่น (Model) ทุกวัน ตามความต้องการของลูกค้า ถือว่าเป็นการลดความผันแปร (Mura/Variation) ในการผลิตการปรับเรียบการผลิตเป็นสิ่งที่ต้องทำก่อนการติดตั้งระบบคัมบัง เนื่องจากระบบคัมบังจะใช้งานได้ดี เมื่อการผลิตมีการไหลของงานอย่างราบเรียบสม่ำเสมอ ก่อน โดยทั่วไปในปัจจุบันมีลักษณะการผลิตอยู่ 2 ลักษณะ คือ การผลิตรุ่นเดียวกันครั้งละมากๆ (Batch Production) และ การผลิตแบบผสมรุ่น (Mixed Production) ซึ่งทั้งสองมีลักษณะพิเศษดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 แสดงการเปรียบเทียบ Batch Production กับ Mixed Production

Batch Production	Mixed Production
1. สินค้าถูกผลิตเป็นล็อตใหญ่	สินค้าถูกผลิตด้วยขนาดล็อตที่เหมาะสม
2. ใช้เวลาดังเครื่องจักรนาน	มีการลดเวลาการตั้งเครื่องจักร
3. ไม่มีการเปลี่ยนรุ่นบ่อย ๆ	เปลี่ยนรุ่นได้บ่อยเท่าที่ต้องการ
4. มีสินค้าคงคลังสูง	สินค้าคงคลังอยู่ภายใต้การควบคุมปริมาณ
5. ตอบสนองต่อตลาดช้า	ตอบสนองต่อตลาดได้รวดเร็ว
6. เกิดการผลิตที่มากเกินไป	มีการควบคุมการผลิต

สมมติว่าในเดือนหนึ่งลูกค้าต้องการสินค้าดังนี้ คือ A B C และ D จำนวน 1,600, 1,200, 800 และ 400 ชิ้น ตามลำดับ และให้เดือนหนึ่งมีวันทำงาน 20 วัน โดยมีเวลาทำงานวันละ 8 ชั่วโมง ดังนั้นสามารถปรับเรียบการผลิตได้ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 แสดงการปรับเรียบการผลิต

สินค้า	ปริมาณต่อเดือน	ปริมาณต่อวัน	Takt Time (นาทีต่อชิ้น)
A	1,600	80	6
B	1,200	60	8
C	800	40	12
D	400	20	24

การผลิตจะไม่ได้ผลิตเป็นแบตช์ (Batch) คือ ผลิตได้เสร็จทีละสินค้าในปริมาณความต้องการต่อเดือน แต่จะผลิตสินค้าทุกชนิดทุกวัน คือ จะผลิต A B C และ D วันละ 80, 60, 40 และ 20 ชิ้น ตามลำดับ ซึ่งเป็นลักษณะการผลิตแบบ Mixed Production จะเห็นว่าการปรับเรียบการผลิต คือ การกระจายภาระ (Load) ของการผลิตให้มีความสม่ำเสมอตลอดช่วงการผลิตนั่นเอง ตัวเลขที่ได้รับจากการปรับเรียบการผลิตจะมีประโยชน์ 2 ส่วน คือ ทราบแผนของการผลิตต่อวัน และใช้ตัวเลขนั้นสำหรับการจ่ายวัตถุดิบเข้าไปในสายการผลิตตามความจำเป็นที่ต้องผลิตในแต่ละวัน ตัวเลข Takt Time จะทำให้จัดลำดับของการผลิต (Production Sequence) ได้ดังนี้คือ A-B-C-A-B-A-B- หมายความว่าผลิต A ได้หนึ่งตัว แล้วก็ผลิต B ต่ออีกหนึ่งตัว แล้วก็ผลิต C ต่ออีกหนึ่งตัวเรื่อย ๆ ตามลำดับที่แสดงจนกระทั่งได้สินค้าทั้งหมดครบตามปริมาณความต้องการ ซึ่งเทคนิคในการจัดลำดับจะเป็นตามตามตารางที่ 2.3 โดยวิธีเรียงตัวเลขผลคูณของ Takt Time จากนั้นน้อยไปหามาก

ตารางที่ 2.3 การใช้ Takt Time จัดลำดับการผลิตเพื่อปรับเรียบการผลิตสำหรับ Mixed Production

สินค้า	A	B	C	D
Takt Time	6	8	12	24
Takt Time x 1	6	8	12	24
Takt Time x 2	12	16	24	
Takt Time x 3	18	24		
Takt Time x 4	24			
Takt Time x 5	30			

5. การมีมาตรฐานในการทำงาน (Work Standardization)

การมีมาตรฐานการทำงาน คือ การมีระบบเอกสาร (Documentation) อ้างอิงไว้เป็นมาตรฐาน (Standard) สำหรับการทำงานและปฏิบัติตามมาตรฐานนั้น เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ก็ต้องปรับปรุงเอกสารและอบรมพนักงานให้ทำตามมาตรฐานที่ได้แกะนั้น การมีมาตรฐานทำให้สามารถควบคุมการทำงานและผลงานได้ง่าย รวมถึงใช้สื่อกับพนักงานถึงการปฏิบัติงานได้ง่ายขึ้นด้วย นับเป็นบันไดขั้นแรก ๆ ของการเพิ่มผลผลิตเลยก็ว่าได้ ตัวอย่างของมาตรฐานการทำงานก็คือ คู่มือการทำงาน (Work Instruction) ต่าง ๆ นั่นเอง

6. เทคนิคการปรับปรุงงาน

เมื่อผลิตภัณฑ์ถูกออกแบบและดำเนินการผลิตสิ่งที่สำคัญ คือ การผลิตผลิตภัณฑ์ให้ได้ตามกำหนดด้วยต้นทุนต่ำที่สุด ซึ่งทำให้วิศวกรต้องพยายามออกแบบวิธีการทำ งานให้ดีที่สุดและมีการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตอย่างต่อเนื่อง ผู้ปฏิบัติงานอาจพิจารณาใช้ เทคนิคการคิดหาวิธีการปรับปรุงงานแบบ ECRS ซึ่งเป็นเทคนิคหนึ่งที่มุ่งเน้นหาแนวทางการออกแบบการทำ งานให้ดีขึ้นแสดงดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 การปรับปรุงด้วยระบบคำถาม 5W 1H

ประเด็น	สถานะปัจจุบัน	เหตุผล	วิธีการปรับปรุง	สรุป
1. จุดประสงค์	-หวังผลอะไรจาก วิธีการทำงานใน ปัจจุบัน	-ทำไม (Why) หวัง ผลเช่นนั้น -ทำไมสิ่งนั้นจึง จำเป็น	-ตัดทอนงานที่ไม่ จำเป็นออก (Eliminate)	-จุดประสงค์คือ อะไร
2. สถานที่ (Where)	-ปัจจุบันทำงาน ณ สถานที่ใด	-ทำไม (Why) ทำงานที่สถานที่ นั้น -ทำงานที่อื่นได้ หรือไม่	-สามารถรวม สถานที่การทำงาน คล้ายคลึงเข้าด้วยกัน (Combine)	-ดำเนินการ ณ สถานที่ใด
3. ลำดับขั้น (Where)	-ปัจจุบันมีลำดับ ขั้นตอนการทำงาน อย่างไร	-ทำไม (Why) มีลำดับขั้นตอนการ ทำงานอย่างนั้น	-จัดเรียงลำดับใหม่ ขั้นตอนการทำงาน (Rearrange)	-ควรมีขั้นตอนการ ทำงานอย่างไร
4. คน/เครื่องจักร (Who)	-ปัจจุบันมอบหมาย ให้ใคร/เครื่องจักรใด ทำงาน	-ทำไม (Why) ให้ คน/เครื่องจักรนั้น	-ให้คน/เครื่องจักร อื่นทำได้หรือไม่	-ควรให้ใคร/ เครื่องจักรทำงานนี้
5. วิธีการ (How)	-ปัจจุบันมีวิธีการ ทำงานอย่างไร	-ทำไม (Why) มีวิธีการทำงานอย่าง นั้น	-ปรับปรุงวิธีการ ทำงานให้ง่ายขึ้น (Simplify)	-ควรมีวิธีการ ทำงานอย่างไร

ที่มา : มาโนช ริติโน (2549 : 4-7)

7. การปรับปรุงงาน

เกษม พิพัฒน์ปัญญานุกูล (2535 : 4) กล่าวว่า การปรับปรุงงาน ได้แก่ การใช้สามัญสำนึกที่จัดเป็นระบบแล้วเพื่อค้นหาวิธีทำงานที่ดีกว่าและง่ายกว่า และเพื่อหลีกเลี่ยงการสูญเสียเปล่า ทุกประเภทเป็นต้นว่า แรงงาน เวลา เงิน วัสดุสิ่งของและอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ ทั้งนี้ก็เพื่อให้ การดำเนินงานหรือปฏิบัติงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

เป้าหมายหรือจุดมุ่งหมายที่สำคัญดังนี้

1. การกำจัดหรือลดการต้องใช้วัสดุอย่างฟุ่มเฟือย โดยเปล่าประโยชน์ หรือมีของเสียในกระบวนการผลิตมาก

2. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงาน โดยการหาวิธีทำงานที่ดีกว่าและจัดขั้นตอนงานที่ไม่จำเป็นออก

3. ช่วยในการปรับปรุงการวางแผนผังโรงงานให้ดีขึ้น

4. ช่วยในการปรับปรุงสภาพการทำงานในโรงงาน

5. ช่วยในการหาวิธีขนย้ายสิ่งของที่เหมาะสม

6. ช่วยให้การใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์ได้เต็มที่

7. ช่วยลดความเหนื่อยล้าของพนักงาน

การศึกษางานจึงเป็นเทคนิคอย่างหนึ่งของการเพิ่มผลผลิต ช่วยให้ฝ่ายจัดการสามารถปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ให้ดีขึ้น ทำให้ลดสิ่งที่สิ้นเปลือง ลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มประสิทธิภาพของการผลิตให้สูงขึ้น

8. การออกแบบการทำงานให้ดีขึ้น

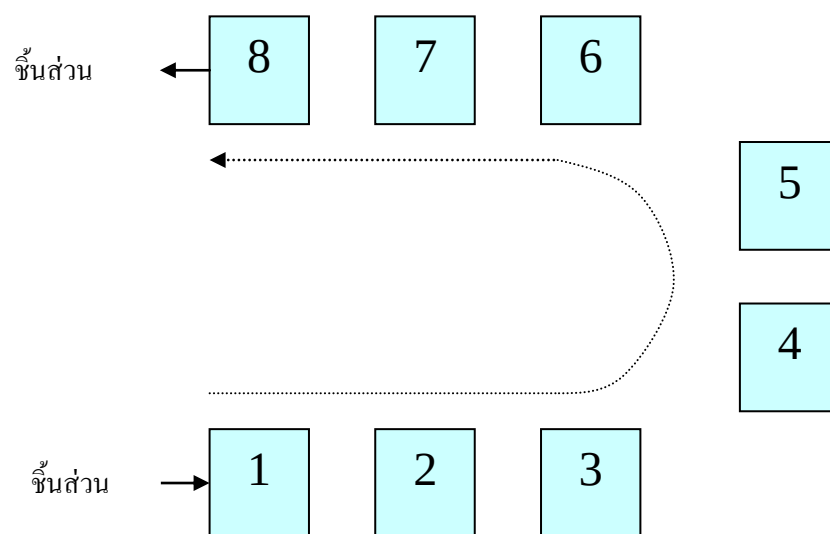
มานิช ริทินโย (2549 : 4-3) กล่าวว่า เมื่อผลิตภัณฑ์ถูกออกแบบและดำเนินการผลิต สิ่งสำคัญ คือ ผลิตภัณฑ์ให้ได้คุณภาพตามที่กำหนดด้วยต้นทุนต่ำที่สุด ซึ่งทำให้วิศวกรต้องพยายามจะมีการออกแบบวิธีการทำงานให้ดีที่สุด และมีวิธีการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตอย่างต่อเนื่องจากประสบการณ์ที่ผู้ชำนาญพบว่าในความเป็นจริงไม่มี งานใดที่สมบูรณ์แบบที่สุด เนื่องจากมีเงื่อนไขที่แปรเปลี่ยนอยู่ตลอดเวลา เช่น ชนิดและราคาของวัตถุดิบ คุณภาพที่ต้องการ การเปลี่ยนเครื่องมือเครื่องจักร อาจรวมถึงการออกแบบ รูปแบบของผลิตภัณฑ์ใหม่ การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตอย่างต่อเนื่องเพื่อการหาวิธีการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น ไม่ควรยึดติดกับแนวทางการดำเนินงานแบบเดิมที่เป็นอยู่ เนื่องจากอาจเป็นข้อจำกัดของความคิดสร้างสรรค์ ดังนั้นควรที่จะมองถึงความเป็นไปได้ทุก ๆ ทางที่ทำให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ แนวทางที่สามารถใช้ปรับปรุงการทำงาน คือ การพยายามคิดในแง่ของการหยุด การลด และการเปลี่ยนวิธีการทำงาน

“การหยุด” หรือ “การลด” คือ หยุดการทำงานที่ไม่จำเป็น หยุดการทำงานที่ไม่มีประโยชน์ และไม่มีค่าสำคัญ กรณีงานบางอย่างไม่สามารถทำให้หยุดปฏิบัติได้อาจต้องใช้วิธีการลดให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เช่น ลดงานที่ไม่มีประโยชน์ ลดงานที่ก่อความรำคาญ ลดงานที่ก่อให้เกิด ความน่าเบื่อหน่าย แม้ว่าจะไม่สามารถทำให้หยุดได้ทั้งหมด แต่ทำให้เกิดการปรับปรุงกระบวนการ การผลิตขึ้น สำหรับ “การเปลี่ยน” หมายถึงการพิจารณาเปลี่ยนแปลงในบางเรื่องบางอย่างที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้จากการพยายามปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานอย่างต่อเนื่อง ด้วยความคิดในแง่ของการหยุด การลด และ การเปลี่ยน ผู้ปฏิบัติอาจพิจารณาใช้ “เทคนิคการคิดหาวิธีการปรับปรุงแบบ ECRS” ซึ่งเป็นเทคนิคหนึ่งที่มุ่งเน้นหาแนวการออกแบบการทำงานให้ดีขึ้น ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

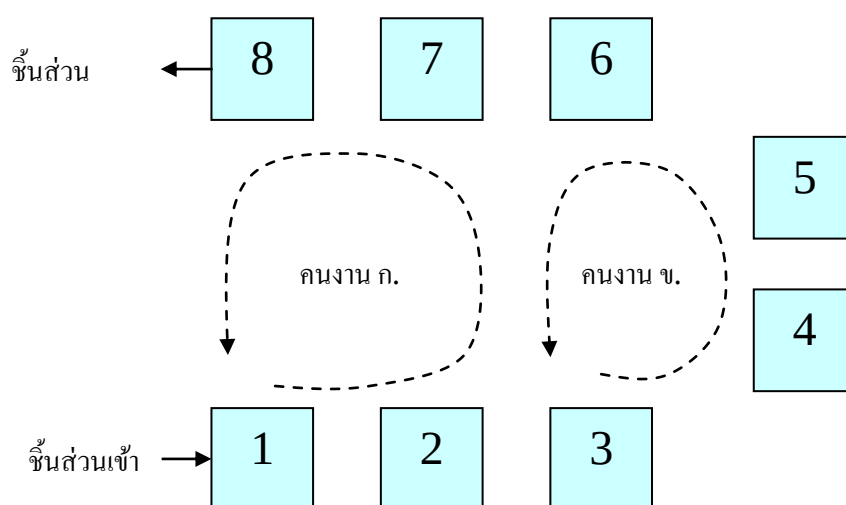
1. E-Eliminate คือ การตัดทอนงานที่ไม่จำเป็นออก
 1. ขั้นตอนการทำงานนี้มีความสำคัญ หรือจำเป็นต่อการผลิตหรือไม่
 2. ขั้นตอนการทำงานนี้อาจมีขึ้นเพื่อความสะดวกของพนักงานเท่านั้น
 3. ขั้นตอนการทำงานนี้อาจตัดออกได้ หากมีการนำเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพดีกว่ามาใช้
2. C-Combion คือ การรวมการทำงานที่คล้ายคลึงกันเข้าด้วยกัน
 1. รวมขั้นตอนการทำงานที่เข้าด้วยกันได้หรือไม่ โดยการออกแบบสถานีทำงาน หรือจัดตำแหน่งของเครื่องมือ เครื่องจักรใหม่ หรือการออกแบบเครื่องมือเครื่องจักรใหม่
 2. รวมขั้นตอนการทำงานเข้าด้วยกันได้หรือไม่โดยเปลี่ยนวัตถุดิบใหม่ หรือการออกแบบบางชิ้นส่วนของชิ้นงานใหม่
3. R-Rearrange คือ การจัดเรียงลำดับของขั้นตอนการทำงานใหม่
 1. ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานของบางขั้นตอนให้สั้นลงได้หรือไม่
 2. ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานให้ง่ายขึ้นได้หรือไม่
 3. ปรับปรุงขั้นตอนการเคลื่อนที่ การเดินทาง การขนย้ายให้น้อยลงได้หรือไม่
 4. ออกแบบเครื่องการขนย้ายใหม่ได้หรือไม่
4. S-Simplify คือ การปรับปรุงวิธีการทำงานให้ง่ายขึ้น
 1. จัดวางผังการทำงานใหม่ได้หรือไม่
 2. การออกแบบเครื่องมือและอุปกรณ์ใหม่ได้หรือไม่
 3. การฝึกอบรมพนักงานให้มีทักษะมากขึ้นได้หรือไม่
 4. ออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่ง่ายได้หรือไม่
 5. ลดระยะทางการขนย้ายได้หรือไม่

9. การผลิตแบบเซลล์ลาร์ (Cellular Manufacturing)

การผลิตแบบเซลล์ลาร์ในระบบการผลิตแบบพอเหมาะ จะทำให้ฝ่ายผลิตมีความยืดหยุ่นต่อปริมาณ และรูปแบบผลิตภัณฑ์ เนื่องจากว่ามนุษย์สามารถเปลี่ยนงานไปอยู่ในลักษณะต่าง ๆ ได้ง่าย ทำให้มีความเป็นไปได้ในการผลิตสินค้าหลายๆ รูปแบบในเซลล์หรือส่วนการผลิตเดียวกัน เพื่อปรับให้เข้ากับความต้องการอันหลากหลายของลูกค้า จำนวนคนงานในเซลล์มีการเปลี่ยนแปลงได้ เซลล์การผลิตดังรูปที่ 5 และ 6 แสดงให้เห็นว่า คนงานหนึ่งคนสามารถทำงานทั้ง 8 ขั้นตอนได้เมื่อความต้องการสินค้ามีน้อย และเมื่อความต้องการสูงขึ้น ก็สามารถเพิ่มคนงานอีกคนสองคนในเซลล์ได้



ภาพที่ 2.3 เซลล์การผลิตที่ใช้เพียงหนึ่งคน



ภาพที่ 2.4 เซลล์การผลิตที่ใช้สองคนผลิต

10. ระบบการผลิตแบบเป็นงวด (Batch System)

การผลิตแบบนี้เป็นที่นิยมของ SMEs และเป็นระบบการผลิตแบบดั้งเดิม โดยพยายามที่จะประมาณความต้องการของลูกค้าล่วงหน้าเป็นเวลาหลายเดือน จากนั้นจะทำการสั่งซื้อวัตถุดิบตามจำนวนและเวลาที่ได้คาดการณ์ไว้ โดยมีเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรหรือระบบแบบคงที่ ดังนั้นชิ้นส่วนจะถูกผลิตงวดละมาก ๆ ตามปริมาณ EOQ (รายละเอียดศึกษาได้จากคู่มือเล่มที่ 17 การบริหารสินค้าคงคลัง) ที่คำนวณไว้เป้าหมายของระบบการผลิตแบบนี้คือการผลิตเต็มความสามารถของเครื่องจักรอย่างต่อเนื่อง เมื่อแผนกหนึ่งได้ผลิตชิ้นส่วนตามจำนวนที่สั่งไว้เสร็จแล้วจึงถูกส่งไปยังแผนกถัดไป ทำให้มีจำนวนชิ้นงานคงค้างระหว่างผลิต (WIP) สะสมอยู่จำนวนมาก WIP จะเป็นตัวซ่อนความผิดพลาดไม่ให้ผู้ผลิตสังเกตเห็นโดยง่ายจนกว่าชิ้นส่วนในงวดนั้นจะถูกส่งไปยังแผนกถัดไป สินค้าสำเร็จรูปถูกเก็บไว้ในคลังสินค้าขนาดใหญ่ ซึ่งจะเก็บไว้จนกว่าจะขายออกไปได้ หากสินค้าคงคลังพล่อยลง ไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าแล้ว จำนวนที่ขาดไปจะสะสมไปผลิตในงวดหน้า หรือหากสินค้าไม่เป็นที่ต้องการของลูกค้า หรือความต้องการของลูกค้าเปลี่ยนไป สินค้าคงคลังดังกล่าวก็จะไร้ประโยชน์

11. ระบบการผลิตแบบต่อเนื่อง - ขั้นตอนแรก

ขั้นตอนแรกของการปรับปรุงระบบการผลิตแบบเป็นงวด คือความเข้าใจที่ว่าเวลาการปรับตั้ง (Setup Time) ไม่คงที่ โดยจะเปลี่ยนไปตามชนิดสินค้า และระบบการผลิตที่ใช้อยู่ ขั้นตอนต่อไปคือ การลดเวลาการปรับตั้ง ซึ่งจะช่วยให้เห็นปัญหาที่เกิดจากการผลิตแบบเป็นงวด และเพื่อลดจำนวน WIP ระหว่างขบวนการลง ระบบการผลิตควรเปลี่ยนไปเป็นการผลิตแบบต่อเนื่อง เนื่องจาก WIP ทำให้เสียค่าใช้จ่ายสูง ซ้ำยังซ่อนปัญหาอีกหลาย ๆ อย่าง

12. ระบบการผลิตแบบดึง

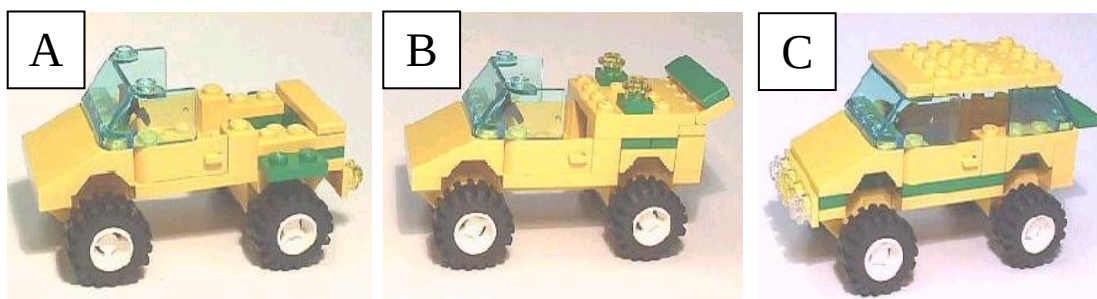
เมื่อเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรและระบบลดลง และมีการป้องกันความผิดพลาด ในการผลิตแล้ว ระบบการผลิตควรปรับเปลี่ยนเป็นแบบดึง (Pull System) โดยที่ชิ้นส่วนถูกดึงจากระบบและการผลิตจะขึ้นกับความต้องการของลูกค้า มากกว่าเป็นไปตามตารางการผลิตแบบเดิม ๆ และเมื่อเวลาในการปรับตั้งลดลงอย่างต่อเนื่อง ชิ้นส่วนจำนวนมากสามารถถูกดึงจากระบบในแต่ละครั้ง ปริมาณชิ้นส่วนที่ถูกดึงไปพร้อมกับคัมบังการ์ด (Kanban Card) ใบเดียว ควรขึ้นกับปริมาณที่ได้สมดุลไว้แล้ว เช่น โรงงานผลิตสินค้า 3 ชนิด โดยปริมาณสินค้าที่ได้ทำสมดุลการผลิตแล้ว เท่ากับ 8 ชิ้นต่อชนิดต่อวัน การดึงชิ้นส่วนทีละ 8 หรือ 4 หรือ 2 ด้วยคัมบังการ์ดหนึ่งใบ อาจเป็นไปได้ ส่วนการดึงชิ้นส่วนทีละชิ้น เป็นเป้าหมายสูงสุด แต่จะทำได้ยากหากเวลาในการปรับตั้งไม่ลดลงมากกว่าที่เป็นอยู่

เมื่อเวลาในการปรับตั้งลดลงถึงจุดต่ำสุดแล้ว ก็จะสามารถดึงชิ้นส่วนคราวละหนึ่งชิ้นได้ การดึงชิ้นส่วนคราวละหนึ่งชิ้นให้ประโยชน์ไม่เพียง แต่สามารถสมดุลปริมาณการผลิตได้เป็น เวลานานแล้ว ยังสมดุลชนิดสินค้าแบบผสมที่จะผลิตในแต่ละวัน ได้อีกด้วย ตัวอย่างเช่น ความต้องการ สินค้าในวันนั้น คือ สินค้า A จำนวน 8 ชิ้น สินค้า B จำนวน 4 ชิ้น และสินค้า C จำนวน 4 ชิ้น ฝ่ายผลิต สามารถผลิต ABACABAC... แทนที่จะผลิตสินค้า A ให้เสร็จจำนวน 8 ชิ้นก่อนและจึงผลิต B และ C ต่อไป ประโยชน์ที่ได้คือ สามารถปรับการผลิตได้ตามจำนวนและชนิดที่ต้องการทันที

การผลิตสินค้าแบบผสมในระบบดึง จะถูกควบคุมโดยการใช้กล่องที่เรียกว่า Heijunka ซึ่งเปรียบเสมือนตารางการผลิตที่มีช่องให้ใส่คัมบัง การ์ด ช่องใส่การ์ดนี้สอดคล้องกับเวลาที่กำหนด ว่าคัมบังการ์ดจะถูกดึงออกจากกล่องเมื่อใด และชิ้นส่วนใดจะถูกดึงไปใช้ ช่วงเวลาระหว่างช่อง 2 ช่อง ควรเท่ากับ Takt time

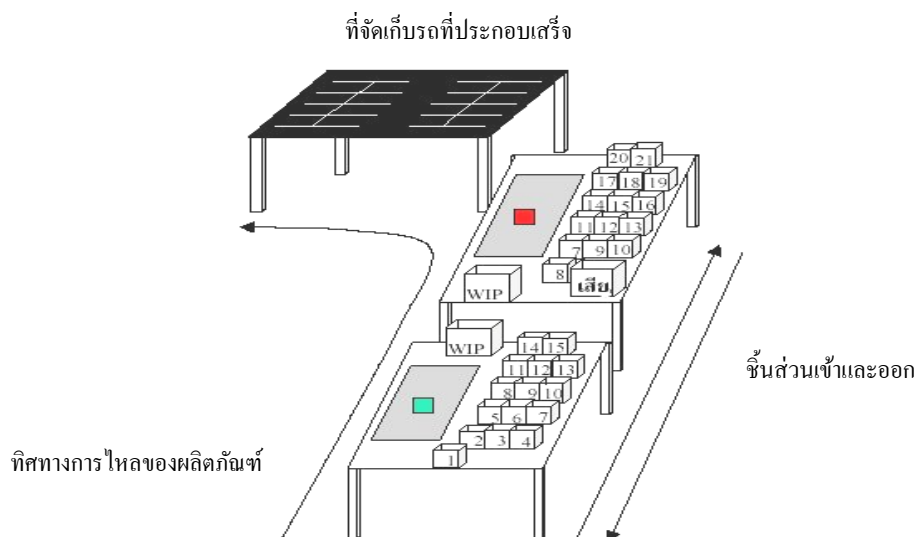
การสาธิตระบบการผลิตแบบพอเหมาะ

ในการจำลองระบบผลิตตัวต่อรูปจำนวน 3 แบบ ซึ่งมีโครงสร้างคล้ายกัน เพียงแต่การ ออกแบบในบางจุดที่ต่างกันทำให้ต้องใช้ชิ้นส่วนที่เหมือนกันหลายชิ้น แบบของรถประกอบด้วย รถบรรทุกทุกแบบ A, B และ C ดังภาพที่ 2.17



ภาพที่ 2.5 แบบจำลองรถบรรทุก ชนิด A, B และ C

ระบบการผลิตแบบเป็นงวด

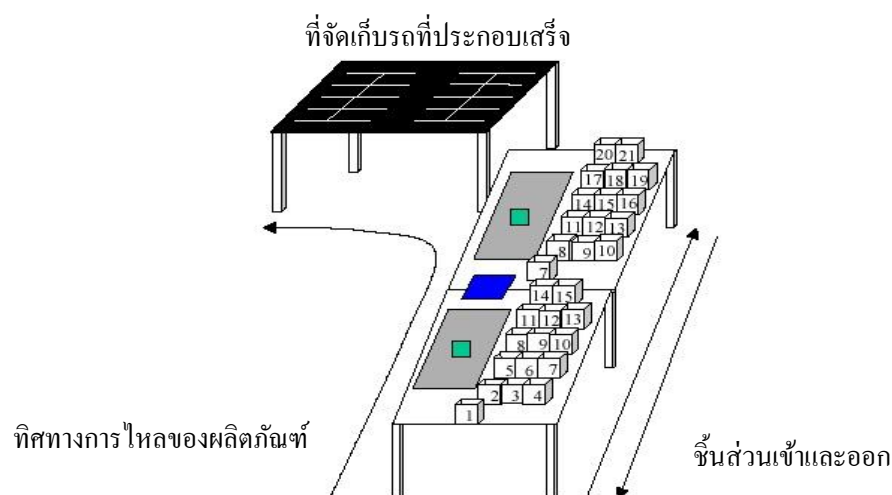


ภาพที่ 2.6 ระบบการผลิตแบบเป็นงวด

แต่ละกล่องที่มีตัวเลขดังในรูปบรรจุชิ้นส่วนชนิดเพียงชนิดเดียว กล่องที่มีชิ้นส่วนเดียวกัน อาจอยู่ในแผนกประกอบทั้งสอง เนื่องจากชิ้นส่วนอาจถูกใช้มากกว่าหนึ่งครั้งในแบบจำลองระบบเดียวกัน กล่องที่มีเครื่องหมาย “WIP” บรรจุชิ้นส่วนคงค้างระหว่างการผลิต ในกรณีนี้คือชิ้นส่วนที่ได้จากการประกอบเสร็จจากแผนกแรก กล่องที่มีเครื่องหมาย “เสีย” บรรจุส่วนประกอบที่เสียหายอันเนื่องจากการผลิตจากแผนกแรก พื้นที่สีเหลี่ยมสีเทาบนโต๊ะเป็นพื้นที่ประกอบชิ้นส่วน สีเหลี่ยมจัตุรัสบนพื้นที่ประกอบแทนแบบรถที่แผนกนั้นจะประกอบ รถที่ประกอบเสร็จจะวางบนพื้นที่จัดเก็บ

เมื่อการผลิตเริ่มขึ้น คนงานที่ทำการประกอบแต่ละคนเริ่มประกอบชิ้นส่วนอย่างรวดเร็วที่สุดที่เป็นไปได้ เมื่อคนงานประกอบของแผนกที่สองเสร็จจากชิ้นส่วนที่อยู่ในกล่อง WIP เขาก็เริ่มปรับตั้งอุปกรณ์เพื่อเตรียมประกอบรถแบบ A โดยการนำชิ้นส่วนย่อยของรถแบบ A ในกล่อง WIP ที่เสร็จจากแผนกที่ 1 มาประกอบต่อจนเสร็จ ถ้าแผนกที่ 1 ยังไม่เสร็จจากการประกอบให้ครบจำนวนที่กำหนดในงวด คนงานในแผนกที่ 2 ก็จำต้องหยุดรอจนกว่าชิ้นส่วนในงวดของแผนกที่ 1 จะเสร็จและส่งมาให้ และเมื่อแผนกที่ 1 เสร็จจากการประกอบชิ้นส่วนย่อยของรถแบบ A แล้ว ก็จะมีการปรับตั้งอุปกรณ์ใหม่เพื่อเตรียมผลิตรถแบบที่ 3 เป็นเช่นนี้จนกว่าจะเสร็จครบตามจำนวนที่ต้องการ

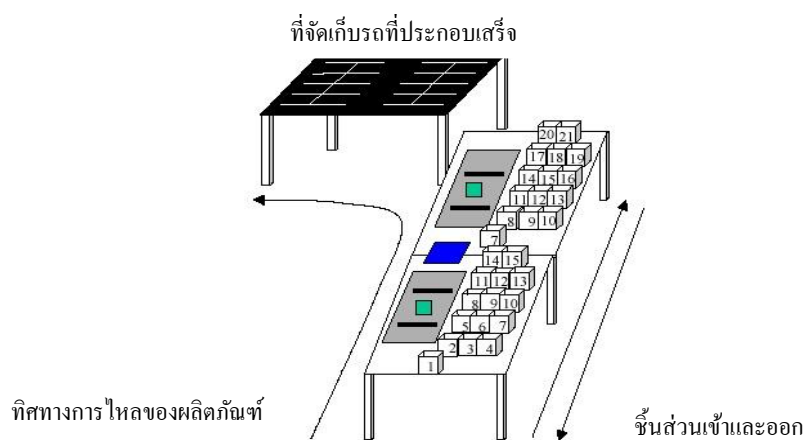
การไหลอย่างต่อเนื่อง



ภาพที่ 2.7 ระบบการผลิตแบบไหลต่อเนื่อง

ระบบการไหลแบบต่อเนื่องไม่จำเป็นต้องมีกล่องใส่ WIP ขนาดใหญ่อยู่ในแผนกที่ 1 และ 2 อีกต่อไป แต่จะมีชิ้นส่วนเผื่อขาด (Buffer) อยู่หนึ่งชั้นในกล่องแทน คนงานที่คนยังคงปฏิบัติงานอยู่เช่นเดิม ทั้งสองแผนกถูกกำหนดให้ผลิตรูปแบบเดียวกันในเวลาเดียวกัน เมื่อชิ้นส่วนเผื่อขาดหมดไป แผนกที่ 1 จะทำการประกอบชิ้นส่วนย่อยเพื่อเป็นชิ้นส่วนเผื่อขาดไว้ในกล่อง คนงานแผนกที่ 2 จะหยิบชิ้นส่วนเผื่อขาดนั้นมาประกอบให้เสร็จเป็นตัวรถสำเร็จรูป คนงานในแผนกที่ 1 จะไม่ผลิตอะไรทั้งสิ้นจนกว่าชิ้นส่วนเผื่อขาดนั้นหมดไป ถ้าส่วนประกอบย่อยมีข้อบกพร่อง คนงานของแผนกที่ 2 จะคืนชิ้นส่วนนั้นกลับแผนกที่ 1 เพื่อแก้ไข การผลิตถูกควบคุมโดยตารางการผลิตซึ่งจะบอกแผนกที่ 1 ว่าต้องผลิตจำนวนเท่าไร ส่วนการปรับตั้งอุปกรณ์กินเวลา 20 วินาทีเท่านั้น ซึ่งจะน้อยกว่าการผลิตแบบเป็นงวด

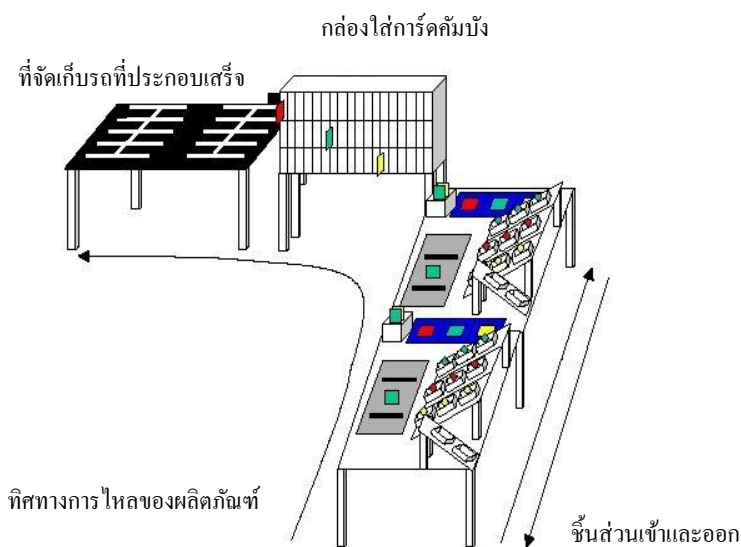
การปรับปรุงขบวนการ



ภาพที่ 2.8 การปรับปรุงระบบการผลิต

ในขั้นนี้ ขบวนการมีการปรับปรุงจากระบบการไหลแบบต่อเนื่อง ด้วยการเสริมอุปกรณ์ป้องกันความผิดพลาด (Pokayoke) พร้อมกับกำหนดขั้นตอนมาตรฐาน อุปกรณ์เสริมเป็นกรอบไว้วางตัวชิ้นส่วนอย่างถูกต้อง ส่วนขั้นตอนการผลิตจะเขียนลงบนกระดานแผ่นภูมิ คนงานเหลือแค่ 3 คน เนื่องจากคนตรวจสอบคุณภาพไม่มีความจำเป็นอีกต่อไป ยิ่งไปกว่านั้นเวลาในการปรับตั้งได้รับการปรับให้น้อยลงอีกจนเหลือ 10 วินาที

ระบบการดึงแบบหลายชิ้นงาน (Multiple Unit Pull System)



ภาพที่ 2.9 ระบบการดึงแบบหลายชิ้นงาน

กล่องใส่ชิ้นส่วนเพื่อขาด (Buffer) ของแผนกที่ 1 ในระบบที่แล้วกลายมาเป็นที่เก็บชิ้นงาน คงค้างมาตรฐาน (SWIP) แทน ซึ่งประกอบด้วยกล่อง 3 กล่อง แต่ละกล่องเก็บชิ้นส่วนประกอบย่อย 6 ชิ้นสำหรับรถแต่ละแบบ สินค้าสำเร็จรูปคงคลังบรรจุในกล่อง 3 กล่อง ๆ ละ 6 ชิ้น สำหรับรถแต่ละแบบ จะถูกเก็บไว้ที่ปลายแผนกที่ 2 ส่วนกล่องวางการ์ดคัมบังชนิดผลิต (Production Kanban) วางถัดจากกล่องบรรจุ SWIP และกล่องบรรจุสินค้าสำเร็จรูป โดยในแต่ละกล่องที่บรรจุชิ้นงาน SWIP และสินค้าสำเร็จรูปจะมีคัมบังการ์ดติดอยู่ซึ่งบ่งบอกชนิดและปริมาณของสินค้านั้น นอกจากนี้ยังมีชั้นที่มีช่องสำหรับใส่คัมบังการ์ดชนิดเบิกใช้ (Withdrawal Kanban) โดยสอดคล้องกับตารางการผลิตของแต่ละวัน และตั้งอยู่ติดกับสถานที่วางสินค้าสำเร็จรูป ชิ้นส่วนที่จะถูกนำมาประกอบจะถูกจัดเรียงในกล่องและวางบนหิ้งประกอบบนโต๊ะ ส่วนกล่องเปล่าที่ไม่มีชิ้นส่วนประกอบถูกวางอยู่ที่หิ้งขาออก

แบบจำลองนี้ต้องการคนงานเพียงสามคน ได้แก่ คนงานประกอบ 2 คน และคนงานจัดวัสดุ 1 คน เริ่มต้นที่คนงานจัดวัสดุดึงคัมบังการ์ดชนิดเบิกใช้จากชั้นวางคัมบังชนิดเบิกใช้ จากนั้นเขาจะเดินไปยังจุดวางสินค้าสำเร็จรูปเพื่อเบิกชนิดและจำนวนรถตามที่ได้บันทึกไว้ในคัมบังการ์ดนั้น และจะดึง แผ่นคัมบังการ์ดที่ติดกับตัวรถออกมาวางในกล่องใส่คัมบังชนิดผลิต ณ ปลายแผนกที่ 2 หลังจากนั้นจะเดินย้อนไปด้านหลังแผนกประกอบเพื่อเก็บกล่องใส่ชิ้นส่วนเปล่า และเติมชิ้นส่วนลงในกล่องตามจำนวนที่ต้องใช้ผลิต และวางคืนบนหิ้งประกอบ

คนงานประกอบในแผนกที่ 2 ดึงคัมบังการ์ดใบแรกในกล่องใส่คัมบังชนิดผลิต และเอาชิ้นส่วนในกล่องบรรจุชิ้นงานคงค้างจากแผนกที่ 1 มาใช้พร้อมทั้งดึงคัมบังการ์ดที่ติดอยู่ที่ชิ้นงานออกมาวางบนกล่องใส่คัมบังการ์ดชนิดผลิต ณ ปลายแผนกที่ 1 จากนั้นคนงานแผนกที่ 2 จะทำการประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ เข้าด้วยกันเป็นตัวรถสำเร็จรูปจำนวน 6 คัน และนำไปวางในกล่องใส่สินค้าเปล่าปลายโต๊ะ จากนั้นกล่องดังกล่าวจะถูกนำไปวาง ณ ที่จัดเก็บสินค้าสำเร็จรูป หลังจากนั้นคนงานประกอบค่อยดึงคัมบังการ์ดชนิดผลิตไปต่อไป โดยขบวนการประกอบจะซ้ำในลักษณะเดียวกัน คนงานประกอบในแผนกที่ 1 จะปฏิบัติตามคนงานประกอบในแผนกที่ 2 เว้นแต่ว่าไม่ต้องดึงชิ้นส่วนประกอบย่อยมาใช้ (เพราะเป็นแผนกผลิตเริ่มต้น) การปรับตั้งอุปกรณ์ ในกรณีนี้กินเวลาเพียง 5 วินาที

2.4 การเพิ่มผลผลิต (Productivity)

มาโนช ริทินโย (2549 : 1-4) กล่าวว่า การเพิ่มผลผลิต คือ กิจกรรมและความพยายามที่ทำให้เกิดการเพิ่มพูนคุณภาพและปริมาณของผลผลิต การเพิ่มผลผลิตจึงไม่จำเป็นต้องเพิ่มปริมาณการผลิต แต่เป็นการลดต้นทุน ลดการสูญเสียในกระบวนการผลิต การเพิ่มผลผลิตให้มีประสิทธิภาพนั้น จำเป็นต้องใช้การจัดการที่ดี โดยการดำเนินการอย่างมีระบบ มีการวางแผน และการกำหนดเป้าหมาย

ที่ชัดเจนแล้วอย่างต่อเนื่องซึ่งเกิดจากการกระทำของบุคลากรในองค์กร การเพิ่มผลผลิตเป็นเครื่องมือสำหรับการประกอบธุรกิจที่ช่วยให้ธุรกิจเจริญก้าวหน้าและเพิ่มคุณภาพให้กับบุคลากรในองค์กร องค์ประกอบของการเพิ่มผลผลิตมี 7 ประการ ได้แก่ คุณภาพ ต้นทุน การส่งมอบ ความปลอดภัย ขวัญกำลังใจในการทำงาน สิ่งแวดล้อม และจรรยาบรรณการดำเนินธุรกิจ องค์ประกอบ เหล่านี้ส่งผลให้เกิดการเพิ่มผลผลิตที่ยั่งยืนและมีคุณธรรม ซึ่งจากหลักการนี้สามารถนำมาปรับใช้กับชีวิตประจำวันได้ ดังนั้นการเพิ่มผลผลิตจึงมิได้หมายถึงการเพิ่มปริมาณ การผลิต ซึ่งเน้นเรื่องของผลผลิตแต่เพียงอย่างเดียว แต่ต้องมีการคำนึงถึงปัจจัยการผลิตที่ใช้ไปในการผลิตด้วย และการเพิ่มผลผลิตภาพ หรือ ผลผลิต หมายถึง การนำปัจจัยที่ใช้ในการผลิต (Output) มาป้อนเข้าสู่กระบวนการผลิต (Process) เพื่อให้ได้มาซึ่งผลผลิต (Productivity) หรือ ผลิตก้าว /บริการ ที่เราต้องการ และ ผลผลิตที่ได้นี้เองที่ใช้เป็นตัววัดประสิทธิภาพในการผลิตว่า ดีเพียงไร

เราสามารถเขียนสมการเพื่อบอกถึงความสัมพันธ์ระหว่าง 3 ตัวแปรได้ ดังนี้

$$\text{ผลิตภาพ/ผลผลิต (Productivity)} = \frac{\text{ผลิตผล (Output)}}{\text{ปัจจัยที่ใช้ในการผลิต (Input)}}$$

จากสมการความสัมพันธ์ดังกล่าว เราสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้ 2 วิธีคือ เพิ่มผลิตผล (Output) หรืออีกวิธีคือ ใช้ปัจจัยที่ใช้ในการผลิต (Input) ให้คุ้มค่าที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากผลิตภาพหรือผลผลิตนั้นจะแปรผันตรงกับประสิทธิภาพการผลิต ถ้าผลผลิตที่ได้จากกระบวนการสูง แสดงว่ากระบวนการมีประสิทธิภาพสูง เช่นกัน

ซึ่งแนวทางในการเพิ่มผลผลิตนั้น เราสามารถทำได้ 5 แนวทาง (จำลักษณะ ขุนพลแก้ว และคณะ, 2550 : 14-16) ดังต่อไปนี้

1. การเพิ่มขึ้นของผลิตภาพหรือผลผลิต และ ปัจจัยที่ใช้ในการผลิต แต่การเพิ่มขึ้นของปัจจัยที่ใช้ในการผลิตจะน้อยกว่าการเพิ่มขึ้นของผลผลิต
2. การเพิ่มขึ้นของผลผลิต โดยที่ปัจจัยที่ใช้ในการผลิตคงที่
3. การเพิ่มขึ้นของผลผลิต และ การลดลงของปัจจัยที่ใช้ในการผลิต
4. การลดลงของปัจจัยที่ใช้ในการผลิต โดยที่ผลผลิตคงที่
5. การลดลงของผลผลิตและปัจจัยที่ใช้ในการผลิต แต่การลดลงของปัจจัยที่ใช้ในการผลิตจะน้อยกว่าการลดลงของผลผลิต

ดังนั้น การเพิ่มผลิตภาพหรือผลิตผล จึงไม่ได้หมายถึงการเพิ่มปริมาณการผลิตเพียงอย่างเดียวหากแต่ต้องคำนึงถึงปัจจัยที่ใช้ไปในการผลิตด้วย

1. Output เพิ่ม Input เท่าเดิม



2. Output เพิ่ม Input ลดลง



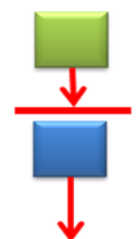
3. Output เพิ่ม Input เพิ่มขึ้นน้อยกว่า



4. Output คงที่ Input ลดลง



5. Output ลดลง Input ลดลงมากกว่า



ภาพที่ 2.10 รูปแบบแนวทางการเพิ่มผลผลิตในอัตราผลผลิตสูงขึ้น (วัชรินทร์ สัทธีเจริญ, 2547:9)

2.4.1 การประเมินผลการเพิ่มผลผลิต

วัชรินทร์ สิทธิเจริญ (2547 : 1-2) กล่าวว่า การเพิ่มผลผลิต หมายถึง การเพิ่มอัตราการผลิต โดยอัตราการผลิต คือ อัตราส่วนระหว่างปริมาณหน่วยที่ผลิตได้ต่อหน่วยทรัพยากรที่ใช้ในการผลิต นั้น ๆ การประเมินผลการเพิ่มผลผลิตนั้นสามารถประเมินได้หลายทาง เช่น การเปรียบเทียบอัตราการผลิต การเปรียบเทียบเชิงประสิทธิภาพ การเปรียบเทียบประสิทธิผล การเปรียบเทียบผลผลิตโดยรวม และการเปรียบเทียบมูลค่าเพิ่ม เป็นต้น แต่ในที่นี้กล่าวถึงเฉพาะการเปรียบเทียบอัตราการผลิต และการเปรียบเทียบเชิงประสิทธิภาพ

2.4.1.1 การเปรียบเทียบอัตราการผลิต

อัตราการผลิต เป็นการเปรียบเทียบอัตราส่วนของปริมาณที่ผลิตได้ต่อหน่วยทรัพยากรที่ใช้ในการผลิตนั้น ๆ โดยเกิดขึ้นหลังการปรับปรุง ซึ่งทำให้สามารถทราบอัตราการผลิตหรือการเพิ่มผลผลิตที่มากขึ้นหรือน้อยลงได้ สามารถคำนวณอัตราการผลิตได้จากสมการที่ 2.1 ดังนี้

$$\text{อัตราการผลิต} = \text{ผลผลิต (Output)} / \text{ทรัพยากรที่ใช้ (Input)} \quad 2.1$$

2.4.1.2 การเปรียบเทียบเชิงประสิทธิภาพ

จำลอง ขุนพลแก้ว และคณะ (2544 : 35) กล่าวว่า เป็นการเปรียบเทียบอัตราส่วนของปัจจัยการผลิตที่ใช้จริงต่อปัจจัยการผลิตมาตรฐาน รฐานคูณด้วย 100 ซึ่งสามารถทราบประสิทธิภาพการทำงานได้ว่าเพิ่มขึ้นหรือน้อยลง สามารถคำนวณประสิทธิภาพการผลิตได้จากสมการที่ 2.2

$$\text{ประสิทธิภาพ} = \frac{\text{ปัจจัยการผลิตที่ใช้จริง}}{\text{ปัจจัยการผลิตมาตรฐาน}} \times 100 \quad 2.2$$

2.4.1.3 การประเมินผลประสิทธิภาพการผลิต

วันชัย ธิวัชรนิช (2548 : 145) กล่าวว่า ประสิทธิภาพทางวิศวกรรม หมายถึง ค่าอัตราส่วนของผลงานที่ได้ต่อหน่วยหรือของงานที่ใช้ไป ความสำเร็จในงานวิศวกรรมสามารถวัดประสิทธิภาพได้จากผลงานการออกแบบทางวิศวกรรม เพื่อการปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต หรือโครงการวิศวกรรมนั้น ที่มีอยู่เดิมหรือว่าจะเป็นผลงานด้านวิศวกรรม เราสามารถวิเคราะห์โครงการด้านวิศวกรรมเพื่อกำหนดคุณค่าหรือผลได้ รวมถึงการตัดสินใจในลักษณะต่าง ๆ ที่เพื่อเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายที่ต้องลงทุนไปเพื่อให้ได้มาซึ่งผลลัพธ์นั้น ๆ ในที่นี้กล่าวถึงเฉพาะการเปรียบเทียบประสิทธิภาพ เป็นการเปรียบเทียบอัตราส่วนของชนิดกิจกรรม หรือ

ส่วนต่างที่เกิดขึ้นหลังการปรับปรุง สามารถทราบประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงได้จากสมการที่ 2.3

$$\text{ประสิทธิภาพ} = \frac{(\text{หลังการปรับปรุง} - \text{ก่อนการปรับปรุง})}{\text{ก่อนการปรับปรุง}} \times 100 \quad 2.3$$

2.5 การศึกษาการทำงาน

วันชัย ริจิรวนิช (2548 : 3) กล่าวว่า การศึกษาการทำงานคือการศึกษาวิธี (Method Study) และการวัดผลงาน (Work Measurement) ซึ่งใช้ในการศึกษากระบวนการทำงานและองค์ประกอบต่าง ๆ เพื่อปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น และใช้ประโยชน์ด้านการพัฒนามาตรฐานของการทำงาน รวมไปถึงการใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาส่งเสริมงานบุคลากร นำไปสู่การเพิ่มผลผลิตเพื่อเป็นแนวทางการพัฒนา และการประยุกต์วิธีการที่ง่ายและมีประสิทธิภาพสูง ซึ่งสามารถลดค่าใช้จ่ายลงได้

2.5.1 วัตถุประสงค์ของการศึกษาการทำงาน

การศึกษาระบบการนี้ นำไปสู่การพัฒนาและการประยุกต์วิธีการที่ง่ายและมีประสิทธิภาพสูงซึ่งทำให้ลดเวลาการผลิต โดยการศึกษาการนั้นเป็นการศึกษาวิเคราะห์ และปรับปรุงวิธีการทำงานที่มีอยู่เดิมอย่างเป็นระเบียบ ได้กำหนดวัตถุประสงค์ของการศึกษาวิธีการทำงานไว้ดังนี้

1. เพื่อปรับปรุงกระบวนการและแนวทางของการทำงาน
2. เพื่อปรับปรุงโรงงาน โรงที่ปฏิบัติงาน และการวางผังสถานที่ทำงานตลอดจนถึงการออกแบบโรงงาน และเครื่องจักรต่าง ๆ
3. ศึกษาเศรษฐศาสตร์ในด้านการประหยัดแรงงาน และการลดความเมื่อยล้าที่ไม่จำเป็นของคนงาน

4. เพื่อปรับปรุงการใช้วัสดุ เครื่องจักร และแรงงาน

5. เพื่อพัฒนาสภาพแวดล้อมการทำงานให้ดีขึ้น

2.5.2 ขั้นตอนการศึกษาวิธีการทำงาน

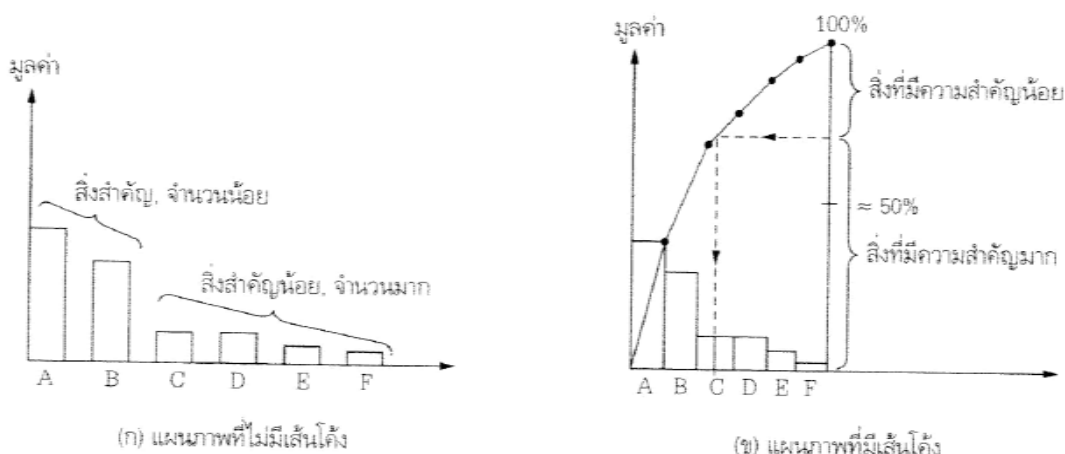
1. เลือกรายงาน ที่สมควรจะได้รับการศึกษาเพื่อปรับปรุง
2. บันทึกงาน จดบันทึกข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับวิธีการทำงานปัจจุบัน โดยการลงไปสังเกตการณ์โดยตรง
3. ตรวจสอบพิจารณาข้อมูลที่บันทึกอย่างละเอียดถี่ถ้วนเพื่อหาข้อบกพร่องของวิธีการ
4. พัฒนาปรับปรุงงาน หาวิธีการทำงานที่เหมาะสมที่สุดในเชิงปฏิบัติที่มีความประหยัด และมีประสิทธิภาพเพื่อทดแทนวิธีการเดิมโดยการคำนึงถึงสภาพแวดล้อมทั้งหมด
5. ตั้้นนิยามวิธีการใหม่ ที่สามารถบ่งชี้ให้รู้ตลอดเวลา

6. นำไปใช้งาน นวัตกรรมใหม่ที่ได้มาตรฐานแล้วนำไปใช้งาน

7. รักษาไว้การปฏิบัติงานแบบมาตรฐาน โดยหมั่นตรวจสอบผลการปฏิบัติงานอย่างสม่ำเสมอ ตลอดจนแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่อาจเกิดจากการนำวิธีใหม่

2.5.3 แผนภาพพารето (Pareto Diagram)

กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ (2550 : 270) มาโนช รัตนโย (2549 : 1-14) กล่าวว่าไว้ว่า แผนภาพพารетоเป็นแผนภาพที่ใช้จำแนกประเภทของข้อมูล (Data Stratification) รวมถึง การวิเคราะห์ความมีเสถียรภาพของข้อมูลที่มีการจำแนกประเภทและมีการสะสมตามเวลา โดยแผนภาพดังกล่าวจะแสดงถึงหลักการของแผนภาพพารето ที่ระบุว่า “สิ่งที่มีความสำคัญมากจะมีจำนวนน้อย และสิ่งที่มีความสำคัญเล็กน้อยจะมีจำนวนมาก” โดยแสดงลำดับปัญหาด้วยกราฟแท่งควบคู่ไปกับการแสดงค่าสะสมของความถี่ด้วยกราฟเส้น ซึ่งแกนนอนของกราฟเป็นประเภทของปัญหาและแกนตั้งเป็นค่าร้อยละของปัญหาที่พบ ซึ่งในการนำหลักการของพารโตไปใช้เพื่อเรียงลำดับความสำคัญของปัญหาและเลือกหาวิธีแก้ปัญหาในลำดับต่อไปแสดงดังรูปที่ 2.23



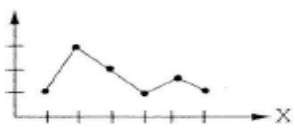
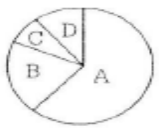
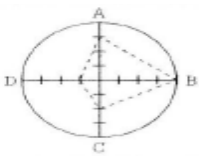
ภาพที่ 2.11 แผนภาพพารโต

ที่มา : กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ (2550 : 273)

2.5.4 กราฟ (Graph)

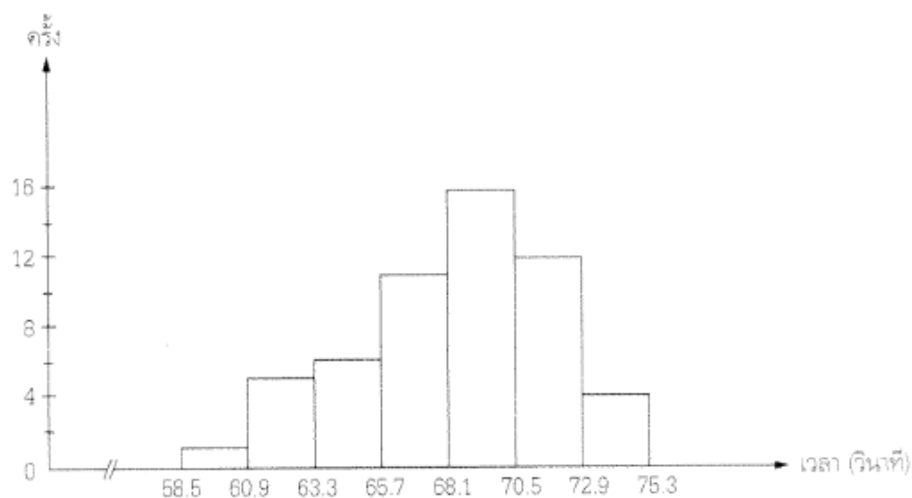
กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ (2550 : 270 ; มาโนช รัตนโย, 2549 : 1 - 14) อธิบายว่า กราฟคือ แผนภาพที่แสดงถึงตัวเลขผลการวิเคราะห์ทางสถิติที่สามารถทำให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ โดยอาศัยการพิจารณาด้วยตาเปล่าได้ ใช้แสดงข้อมูลที่เป็นตัวเลข หรือสัดส่วนแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณที่เปลี่ยนแปลงไปตามลำดับเวลาของข้อมูลตั้งแต่ 2 ชุดขึ้นไป เพื่อใช้เสนอสถานภาพของปัญหาและนำเสนอผลการปรับปรุงโดยการเปรียบเทียบปริมาณข้อมูลให้เห็นได้ง่ายและรวดเร็ว กราฟมีหลายชนิด ซึ่งได้สรุปกราฟตามจุดประสงค์ในการใช้งาน แสดงดังตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 สรุปกราฟตามจุดประสงค์ของการใช้งาน

ชื่อกราฟ	ลักษณะ	จุดประสงค์
กราฟเส้นตรง		แสดงถึงความผันแปรของข้อมูลเชิงตัวเลขโดยมีสาเหตุสำคัญอยู่ที่แกน x จะเรียกว่ากราฟแนวโน้ม
กราฟแท่ง		แสดงถึงการเปรียบเทียบปริมาณของประเภทข้อมูลตามแกน x
กราฟกลม		แสดงการเปรียบเทียบถึงสัดส่วนของข้อมูลแต่ละประเภท (แสดงในแต่ละส่วน)
กราฟเรดาร์		แสดงการเปรียบเทียบปริมาณของข้อมูลที่ต้องการแสดงผลมากกว่า 2 มิติ

2.5.5 ฮิสโตแกรม (Histogram)

กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ (2550 : 270 ; มาโนช ริตทินโย, 2549 : 1 - 14) อธิบายว่าฮิสโตแกรม เป็นกราฟแท่งที่ใช้แสดงความถี่ของข้อมูลที่จัดเป็นหมวดหมู่ โดยที่แท่งกราฟมีความกว้างเท่ากัน และมีด้านข้างติดกัน ซึ่งจัดตัวอย่างให้ศูนย์กลางของฮิสโตแกรมเป็นค่าความถี่สูงสุด ส่วนความถี่รองลงมาจะกระจายลดหลั่นไปตามลำดับเป็นเครื่องมือที่ใช้นำเสนอข้อมูลต่าง ๆ ได้ง่าย 8 และชัดเจนขึ้น และสามารถใช้วิเคราะห์แปลความหมาย ตลอดจนให้รายละเอียดของการเปรียบเทียบได้ดีแสดงดังรูปที่ 2.18



ภาพที่ 2.12 แผนภาพฮิสโตแกรม

ที่มา : กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ (2550 : 294)

แผนภูมิกระบวนการการผลิตแบบต่อเนื่อง

มานิช รัตนโย (2549 : 6 - 6) กล่าวว่า แผนภูมิกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่องเป็นแผนภูมิที่ใช้บันทึกการเคลื่อนที่ตามลำดับก่อนหลังของคนหรือวัสดุหรือเครื่องจักรด้วยการบันทึกขั้นตอนการทำงานทั้งหมดอย่างละเอียดรว มถึงการบันทึกระยะทางและเวลาการทำงาน ของขั้นตอนต่าง ๆ โดยเริ่มต้นบันทึกตั้งแต่วัสดุเข้ามาสู่โรงงานและติดตามการบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นกับวัตถุดิบนั้นไปเรื่อยๆ ทุกขั้นตอน เช่น วัสดุถูกลำเลียงไปยังสถานีต่าง ๆ การตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงรูปร่างโดยเครื่องจักร การประกอบจนเป็นผลิตภัณฑ์ การบันทึกเหตุการณ์ทั้งหมดที่เกิดขึ้นด้วยสัญลักษณ์ที่เหมาะสมทั้งนี้เพื่อให้สามารถเห็นได้ชัดเจนและสามารถเข้าใจง่าย แสดงดังตารางที่ 2.6

ตารางที่ 2.6 สัญลักษณ์การเขียนแผนภูมิของกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง

สัญลักษณ์	ชื่อเรียก	คำจำกัดความโดยย่อ
	Operation	1.การเตรียมวัสดุเพื่อขึ้นงานต่อไป 2.การเปลี่ยนคุณสมบัติทางเคมีหรือทางฟิสิกส์ของวัสดุ 3.การประกอบชิ้นส่วนหรือการถอดชิ้นส่วนออก 4.การวางแผน การคำนวณ การใช้คำสั่งหรือการรับคำสั่ง
	Inspection	1.การตรวจสอบคุณลักษณะของวัสดุ 2.การตรวจสอบคุณภาพ หรือปริมาณ
	Transportation	1.การเคลื่อนที่ของวัสดุจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง 2.พนักงานกำลังเดิน 3.มือกำลังเคลื่อนที่
	Delay	1.การเก็บวัสดุชั่วคราวระหว่างการปฏิบัติงาน 2.การคอยเพื่อให้งานต่อไปเริ่มต้น
	Storage	1.การเก็บในที่ถาวร ซึ่งต้องอาศัยคำสั่งในการเคลื่อนย้าย

ที่มา : มาโนช รัตนโย (2549 : 6-8)

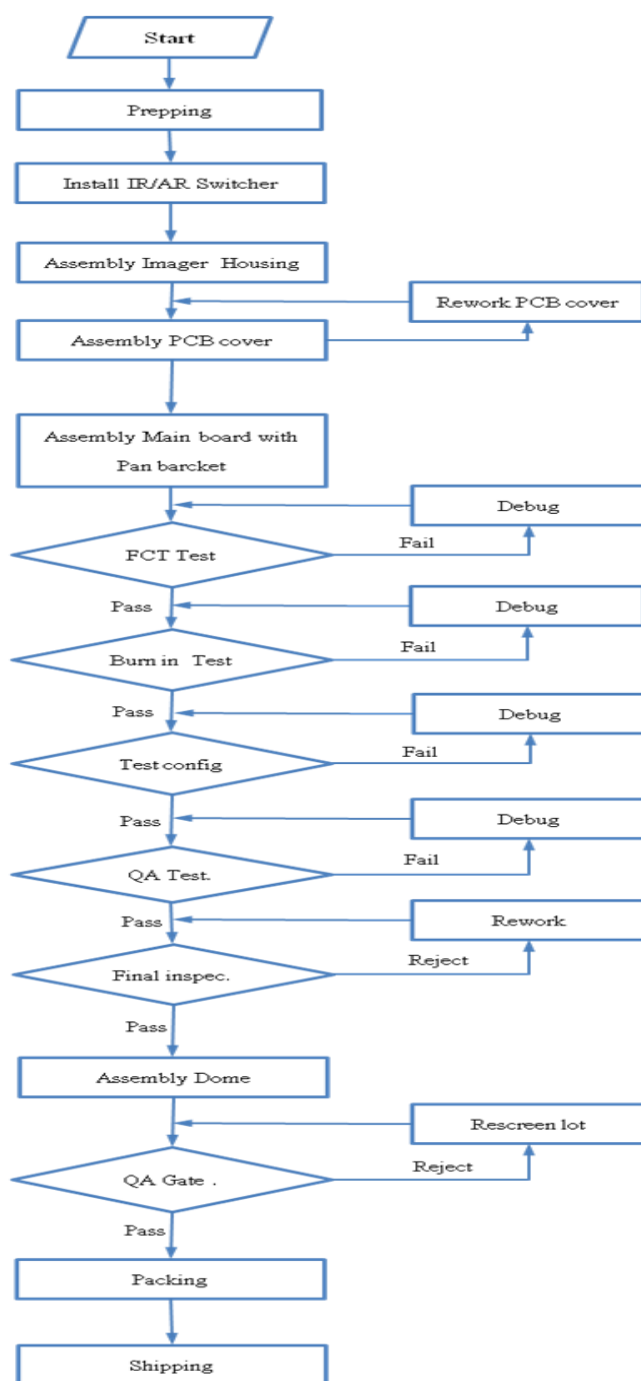
2.6 ความรู้เรื่องกระบวนการผลิตกล้องวงจรปิด Products IQinvision (รุ่น Tomahawk)

Products IQinvision (รุ่น Tomahawk) คือ กล้องวงจรปิด ใช้สำหรับติดตามและบันทึกเหตุการณ์ ในแต่ละวันที่มีการตั้งค่าการใช้งานซึ่งกล้องวงจรปิด Products IQinvision (รุ่น Tomahawk) จะนิยมใช้ติดตั้งตามอาคาร สถานที่ หรือ บริเวณบ้านพักอาศัย ดังแสดงในภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.13 กล้องวงจรปิด Products IQinvision (รุ่น Tomahawk)

Products IQinvision (รุ่น Tomahawk) เป็นผลิตภัณฑ์กล้องวงจรปิด ซึ่งจะประกอบด้วยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ซึ่งมีขั้นตอนการผลิตต่าง ๆ ดังนี้



ภาพที่ 2.14 แสดงขั้นตอนการประกอบ Products IQinvision (รุ่น Tomahawk)

กระบวนการผลิต Products IQinvision รุ่น Tomahawk

ในกระบวนการผลิต Products IQinvision (รุ่น Tomahawk) จะประกอบไปด้วย ขั้นตอนหลักดังนี้

1. ขั้นตอนการเตรียมอุปกรณ์การประกอบ (Prepping Station) เป็นขั้นตอนการนำเอาชิ้นส่วนประกอบย่อยต่าง ๆ มาทำการประกอบเข้าด้วยกันก่อน เพื่อที่จะเตรียมนำเข้าไปสู่ สถานีการทำงานหลักในแต่ละสถานีการประกอบโดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1 การตัด Thermal Pad (แผ่นกันความร้อน)

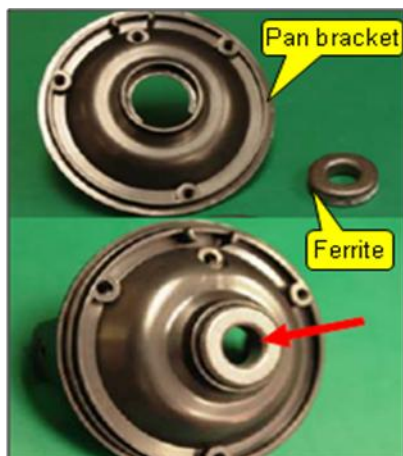
1.2 การเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับติดตั้งกล่องโดยการบรรจุใส่ถุง สกรู แหวนรอง

1.3 การเตรียมการประกอบ ฐานรองกล่อง (Base)



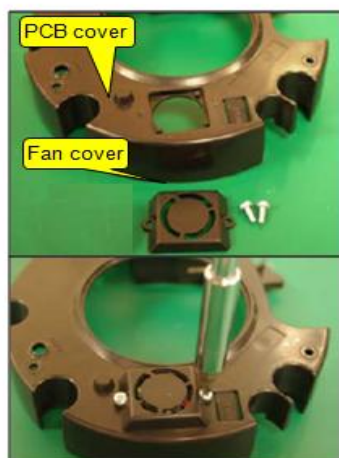
ภาพที่ 2.15 แสดงขั้นตอนการประกอบฐานรองกล่อง (Base)

1.4 การประกอบ PAN BRACKET กับ FERRITE



ภาพที่ 2.16 แสดงขั้นตอนการประกอบ PAN BRACKET กับ FERRITE

1.5 การประกอบ FAN COVER PLATE กับ PCB COVERS

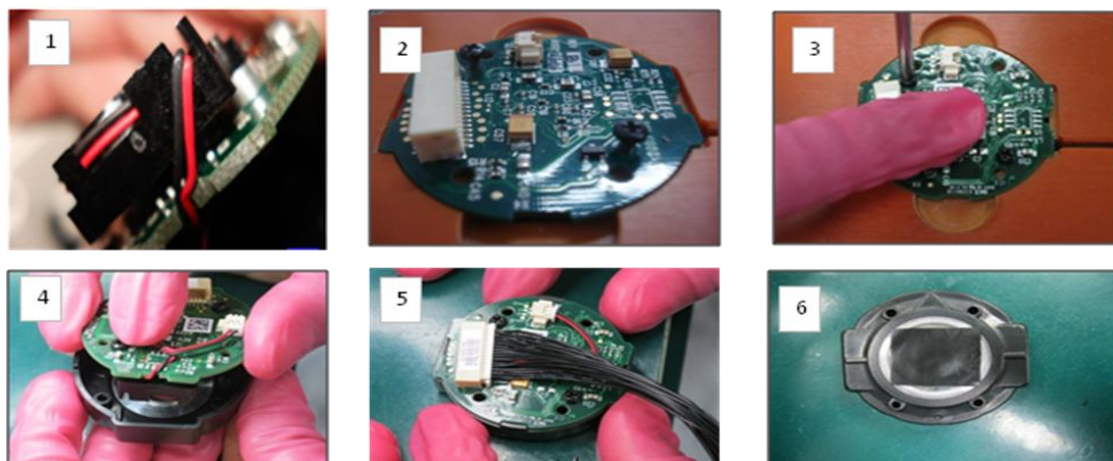


ให้นำ FAN COVER PLATE (IQ701-0160) ประกอบกับ (PCB Cover) ยึดแน่นด้วย SCREW (รื่องแจ็ก) โดยใช้
Screw Driver Torque 1,152 - 1,440 g/cm (16 - 20 oz/in)

ภาพที่ 2.17 แสดงขั้นตอนการประกอบ FAN COVER PLATE กับ PCB COVERS

2. ขั้นตอนการประกอบ (Install IR/AR Switcher) เป็นขั้นตอนการนำเอา ตัวรับและประมวลผลภาพ (IR/AR Switcher) มาประกอบเข้ากับแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ในส่วนของ Imager Board ซึ่งเป็นชิ้นส่วนประกอบย่อยต่างๆเข้าด้วยกัน โดยมีรายละเอียดดังนี้

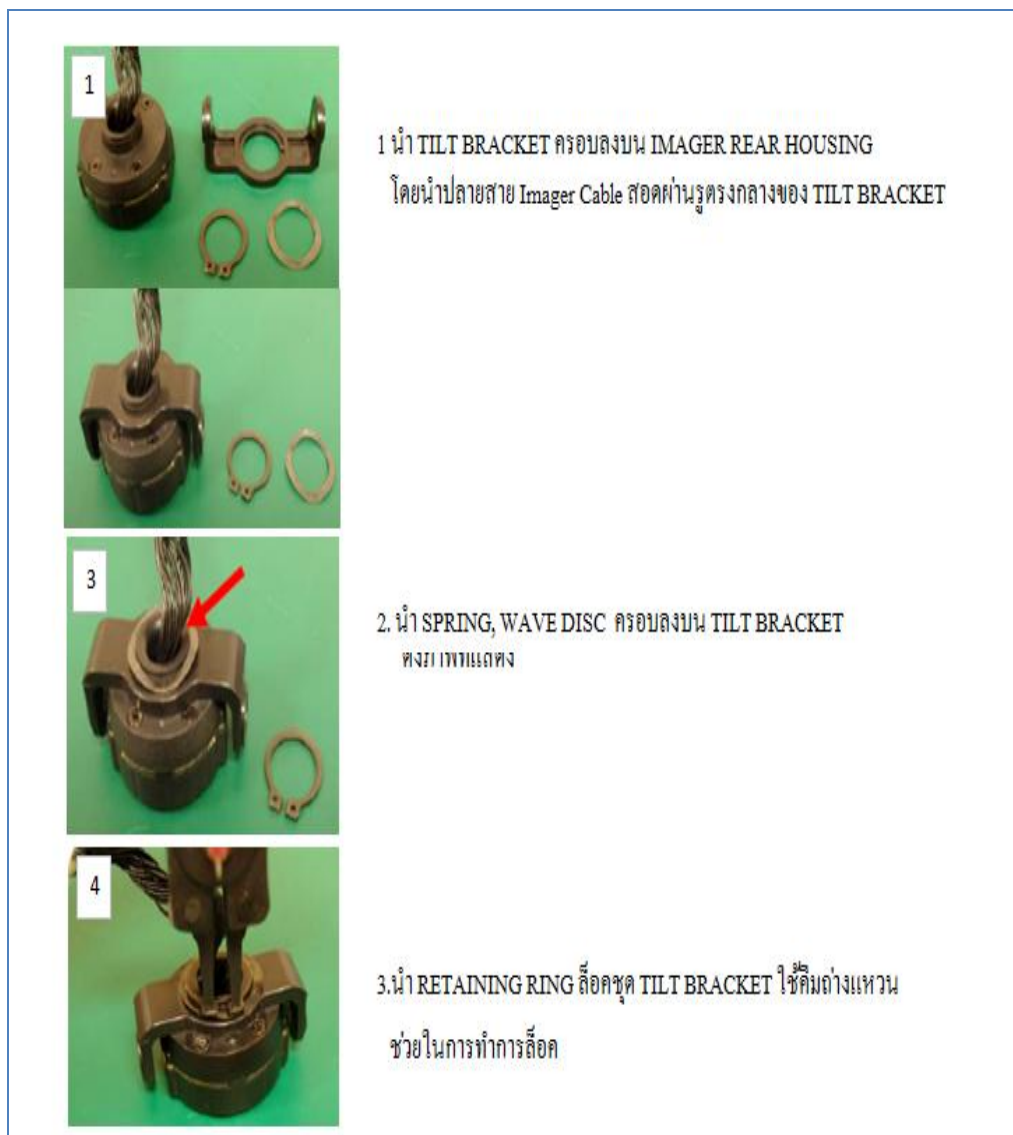
2.1 ขั้นตอนการประกอบ (Install IR/AR Switcher)



ภาพที่ 2.18 แสดงขั้นตอนการประกอบ (Install IR/AR Switcher)

3. ขั้นตอนการประกอบ (Assembly Imager Housing) เป็นขั้นตอนการนำเอา Imager housing ประกอบเข้ากับฐานรองหมุน (Tilt bracket) มาประกอบเข้าด้วยกัน โดยมีรายละเอียดดังนี้

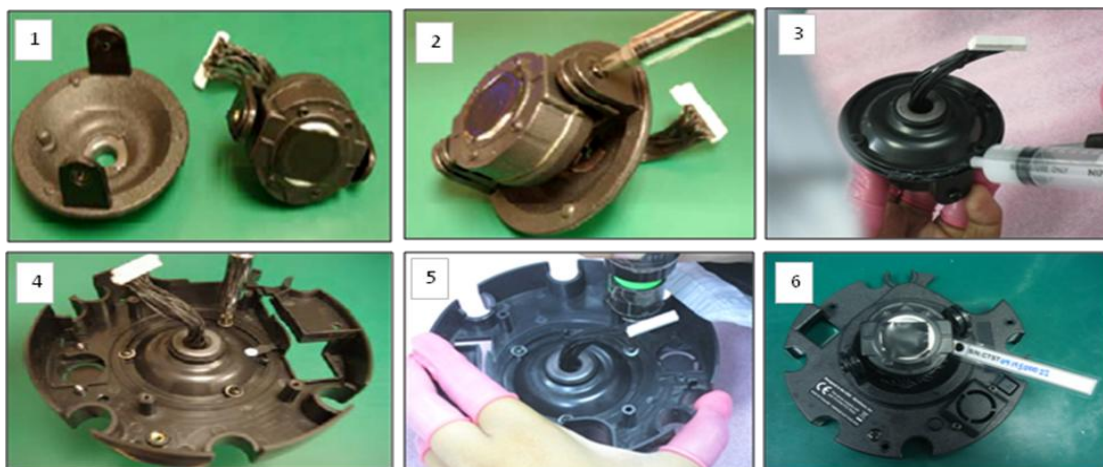
3.1 ขั้นตอนการประกอบ (Assembly Imager Housing)



ภาพที่ 2.19 แสดงขั้นตอนการประกอบ (Assembly Imager Housing)

4. ขั้นตอนการประกอบ (Assembly PCB Cover) เป็นขั้นตอนการนำเอา นำเอา Imager housing ที่ประกอบเข้ากับฐานรองหมุน (Tilt bracket) เสร็จเรียบร้อยแล้ว มาประกอบเข้ากับ PCB Cover (ฐานรอง) ซึ่งเป็นชิ้นส่วนประกอบย่อยต่าง ๆ เข้าด้วยกัน โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 ขั้นตอนการประกอบ (Assembly PCB Cover)



ภาพที่ 2.20 แสดงขั้นตอนการประกอบ (Assembly PCB Cover)

5. ขั้นตอนการประกอบ (Assembly Main Board with Pan Bracket) เป็นขั้นตอนการนำเอา PCB Cover ที่ประกอบเข้ากับ PCB Cover เสร็จเรียบร้อยแล้ว มาประกอบเข้ากับ ฐานรองกล้อง (Base) ซึ่งเป็นชิ้นส่วนที่ใช้ประกอบเข้าด้วยกันโดยมีรายละเอียดดังนี้

5.1 ขั้นตอนการประกอบ (Assembly Main Board with Pan Bracket)



ภาพที่ 2.21 แสดงขั้นตอนการประกอบ (Assembly Main Board with Pan Bracket)

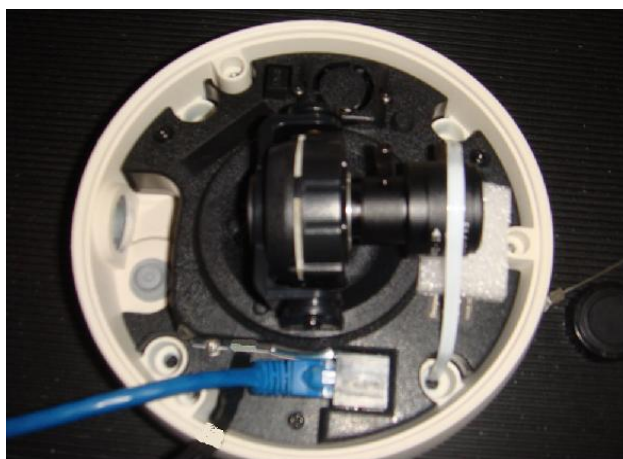
6. ขั้นตอน (IQ Assemble and Unit Testing) เป็นขั้นตอนการตรวจสอบโปรแกรมการทำงานของกล้องที่ผ่านกระบวนการประกอบว่าในระบบโปรแกรมการทำงานตรงตามข้อกำหนดและตรวจสอบสิ่งผิดปกติในกระบวนการทำงานของกล้อง

7. ขั้นตอนทดลองการทนอุณหภูมิ (Burn-In Test IQ burn Secure) เป็นขั้นตอนการตรวจสอบโดยการนำกล้องที่ผ่านกระบวนการทดสอบ (Test) มาเข้าตู้อบที่มีคุณสมบัติทำอุณหภูมิด้วยความร้อน

ที่ 60 องศา และอุณหภูมิ 10 องศา เพื่อเป็นการทดสอบว่าในสภาพอุณหภูมิที่เปลี่ยนไป จะไม่ส่งผลกระทบต่อโปรแกรมการทำงานของกล้อง

8. ขั้นตอน Final Configuration (IQ test And Configuration) เป็นขั้นตอนการตรวจสอบโปรแกรมการทำงานของกล้องอีกครั้งหลังผ่านขั้นตอนการทดสอบอุณหภูมิว่าในระบบโปรแกรมการทำงานตรงตามข้อกำหนดและตรวจสอบหาสิ่งผิดปกติในกระบวนการทำงานของกล้อง

9. ขั้นตอน (QA Test Inspection) หลังจากทีแผนกผลิตทำการตรวจสอบโดยขั้นตอนการทดสอบ (Test) เสร็จเรียบร้อยแล้วทางฝ่ายประกันคุณภาพ (Quality Assurance) จะทำการตรวจสอบสุ่มตรวจ ขั้นตอนการตรวจสอบโปรแกรมการทำงานของกล้องอีกครั้งเพื่อตรวจสอบเช็คความถูกต้อง ตรงตามข้อกำหนดหรือไม่ ในกรณีที่มีข้อบกพร่องใด ๆ หรือไม่เป็นไปตามข้อกำหนดจะถูกปฏิเสธพร้อมทั้งส่งกลับฝ่ายผลิตเพื่อทำการแก้ไข ปรับปรุง ให้เรียบร้อยแล้วนำส่งฝ่ายประกันคุณภาพเพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง



ภาพที่ 2.22 แสดงขั้นตอนการทดสอบ (Test) อุณหภูมิ

10. ขั้นตอน Assembly Dome เป็นขั้นตอนการประกอบตัวครอบที่มีไว้สำหรับป้องกันอุณหภูมิ ความชื้น หรือสิ่งทีอาจทำอันตรายกับโปรแกรมการทำงานของกล้อง ดังแสดงในภาพที่ 2.22

10.1 ขั้นตอนการประกอบ Assembly Dome



ภาพที่ 2.23 แสดงขั้นตอนการประกอบ Dome

11. QA Inspection เมื่อเสร็จสิ้นขั้นตอนหรือกระบวนการผลิต Products IQinvision (รุ่น Tomahawk) แล้ว ก่อนทำการบรรจุหีบห่อ นั้น ตัวงาน จะถูกนำส่งให้กับฝ่ายประกันคุณภาพ (Quality Assurance) อีกครั้ง เพื่อตรวจสอบเช็คความถูกต้อง ตรงตามข้อกำหนดของลูกค้าหรือไม่ ในกรณีที่ มีข้อบกพร่องใด ๆ หรือไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของลูกค้าจะถูกปฏิเสธพร้อมทั้งส่งกลับฝ่ายผลิตเพื่อทำการแก้ไข ปรับปรุง ให้เรียบร้อย แล้วนำส่งฝ่ายประกันคุณภาพเพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง



ภาพที่ 2.24 Products IQinvision (รุ่น Tomahawk) ก่อนนำส่งฝ่ายประกันคุณภาพ (Quality Assurance)

12. Packing เป็นกระบวนการบรรจุ Products IQinvision (รุ่น Tomahawk) ที่เสร็จสิ้นสมบูรณ์ทุกขั้นตอนการผลิตแล้ว จะถูกนำมาบรรจุเข้ากับกล่องที่ได้ถูกออกแบบไว้ ตามจำนวนที่ต้องการ เพื่อส่งชิ้นงานให้กับลูกค้า

2.7 ผลงานที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

วิชัย รวิพันธุ์ (2540) การปรับปรุงคุณภาพและความสามารถในการผลิตเทป Plastic วิทยานิพนธ์ฉบับนี้กล่าวถึงการปรับปรุงคุณภาพและความสามารถในการผลิตที่ให้ประสิทธิภาพสูงสามารถนำ วิธีการออกแบบแผนการทดลองโดยอาศัยหลักสถิติเข้ามาประยุกต์ เพื่อที่จะทำ ให้ผลิตภัณฑ์มีความน่าเชื่อถือสูง และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อแรงดึงเทป และหาค่าปัจจัยเหล่านั้นที่ทำให้ค่าแรงดึงเทปใกล้เคียง 70 Gram ซึ่งเป็นการต้องการของลูกค้า การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ทฤษฎีการทดลองแบบแฟคทอเรียล และการวิเคราะห์ถดถอยเชิงพหุคูณสำหรับสร้างแบบจำลองพร้อมทำการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสอง

ดาวิทร์ มานะจิตต์ (2546) การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ด้วยการปรับปรุงขั้นตอนการผลิต: การศึกษานี้กล่าวถึงการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ด้วยการปรับปรุงขั้นตอนการผลิตเพื่อลดเวลาในกระบวนการผลิต โดยจะกำจัดขั้นตอนการผลิตที่ไม่จำเป็นออกไป ซึ่งจะสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้า ได้อย่างรวดเร็วและยังรวมถึงการทำให้ต้นทุนการผลิตลดลงด้วย โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อยกเลิกกระบวนการอบวัตถุดิบซึ่งกระบวนการนี้ จะใช้เวลาทั้งหมด 12 ชั่วโมง ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อลดปัญหาการยืดหดของแผ่นงานระหว่างผ่านกระบวนการทางเคมีและความร้อนในการผลิต ซึ่งขั้นตอนการอบนี้เป็นข้อแนะนำ มาจากผู้ผลิต

วัตถุดิบ การศึกษาโดยการทำการทดลองทางสถิติซึ่งใช้ทฤษฎี การออกแบบเชิงแฟกทอเรียล 2 ปัจจัย เพื่อหาความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งสอง

กรกช สุขวัฒนกุล (2551) การพัฒนาและการปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการเพิ่มผลผลิต โดยการใช้เทคนิคลดความสูญเปล่า และ ปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร จากการวิจัยพบความสูญเสีย 2 ชนิด คือ ความสูญเสียจากการเปลี่ยนรูปแบบการผลิต และ ความสูญเสียที่เกิดจากการผิดปกติในกระบวนการผลิต ความสูญเสียจากการเปลี่ยนรูปแบบการผลิต สาเหตุเกิดจาก การที่เครื่องจักรต้องหยุดดำเนินการผลิตเพื่อปรับเปลี่ยนอุปกรณ์การผลิต และ ความสูญเสียจากการรอคอยพนักงานผู้ตรวจสอบเครื่องจักรก่อนการผลิต ซึ่งทำการแก้ปัญหาโดยการปรับปรุงแผนผังการจัดเก็บวัตถุดิบใหม่ และ จัดอบรมให้พนักงานฝ่ายผลิตสามารถทำการตรวจสอบเองได้ ใช้เทคนิคดังกล่าวเพื่อบ่งชี้เหตุแห่งความสูญเปล่าในสายการผลิตโดยใช้ใบตรวจสอบ ในส่วนของความสูญเสียที่เกิดจากความผิดปกติในกระบวนการผลิต มีสาเหตุมาจาก ชิ้นงานเข้าไปติดในช่องลำเลียง และ การเกิดจากความผิดปกติของเครื่องเก็บม้วนวัสดุภัณฑ์ ซึ่งทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตใหม่ โดยผลจากการดำเนินการพบว่า สามารถลดเวลาในการติดตั้งวัสดุภัณฑ์ประเภทกระดาษที่ใช้เวลา 32.6 นาที ลดเหลือ 6.4 นาที คิดเป็นร้อยละ 80.3 ลดเวลาในการติดตั้งวัสดุภัณฑ์ประเภทแผ่นพลาสติกจาก 5.37 นาที ลดเหลือ 4.06 นาที คิดเป็นร้อยละ 24.4 ลดอัตราการเกิดปัญหาชิ้นงานติดในช่องลำเลียงจาก 245 ชิ้นต่อล็อต ลดเหลือ 3 ชิ้นต่อล็อต คิดเป็นร้อยละ 98.9 และ ลดอัตราการเกิดความผิดปกติของเครื่องม้วนวัสดุภัณฑ์จากร้อยละ 7.32 เหลือร้อยละ 0 จากผลการปรับปรุงทั้งหมดนี้ ทำให้ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรสูงขึ้นจากร้อยละ 43.4 เป็นร้อยละ 31.5 ซึ่งผลแห่งการเพิ่มประสิทธิภาพครั้งนี้ ทำให้ผลผลิตในกระบวนการบรรจุภัณฑ์เพิ่มมากขึ้นจาก 674,289 ชิ้น เป็น 489,119 ชิ้น หรือ คิดเป็นร้อยละ 42.0

ฟ้าแล้ง บุญเพชร (2552) การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตด้วยเทคนิคลดความสูญเปล่า กรณีศึกษาโรงงานผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก โดยทำการวิเคราะห์หาถึงสาเหตุแห่ง “ความสูญเปล่า” ที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก ซึ่งเป็นสาเหตุให้เครื่องจักรไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ และ ทำการปรับปรุง แก้ไข เพื่อขจัดและลดความสูญเปล่านั้น แล้วทำการประเมินประสิทธิภาพหลังการปรับปรุง พบว่าอัตราเดินเครื่องจักรของเครื่องเคลือบผิวเลนส์พลาสติกกันแสงสะท้อนเพิ่มขึ้นจาก 80.9 เปอร์เซ็นต์ เป็น 87.7 เปอร์เซ็นต์ ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องเคลือบผิวเลนส์พลาสติกกันแสงสะท้อนเพิ่มขึ้นจาก 77.4 เปอร์เซ็นต์ เป็น 87.1 เปอร์เซ็นต์ อัตราคุณภาพของเครื่องเคลือบผิวเลนส์พลาสติกกันแสงสะท้อน เพิ่มขึ้นจาก 98.7 เปอร์เซ็นต์ เป็น 99.9 เปอร์เซ็นต์ และ ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่อง เคลือบผิวเลนส์พลาสติก

กันแสงสะท้อนเพิ่มขึ้นจาก 61.8 เปอร์เซนต์ เป็น 76.3 เปอร์เซนต์ ทั้งนี้ส่งผลให้ผลผลิตจากเครื่องเคลือบผิวเลนส์พลาสติกกันแสงสะท้อนเพิ่มขึ้น 400 ชิ้นต่อวัน หรือ คิดเป็น 23.3 เปอร์เซนต์

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์หาแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต Box build Products (Products IQinvision รุ่น Tomahawk) ด้วยเทคนิคของลีน โดยจะทำการศึกษาวิเคราะห์หาแนวทางเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพ โดยประยุกต์ใช้เทคนิคของการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) ในบริษัทตัวอย่าง ในการศึกษากำหนดขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ทำการศึกษวิเคราะห์หาแนวทางเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวม ของกระบวนการผลิต ในส่วนของสายการผลิตที่เกี่ยวข้องกับการประกอบ และได้กำหนดแผนการดำเนินงานโดยมี 7 ขั้นตอนในการดำเนินงานดังต่อไปนี้

1. ศึกษาขั้นตอนการผลิตสายการผลิต Box build Products (Products IQinvision รุ่น Tomahawk)
2. เก็บรวบรวมข้อมูล Cycle time ทุกขั้นตอนในกระบวนการผลิต
3. วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา ดำเนินการคำนวณหาเว ล่าที่ใช้ในการผลิตจริง และคำนวณประสิทธิภาพการทำงาน อัตราคุณภาพ และค่าประสิทธิภาพโดยรวมของสายการผลิต Box build Products (Products IQinvision รุ่น Tomahawk)
4. หาแนวทางในการแก้ไขปัญหา
5. ดำเนินงานแก้ไขปรับปรุงและเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนและหลังทำการปรับปรุง
6. วิเคราะห์ข้อมูลก่อนและหลังทำการปรับปรุง
7. สรุปผลการดำเนินงาน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. อุปกรณ์ในการรวบรวมข้อมูลด้านเวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิต ประกอบด้วย นาฬิกาจับเวลา และแบบฟอร์มบันทึกเวลาที่ใช้ในกระบวนการผลิต
2. ใบรายการตรวจสอบสำหรับค้นหาความสูญเปล่าหลัก
3. การระดมสมองเพื่อแก้ปัญหา

4. กราฟแผนภูมิพาเรโต กราฟเส้น และ กราฟวงกลม

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

งานค้นคว้าอิสระในครั้งนี้เป็นการบ่งชี้ความสูญเสีย และเพื่อบ่งชี้การจัดความสูญเสียทั้ง 7 ประการ ในขั้นตอนการผลิต Box build Products (Products IQinvision รุ่น Tomahawk) โดยแบ่งได้ดังนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนการปรับปรุง โดยประกอบไปด้วย เวลาที่ใช้ในการผลิตของพนักงานในแต่ละสถานีการทำงาน อัตราประสิทธิผลการผลิต (Productivity) ของสายการผลิต ในเดือน มิถุนายน 2554

2. การเก็บรวบรวมข้อมูลหลังการปรับปรุง โดยประกอบไปด้วย เวลาที่ใช้ในการผลิตตามภาคผนวก ก . ของพนักงานในแต่ละสถานีการทำงาน ประสิทธิภาพการผลิต (Productivity) ของสายการผลิต ในเดือน กุมภาพันธ์ 2555

3.4 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้ในการปรับปรุง

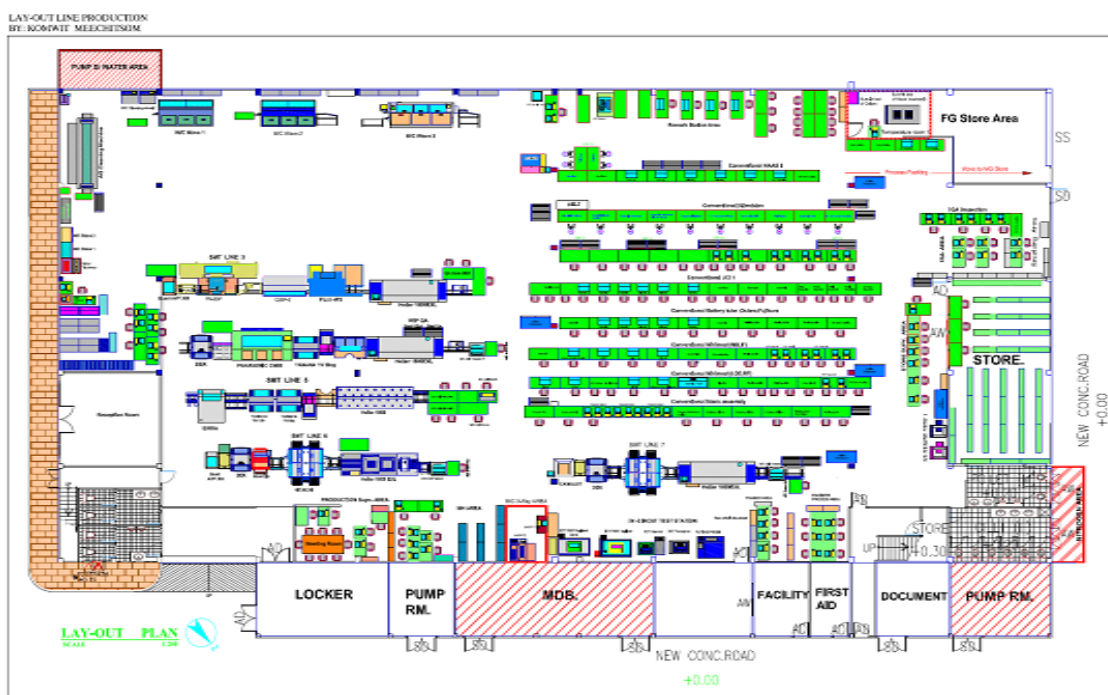
ตารางที่ 3.1 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอน	วิธีการ	เครื่องมือ
การเก็บข้อมูล	1. การศึกษาขั้นตอนการไหลของกระบวนการผลิตและรวบรวมข้อมูลการผลิต 2. การประชุมทีมงานเพื่อร่วมกันแสดงความคิดเห็นเพื่อกำหนดวิธีการเก็บข้อมูล	-ระบบฐานข้อมูลการผลิต
การวิเคราะห์ปัญหา	1. การศึกษาสภาพการทำงานและขั้นตอนการทำงานในปัจจุบันตั้งแต่ปัจจัยนำเข้าในกระบวนการผลิต (Input) จนกระทั่งได้ผลลัพธ์ (Output) ในรายละเอียดแต่ละกระบวนการผลิต 2. การศึกษาขั้นตอนการไหลของกระบวนการผลิตเพื่อกำหนดวิธีการจัดทำมาตรฐานเวลาที่ใช้ในการผลิต 3. วิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานเพื่อหาแนวทางการแก้ไขปรับปรุงกระบวนการ 4. การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นของสมาชิกในทีมเพื่อให้สมาชิกทุกคนเกิดความเข้าใจในสาเหตุและปัญหาอย่างชัดเจน 5. การตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ไขปัญหที่เหมาะสมที่สุดเพื่อให้บรรลุตามเป้าหมาย	-การวิเคราะห์กระบวนการทำงาน
การทดลองปฏิบัติ	การนำแนวทางในการแก้ไขปัญหามาวิเคราะห์เพื่อวางแผนปฏิบัติงาน(Action Plan) และลงมือปฏิบัติ	- นาฬิกาจับเวลา - การระดมความคิด
ควบคุม	1. กำหนดมาตรฐานจากผลการดำเนินงาน 2. จัดทำเป็นมาตรฐานในการปฏิบัติงานในอนาคต 3. ทำรายงานเสนอต่อผู้บริหารให้ได้รับทราบ	- แบบฟอร์มตรวจสอบความสูญเสีย - แผนภูมิเปรียบเทียบ - มาตรฐานการทำงาน - การตรวจสอบการดำเนินงาน

3.5 การสำรวจสภาพปัจจุบัน

1. ศึกษาขั้นตอนการทำงานของโรงงานตัวอย่าง

โรงงานตัวอย่าง เป็นบริษัทที่รับจ้างผลิตแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ การผลิตจะทำการผลิตตามความต้องการของลูกค้าที่มีคำสั่งซื้อเข้ามาผ่านระบบออนไลน์ โดยโรงงานจะทำการผลิตในเวลางานปกติ 6 วันต่อสัปดาห์ คือ ทำการผลิต ตลอด 24 ชั่วโมง โดยแบ่งออกเป็น 2 รอบเวลาการทำงาน ปฏิบัติงาน คือ รอบเช้าและรอบ กลางคืน ทำงาน 12 ชั่วโมงต่อรอบ เริ่ม 7:00 - 19:00 น. และ 19:00 - 07:00 น.ตามลำดับ มีวันหยุด 1 วัน



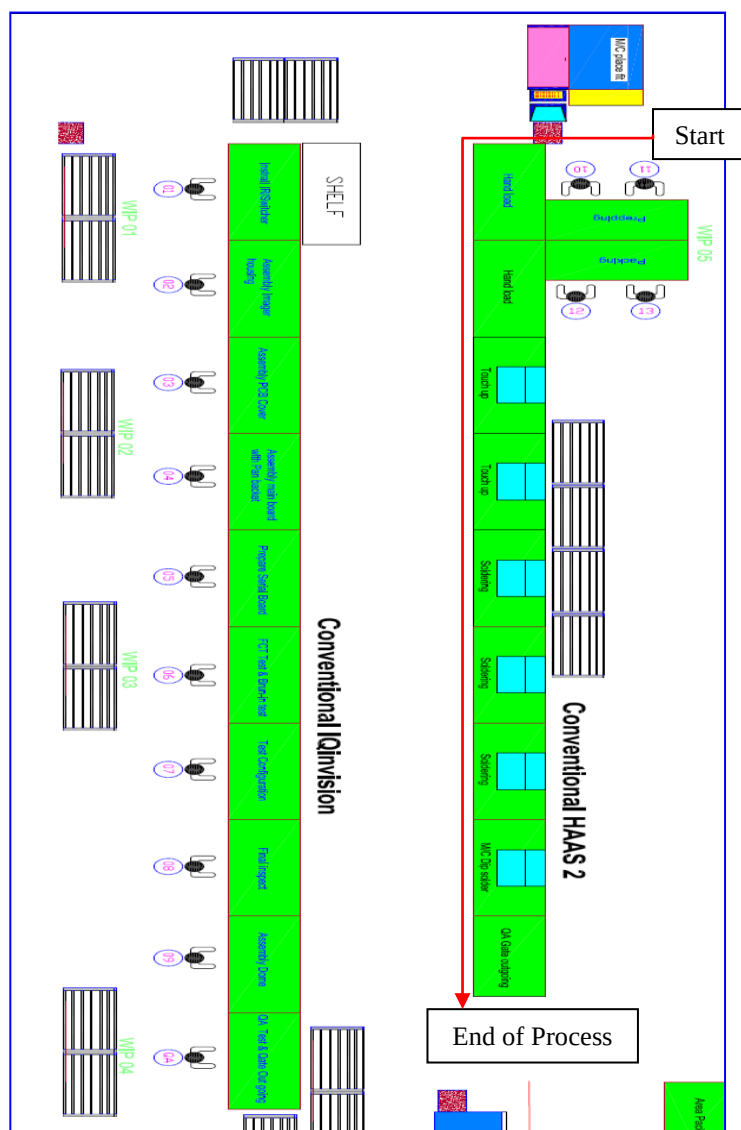
ภาพที่ 3.1 แผนผังโรงงานที่ใช้ในการศึกษา

จากรูปที่ 3.1 แสดงแผนผังโรงงานผลิตที่ใช้ในการศึกษา ซึ่งเป็น บริษัท ที่รับจ้าง ผลิตผลิตภัณฑ์ ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ โดยแบ่งสายการผลิตหลักออกเป็น 2 กระบวนการผลิตหลักคือ

1. กระบวนการ ประกอบ SMT (Surface Mount Technology) หมายถึง กระบวนการวางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์โดยอาศัยเทคโนโลยีของเครื่องจักรช่วยในการประกอบเป็นหลัก

2. กระบวนการประกอบ (Conventional line) หมายถึง กระบวนการ ประกอบ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์โดยอาศัยกำลังคนในการประกอบเป็นหลัก

โดยการศึกษาเพื่อเพิ่มผลผลิตในครั้งนี้จะทำการศึกษาเพื่อเพิ่มผลผลิตของกระบวนการผลิตขั้นตอนการผลิต Box build Product (IQinvision รุ่น Tomahawk) โดยมุ่งเน้นไปที่ที่จะเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตในส่วน of ขั้นตอนการประกอบ



ภาพที่ 3.2 แผนผังสายการผลิต

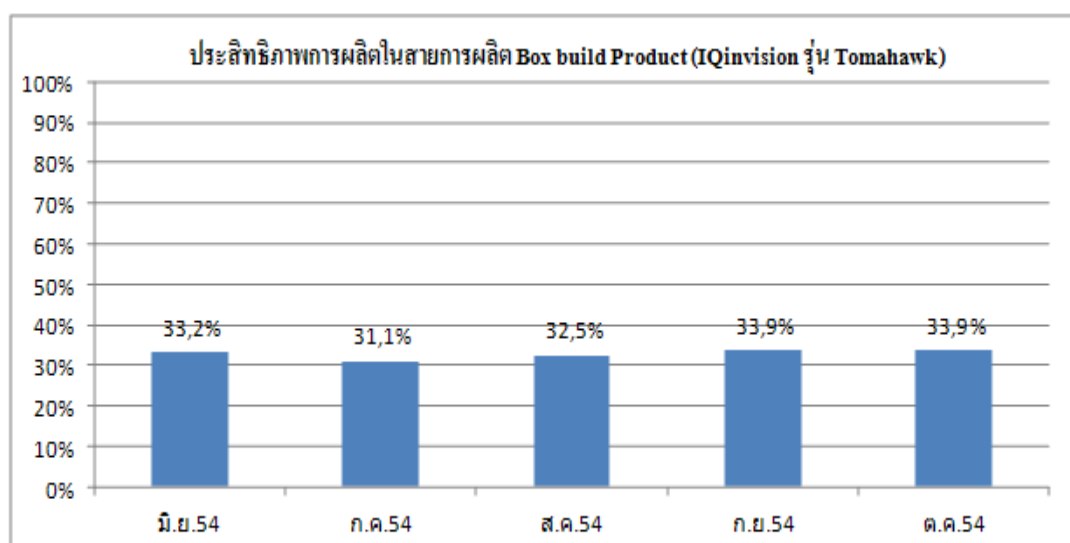
Box build Products (Products IQinvision รุ่น Tomahawk)

แผนผังสายการผลิต Box build Products (Products IQinvision รุ่น Tomahawk) โดยจะเริ่มจากการเตรียมวัตถุดิบในส่วนของขั้นตอนการ Preping ดังแสดงในภาพ ที่ 3.2 ในขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบเข้าสู่กระบวนการผลิตจะใช้พนักงานใน การปฏิบัติงาน 4 คน และหลังจากเตรียมวัตถุดิบเข้าสู่การประกอบเสร็จเรียบร้อยแล้วจะเริ่มเข้าสู่ขั้นตอนการประตั่วเลนส์กล้องไปจนจบกระบวนการบรรจุตัวกล้องลงกล่องดังภาพที่แสดงในภาพที่ 3.2

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลในส่วนของ ประสิทธิภาพที่ใช้ใน กระบวนการผลิต Box build Products (IQinvision: Tomahawk) ซึ่งเป็นข้อมูลที่ทำให้การเก็บตั้งแต่เดือน มิถุนายน 2554 ถึง เดือน ตุลาคม 2554 เป็นต้นไป ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงประสิทธิภาพในสายการผลิต Box build Products (IQinvision: Tomahawk)

เดือน (2554)	จำนวนงานที่ ผลิตได้	เวลา มาตรฐาน / ชิ้นงาน (วินาที)	จำนวนวันที่ ใช้ในการผลิต (วัน)	จำนวน พนักงาน (คน)	ประสิทธิภาพ การผลิตใน แต่ละเดือน
มิ.ย. 54	2250	2175	15	13	33.2%
ก.ค. 54	2250	2175	16	13	31.1%
ส.ค. 54	2500	2175	17	13	32.5%
ก.ย. 54	2450	2175	16	13	33.9%
ต.ค. 54	2300	2175	15	13	33.9%
รวม	11750	2175	79	13	32.9%



ภาพที่ 3.3 กราฟแสดงประสิทธิภาพการผลิต Box build Products (IQinvision: Tomahawk)

ภาพที่ 3.3 ภาพแผนภูมิแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพการผลิตของ สายการผลิต Box build Products (IQinvision: Tomahawk) ซึ่งจากการสรุปผลของข้อมูลประสิทธิภาพการผลิต (Productivity) ตั้งแต่เดือน มิถุนายน ถึงเดือน ตุลาคม พ .ศ. 2554 โดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 33.4 ทางทีมจึงพิจารณา เห็นสมควรที่จะต้องทำการแก้ไขปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตตามแนวทางของดิน โดยการบ่งชี้ ความสูญเสียเปล่าโดยใช้หลักการวิเคราะห์ด้วย ตารางการวิเคราะห์กระบวนการทำงาน ภาคผนวก ข .

และใบตารางการวิเคราะห์คุณค่ากระบวนการการทำงาน Set - Up or Change Over Analysis Chart (Value & Non- Value Analysis Chart) ภาคผนวก ค.

ตารางที่ 3.3 สำนักรวเวลาที่ใช้ในการผลิตในแต่ละกิจกรรมการประกอบก่อนทำการปรับปรุง

ตารางตรวจสอบการทำงานในแต่ละกิจกรรม				○	⇒	□	D	▽	ระยะทาง	รวมเวลา	กำลังคนที่ใช้ใน
Station	Step	กิจกรรมที่ทำ	เวลา(วินาที)	ทำงาน	เคลื่อนย้าย	ตรวจ	รอคอย	เก็บ	M.	(วินาที)	แต่ละกระบวนการ
Preping	1	ตัด Thermal pad	60	●	→					60	1
	2	ย้ายอุปกรณ์ที่เตรียมเสร็จไปรอทำการประกอบและไปรอ Pack	30		→				12	30	
	3	เตรียมบรรจุอุปกรณ์ใส่ถุง ดังนี้	70	●	→					70	1
	4	ย้ายอุปกรณ์ที่เตรียมเสร็จไปรอทำการประกอบและไปรอ Pack	25		→				10	25	
	5	ประกอบ Bushing,Hole plug และประกอบ เข้ากับ camera	66	●	→					66	1
	6	ย้ายอุปกรณ์ที่เตรียมเสร็จไปรอทำการประกอบ	25		→				10	25	
	7	ประกอบ Pan bracket	45	●	→					45	1
	8	ย้ายอุปกรณ์ที่เตรียมเสร็จไปรอทำการประกอบ	25		→				10	25	
	9	ตัด Label ให้ได้ขนาดตามที่กำหนดและเตรียม Board ประกอบ	30	●	→					30	1
	10	ย้ายอุปกรณ์ที่เตรียมเสร็จไปรอทำการประกอบ	20		→				8	20	
Install IR/AR Switcher		ตรวจสอบทำความสะอาด Imager board	6		→					6	1
	1	Install IR/AR Switcher	192	●	→					192	
Assembly Imager	1	Assembly Imager Housing	160	●	→					160	1
Assembly PCB Cover	1	Assembly PCB Cover	20	●	→					20	1
Assembly main board	1	Assembly main board with pan bracket	280	●	→					280	
FCT Unit Test	1	ย้ายงานเข้าเครื่อง FCT Test	15	●	→				9	15	1
	2	FCT Unit Test	80	●	→					60	
Burn test	3	ย้ายงานเข้าเครื่อง Burn - In Test	20	●	→					20	
	4	Burn test	480	●	→					480	
Test Configuration	1	ย้ายงานเข้าเครื่อง Test Configuration	15	●	→				9	15	1
	2	Test Configuration	216	●	→					216	
Final Inspection	1	Final Inspection	120	●	→					120	1
	2	นำงานส่งตรวจที่ QA	30		→				12	30	
Packing	1	นำงานกลับมา Pack	30	●	→				12	30	2
	2	Pack ถัดไป	70	●	→					70	
	3	ตรวจสอบก่อนส่ง QA ตรวจ Pack	5		→					5	
	4	นำงานส่งเข้าที่เก็บ FG Store	60		→				25	60	
รวม				1769	205	141	0	60	117	2175	13

จากตารางที่ 3.3 ตารางการวิเคราะห์กระบวนการทำงานเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการผลิตเท่ากับ 2175 วินาที เมื่อแยกกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตามลักษณะของการทำงานเพื่อตรวจสอบกระบวนการผลิตของงานที่เกิดขึ้นจริงได้ดังนี้ พนักงานปฏิบัติงาน เท่ากับ 1760 วินาที มีการ

เคลื่อนย้ายงานเท่ากับ 205 วินาที มีการตรวจสอบชิ้นงานเท่ากับ 141 วินาที และ การจัดเก็บงาน
เท่ากับ 60 วินาที

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์

จากการดำเนินวิจัย การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตด้วยเทคนิคของสินค้าสายการผลิตสำหรับ Product IQinvision รุ่นTomahawk ได้ผลการดำเนินการตามขั้นตอนแสดงไว้ดังนี้

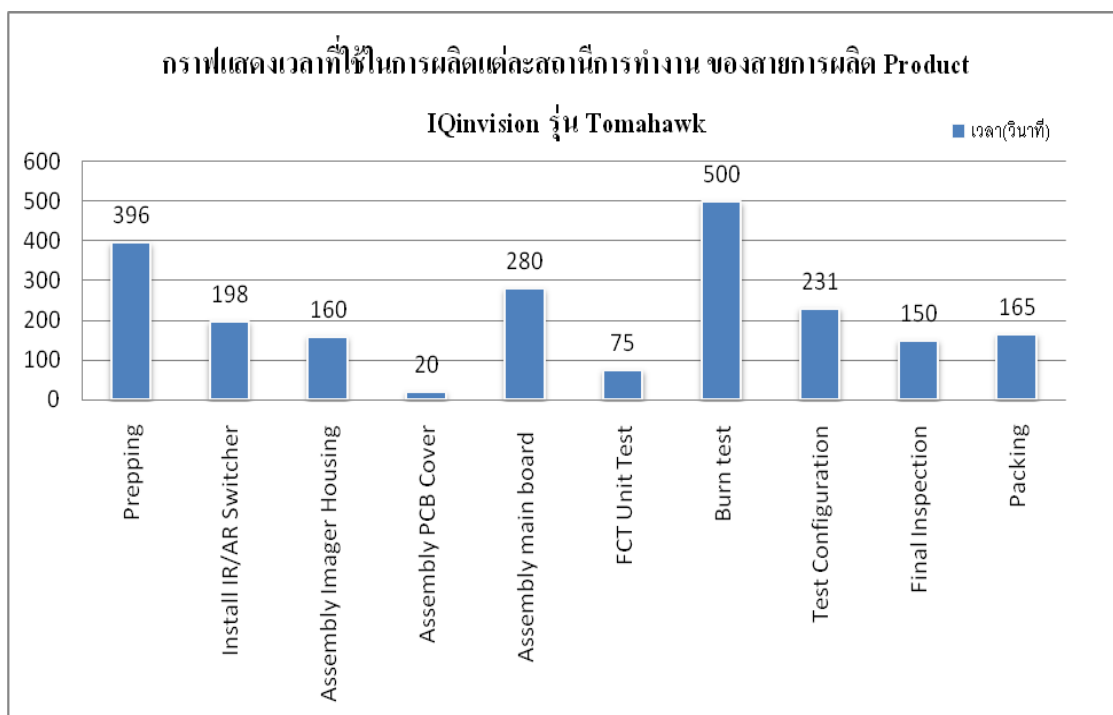
1. การเก็บรวบรวมข้อมูลเวลาที่ใช้ในการผลิต
2. วิเคราะห์กระบวนการผลิต สายการผลิตสำหรับ Product IQinvision รุ่นTomahawk
3. แนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิต
4. การวัดผลและเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการดำเนินงาน
5. สรุปผลการดำเนินงาน

4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลเวลาที่ใช้ในการผลิต

เมื่อนำข้อมูลเวลา ทั้งหมดที่ใช้ในกระบวนการผลิต โดยแบ่งเป็นเวลาที่ใช้ในแต่ละสถานีการทำงาน ที่ได้ดำเนินการรวบรวมก่อนการวิจัย คือ เดือน มิถุนายน ถึง เดือน ตุลาคม 2554 มาสร้างเป็น ได้ผลลัพธ์ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 เวลาที่ใช้ในแต่ละสถานีการทำงาน ที่ได้ดำเนินการรวบรวมก่อนการวิจัย

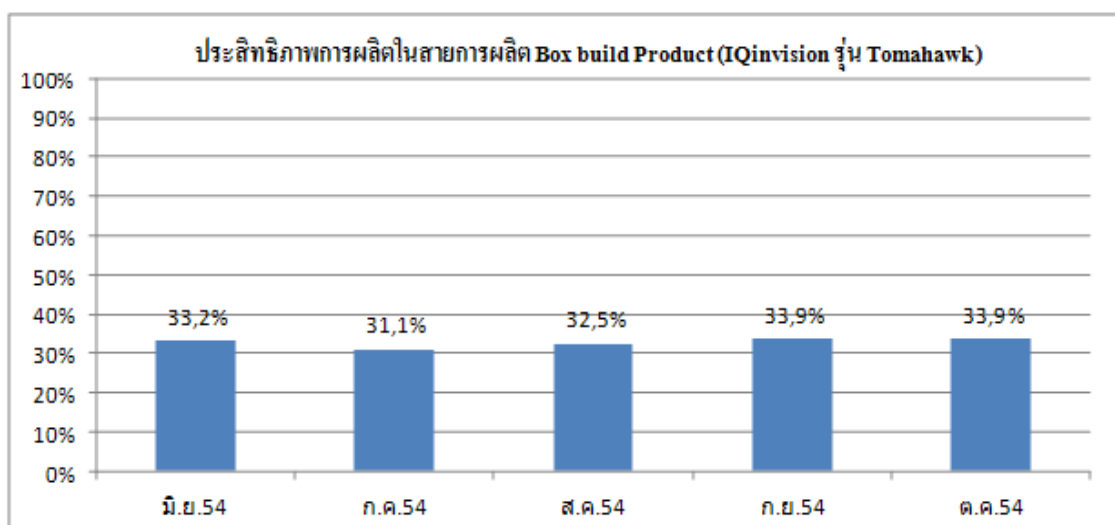
สถานีการผลิต	เวลา(วินาที)	เปอร์เซ็นต์เวลา ที่ใช้ในการผลิต
Prepping	396	18.2%
Install IR/AR Switcher	198	9.1%
Assembly Imager Housing	160	7.4%
Assembly PCB Cover	20	0.9%
Assembly main board	280	12.9%
FCT Unit Test	75	3.4%
Burn test	500	23.0%
Test Configuration	231	10.6%
Final Inspection	150	6.9%
Packing	165	7.6%
เวลาที่ใช้ในการผลิตรวม (วินาที)	2175	



ภาพที่ 4.1 แสดงเวลาที่ใช้ในแต่ละสถานีการทำงานของสายการผลิต Product IQinvision

รุ่น Tomahawk

แผนภูมิในภาพที่ 4.1 แสดงเวลาที่ใช้ในแต่ละสถานีการทำงานของสายการผลิต Product IQinvision รุ่น Tomahawk ซึ่งเป็นเวลามาตรฐานก่อนการปรับปรุงกระบวนการผลิต และจากการเก็บรวบรวมข้อมูลในแต่ละสถานีการผลิตจะเห็นว่า สถานี ที่ใช้เวลา การผลิต เป็นอันดับหนึ่งคือ ขั้นตอน Burn-in Test ซึ่งใช้เวลาถึง 500 วินาที หรือคิดเป็นร้อยละ 23.0 สถานีการผลิตขั้นตอน prepping เป็นอันดับสอง ใช้เวลาในการผลิต 396 วินาที หรือคิดเป็นร้อยละ 18.2 และกระบวนการผลิตที่สถานี Assembly PCB Cover เป็นสถานีที่ใช้เวลาในการผลิตน้อยที่สุดเท่ากับ 20 วินาที หรือคิดเป็นร้อยละ 0.9% เมื่อเปรียบเทียบกับเวลาที่ใช้ในการผลิตรวมทั้งหมด



ภาพที่ 4.2 กราฟแสดงประสิทธิภาพการผลิต Box build Products (IQinvision: Tomahawk)

ซึ่งจากการสรุปผลของข้อมูลประสิทธิภาพการผลิต (Productivity) ตั้งแต่เดือน มิถุนายน ถึงเดือน ตุลาคม พ.ศ. 2554 โดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 32.8 % ทางทีมจึงพิจารณาเห็นสมควรที่จะต้องทำการแก้ไขปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตตามแนวทางของลีน

4.2 การวิเคราะห์กระบวนการผลิต สายการผลิตสำหรับ Product IQinvision รุ่น Tomahawk

การพิจารณา ทางทีมได้ทำการวิเคราะห์กระบวนการผลิตโดย ได้เลือกทำการวิเคราะห์และแยกย่อยกิจกรรมที่ใช้ ในกระบวนการผลิตในแต่ละสถานีการผลิต โดยสรุปกิจกรรมย่อยในแต่ละสถานีการผลิตตามภาพที่ 4.3 - ภาพที่ 4.12

สถานีการทำงาน	ขั้นตอน	กิจกรรมที่ทำ	เวลา(วินาที)
Preping	1	ตัด Thermal pad เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 20mm.x 33mm.	15
	2	ตัด foam pad เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 20mm.x 33mm.	15
	3	นำ ถุง ESD (ขนาด4"x5"นิ้ว) และ (ขนาด 2"x3"นิ้ว) มา seal ทำเป็นถุงขนาดเล็ก	20
	4	ตัด Plastic wire twist ยาว 12" นิ้ว	10
	5	ย้ายอุปกรณ์ที่เตรียมเสร็จไปรอทำการประกอบและไปรอ Pack	30
	6	เตรียมบรรจุอุปกรณ์ใส่ถุง ดังนี้	60
		1. ANCHOR,WALL,TRI-LOBE,PVC	
		2. ANCHOR,WALL,SELF DRILLING,PLASTIC	
		3. TOOL,T20 SECURITY TORX	
		4. SCREW,TAPPING,SHEET METAL	
		5. WASHER,SEALING	
		6. CABLETIE,NYLON	
	7	บรรจุอุปกรณ์ SILICA GEL PACK ใส่ถุง	10

ภาพที่ 4.3 การวิเคราะห์ขั้นตอนการ Prepping โดยการแบ่งกิจกรรมย่อยก่อนการปรับปรุง

สถานีการทำงาน	ขั้นตอน	กิจกรรมที่ทำ	เวลา(วินาที)
	8	ย้ายอุปกรณ์ที่เตรียมเสร็จไปรอทำการประกอบและไปรอ Pack	25
	9	ประกอบ Bushing,Hole plug เข้ากับ Camera base ทา Clear RTV ที่รอบๆ เกลียวของ plug,conduit แล้วประกอบplug,conduit เข้ากับcamera base	66
	10	ย้ายอุปกรณ์ที่เตรียมเสร็จไปรอทำการประกอบ	25
	11	ประกอบ Pan bracket กับ ferrite ใส่ O-Ring บริเวณขอบของ Pan bracket และทา Grese,silicone ให้ทั่วO-Ring	20
	12	ประกอบ Fan cover plate กับ PCB Cover ติด Label	10
	13	นำชุด Pan bracket กับ PCB Cover มาประกอบเข้าด้วยกัน โดยยึดติดด้วย screw 3 ชุด	15
	14	ย้ายอุปกรณ์ที่เตรียมเสร็จไปรอทำการประกอบ	25
	15	ติด Label ให้ได้ขนาดตามที่กำหนด	20
	16	เตรียมแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Imager board) พร้อมติด Label	5
	17	เตรียมแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Main board) พร้อมติด Label	5
	18	ย้ายอุปกรณ์ที่เตรียมเสร็จไปรอทำการประกอบ	20
รวมเวลาที่ใช้ในกระบวนการผลิต (วินาที)			396

ภาพที่ 4.3 (ต่อ)

สถานีการทำงาน	ขั้นตอน	กิจกรรมที่ทำ	เวลา(วินาที)
Install IR/AR Switcher	1	ตรวจสอบทำความสะอาด Imager board	6
	2	นำ IR/AR Switcher และ Spacer 2 ตำแหน่ง วางลงบน Fixture นำ PCBA ที่ทำความสะอาดมาวางลงบน IR ยึดด้วย screw	120
	3	เสียบ Connector ของ IR เข้าที่ J2 แล้วบิดเกลียว IR ประมาณ 3-4 รอบ และพันให้แน่นกับ Board	20
	4	เสียบ Cable เข้ากับ Connector	5
	5	ประกอบ Lens เข้ากับ Imager front housing	22
	6	นำชุด Imager board ใส่ลงไปใน Imager front housing	25
รวมเวลาที่ใช้ในกระบวนการผลิต (วินาที)			198

ภาพที่ 4.4 การวิเคราะห์ขั้นตอนการ Install IR/AR Switcher โดยการแบ่งกิจกรรมย่อย ก่อนการปรับปรุง

สถานีการทำงาน	ขั้นตอน	กิจกรรมที่ทำ	เวลา(วินาที)
Assembly Imager Housing	1	หยอด Hot melt ด้านข้าง connector	15
	2	ประกอบ Tilt bracket กับชุด Housing และยึด Housing ด้วย screw	10
	3	นำTilt bracket ครอบลงบน Imager rear housing	50
	4	นำ Spring,Wave disc ครอบลงบน Tilt bracket	30
	5	นำ Retaining ring ติดชุด Tilt Bracket ใช้คีมถ่วงแหวนช่วยในการล็อก	55
รวมเวลาที่ใช้ในกระบวนการผลิต (วินาที)			160

ภาพที่ 4.5 ขั้นตอนการ Assembly Imager Housing โดยการแบ่งกิจกรรมย่อยก่อนการปรับปรุง

สถานีการทำงาน	ขั้นตอน	กิจกรรมที่ทำ	เวลา(วินาที)
Assembly PCB Cover	1	เสียบสาย Imager Cable ที่ตำแหน่ง J2 บน PCBA Main board	20
รวมเวลาที่ใช้ในกระบวนการผลิต (วินาที)			20

ภาพที่ 4.6 ขั้นตอนการ Assembly PCB Cover โดยการแบ่งกิจกรรมย่อยก่อนการปรับปรุง

สถานีการทำงาน	ขั้นตอน	กิจกรรมที่ทำ	เวลา(วินาที)
Assembly main board with pan barcket	1	ติดตั้ง PCBA Main board กับชุด PCB Cover โดยใช้ screw ยึด 4 จุด	40
	2	ลอก Pad backing ของ Thermal pad ออกทั้งสองด้านแล้วติดทับลงไปตำแหน่ง U5	40
	3	ประกอบชุด PCB Cover เข้ากับชุด Camera base ยึดด้วย screw 4 จุด	200
รวมเวลาที่ใช้ในกระบวนการผลิต (วินาที)			280

ภาพที่ 4.7 ขั้นตอนการ Assembly main board with pan barcket โดยการแบ่งกิจกรรมย่อยก่อนการปรับปรุง

สถานีการทำงาน	ขั้นตอน	กิจกรรมที่ทำ	เวลา(วินาที)
FCT Unit Test	1	ย้ายงานเข้าเครื่อง FCT Test	15
	2	ติดตั้งสายอุปกรณ์ก่อน Test และทำการ Test	45
	3	ถอดสายอุปกรณ์หลัง Test เสร็จและนำงานออกจากเครื่อง FCT Test	15
รวมเวลาที่ใช้ในกระบวนการผลิต (วินาที)			75

ภาพที่ 4.8 ขั้นตอนการ FCT Unit Test โดยการแบ่งกิจกรรมย่อยก่อนการปรับปรุง

สถานีการทำงาน	ขั้นตอน	กิจกรรมที่ทำ	เวลา(วินาที)
Burn test	1	ย้ายงานเข้าเครื่อง Burn - In Test	20
	2	ติดตั้งสายอุปกรณ์ก่อนทำการ Test และทำการ Test	300
	3	ถอดสายอุปกรณ์หลัง Test และนำงานออกจากเครื่อง Burn - In Test	180
รวมเวลาที่ใช้ในกระบวนการผลิต (วินาที)			500

ภาพที่ 4.9 ขั้นตอนการ Burn test การแบ่งกิจกรรมย่อยก่อนการปรับปรุง

สถานีการทำงาน	ขั้นตอน	กิจกรรมที่ทำ	เวลา(วินาที)
Test Configuration	1	ย้ายงานเข้าเครื่อง Test Configuration	15
	2	ติดตั้งสายอุปกรณ์ก่อน Test และทำการ Test Configuration	200
	3	ถอดสายอุปกรณ์และนำงานออกจากเครื่อง Test Configuration	16
รวมเวลาที่ใช้ในกระบวนการผลิต (วินาที)			231

ภาพที่ 4.10 ขั้นตอนการ Test Configuration การแบ่งกิจกรรมย่อยก่อนการปรับปรุง

สถานีการทำงาน	ขั้นตอน	กิจกรรมที่ทำ	เวลา(วินาที)
Final Inspection	1	ติด Label	5
	2	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	100
	3	นำชิ้นงานลงบรรจุในกล่อง	5
	4	นำอุปกรณ์ที่บรรจุในถุงมาใส่ลงในกล่องพร้อมเอกสาร	10
	5	นำงานส่งตรวจที่ QA	30
รวมเวลาที่ใช้ในกระบวนการผลิต (วินาที)			150

ภาพที่ 4.11 ขั้นตอนการ Final Inspection การแบ่งกิจกรรมย่อยก่อนการปรับปรุง

สถานีการทำงาน	ขั้นตอน	กิจกรรมที่ทำ	เวลา(วินาที)
Packing	1	นำงานกลับมา Pack	30
	2	นำกล่องขนาดเล็ก และ ขนาดใหญ่ มา pack ซ้อนกันแล้วติดป้ายหน้ากล่องเตรียมไว้	40
	3	นำกล่องบรรจุชิ้นงานมาใส่ในกล่องที่เตรียมไว้จำนวน 8 ชั้น	30
	4	หลังจากQC ทำการ Audit Packing แล้ว ปิดผนึก	5
	5	นำงานส่งเข้าที่เก็บ FG Store	60
รวมเวลาที่ใช้ในกระบวนการผลิต (วินาที)			165

ภาพที่ 4.12 ขั้นตอนการ Packing การแบ่งกิจกรรมย่อยก่อนการปรับปรุง

ตารางตรวจสอบการทำงานในแต่ละกิจกรรม				○	➡	□	D	▽	ระยะทาง	รวมเวลา	กำลังคนที่ใช้ในแต่ละกระบวนการ
Station	Step	กิจกรรมที่ทำ	เวลา(วินาที)	ทำงาน	เคลื่อนย้าย	ตรวจ	รอคอย	เก็บ	M.	(วินาที)	คน
Preping	1	ตัด Thermal pad เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 20mm.x 33mm.	15								1
	2	ตัด foam pad เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 20mm.x 33mm.	15								
	3	นำ ลวด ESD (ขนาด 4"x5" นิ้ว) และ (ขนาด 2"x3" นิ้ว) มา seal ทำเป็นลวด	20							60	
	4	ตัด Plastic wire twist ยาว 12" นิ้ว	10								
	5	นำลวดผูกมัดที่เตรียมเสร็จไปผูกทำการประกอบและใส่ Pack	30						12	30	
	6	เตรียมบรรจุอุปกรณ์ใส่ช่อง ดังนี้ 1. ANCHOR,WALL,TRI-LOBE,PVC 2. ANCHOR,WALL,SELF DRILLING,PLASTIC 3. TOOL,T20 SECURITY TORX 4. SCREW,TAPPING,SHEET METAL 5. WASHER, SEALING 6. CABLETIE,NYLON	60							70	1
	7	บรรจุอุปกรณ์ SILICA GEL PACK ใส่ช่อง	10								
	8	นำลวดผูกมัดที่เตรียมเสร็จไปผูกทำการประกอบและใส่ Pack	25						10	25	
	9	ประกอบ Bushing,Hole plug เข้ากับ Camera base ภา Clear RTV ที่รอบเกลียวของ plug,conduit แล้วประกอบplug,conduit เข้ากับ camera base	66							66	1
	10	นำลวดผูกมัดที่เตรียมเสร็จไปผูกทำการประกอบ	25						10	25	
	11	ประกอบ Pan bracket กับ ferrite ใส O-Ring บริเวณขอบของ Pan bracket และนำ Grease,silicone ใสที่ O-Ring	20								1
	12	ประกอบ Fan cover plate กับ PCB Cover ติด Label	10								
	13	นำชุด Pan bracket กับ PCB Cover มาประกอบเข้าด้วยกันโดยยึดติดด้วย screw 3 จุด	15								
	14	นำลวดผูกมัดที่เตรียมเสร็จไปผูกทำการประกอบ	25						10	25	1
	15	ติด Label ให้ได้ขนาดตามที่กำหนด	20								
	16	เตรียมแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Imager board) พร้อมติด Label	5							30	
	17	เตรียมแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Main board) พร้อมติด Label	5								
	18	นำลวดผูกมัดที่เตรียมเสร็จไปผูกทำการประกอบ	20						8	20	
Install IR/AR Switcher	1	ตรวจสอบค่าความสะอาด Imager board	6							6	1
	2	นำ IR/AR Switcher และ Spacer 2 ส่วนมาวาง วางลงบน Fixture นำ PCB ที่ทำความสะอาดมาวางลงบน IR ติดด้วย screw	120								
	3	เลือก Connector ของ IR เข้าที่ J2 แล้วยึดเกลียว IR ประมาณ 3-4 รอบ และขันให้แน่นกับ Board	20								
	4	เลือก Cable เข้ากับ Connector	5								
	5	ประกอบ Lens เข้ากับ Imager front housing	22								
	6	นำชุด Imager board ใส่ลงใน Imager front housing	25								
Assembly Imager Housing	1	หยอด Hot melt ด้านข้าง connector	15								1
	2	ประกอบ Tilt bracket กับชุด Housing และยึด Housing ด้วย screw	10								
	3	นำTilt bracket ประกอบลงบน Imager rear housing	50								
	4	นำ Spring,Wave disc ประกอบลงบน Tilt bracket	30								
	5	นำ Retaining ring ล็อกชุด Tilt Bracket ให้แน่นด้วยพวงช่วยในการล็อก	55								
Assembly PCB Cover	1	เลือกสาย Imager Cable ที่ส่วนหน้า J2 บน PCB Main board	20								1
	1	ติดสาย PCB Main board กับชุด PCB Cover โดยใส่ screw ยึด 4 จุด	40								
	2	ลอก Pad backing ของ Thermal pad ออกทั้งสองด้านแล้วติดที่บนบอร์ดที่ส่วนหน้า U5 และ U9	40								
Assembly main board with pan bracket	3	ประกอบชุด PCB Cover เข้ากับชุด Camera base ยึดด้วย screw 4 จุด	200								1
FCT Unit Test	1	นำงานเข้าเครื่อง FCT Test	15						9	15	1
	2	ติดตั้งสายอุปกรณ์ก่อน Test และทำการ Test	45							60	
	3	ถอดสายอุปกรณ์หลัง Test เสร็จและนำงานออกจากเครื่อง FCT Test	15								
Burn test	1	นำงานเข้าเครื่อง Burn - In Test	20							20	1
	2	ติดตั้งสายอุปกรณ์ก่อนทำการ Test และทำการ Test	300							480	
	3	ถอดสายอุปกรณ์หลัง Test และนำงานออกจากเครื่อง Burn - In Test	180								
Test Configuration	1	นำงานเข้าเครื่อง Test Configuration	15						9	15	1
	2	ติดตั้งสายอุปกรณ์ก่อน Test และทำการ Test Configuration	200								
	3	ถอดสายอุปกรณ์และนำงานออกจากเครื่อง Test Configuration	16							216	
Final Inspection	1	ติด Label	5							5	1
	2	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	100							100	
	3	นำชิ้นงานลงบรรจุในกล่อง	5								
	4	นำอุปกรณ์ที่บรรจุในกล่องใส่ลงในกล่องพร้อมเอกสาร	10							15	
	5	นำงานส่งตรวจที่ QA	30						12	30	
Packing	1	นำงานกลับเข้า Pack	30						12	30	2
	2	นำกล่องขนาดเล็ก และ ขนาดใหญ่ มา pack พร้อมกันแล้วติดป้ายนำกล่องเตรียมไว้	40							70	
	3	นำกล่องบรรจุชิ้นงานมาใส่ในกล่องที่เตรียมไว้จำนวน 8 ชิ้น	30								
	4	นำลังจากQC ทำการ Audit Packing แล้ว ปิดผนึก	5							5	
	5	นำงานส่งเข้าที่เก็บ FG Store	60						25	60	
รวม				1769	205	141	0	60	117	2175	

ภาพที่ 4.13 การวิเคราะห์กระบวนการสายการผลิต Product IQinvision รุ่น Tomahawk ก่อนการปรับปรุง

จากภาพการวิเคราะห์กระบวนการทำงานทั้งหมดที่ใช้ในการผลิตเท่ากับ 2,175 วินาที เมื่อแยกกระบวนการต่างๆที่เกิดขึ้นตามลักษณะของการทำงานเพื่อตรวจสอบเวลาที่ใช้ในการผลิตที่เกิดขึ้นจริงได้ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงเวลาการผลิตสรุปของแต่ละกิจกรรมการทำงาน

ตารางสรุปกิจกรรมการทำงาน	เวลา	จำนวนกิจกรรม	เปอร์เซ็นต์เวลาที่ใช้ในการผลิต
การทำงาน 	1769	14	81.3%
การเคลื่อนย้าย 	205	9	9.4%
การตรวจ 	141	4	6.5%
การรอคอย 	0	0	0.0%
การจัดเก็บ 	60	1	2.8%
รวมเวลา (วินาที)	2175		
ระยะทาง(เมตร)	117		
จำนวนพนักงานที่ใช้ในกระบวนการผลิต (คน)	13		

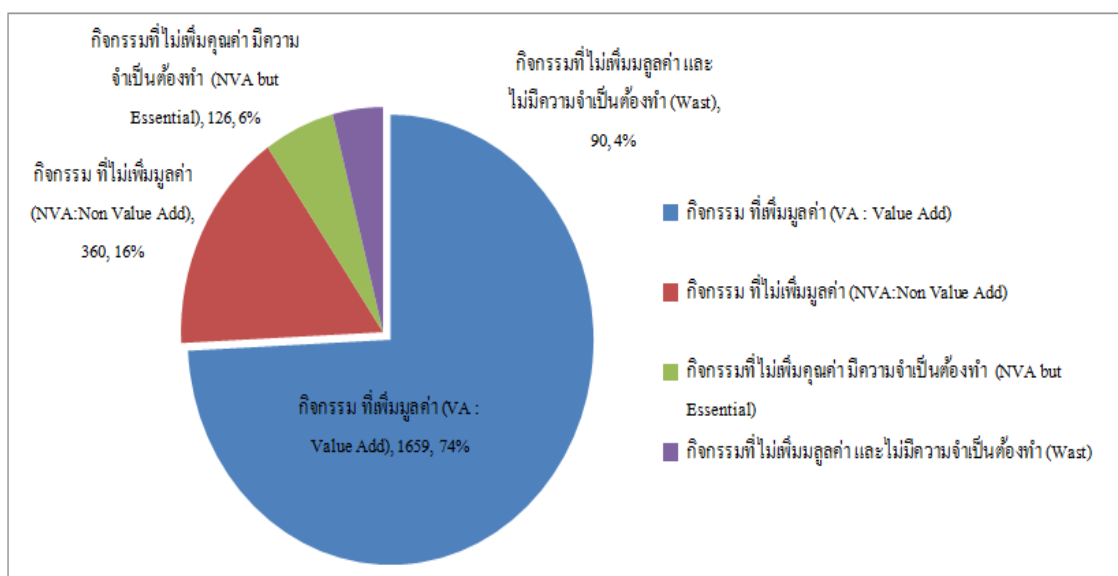
จากตารางที่ 4.2 จะเห็นว่ารอบเวลาการผลิตของสายการผลิต Boxbuild product IQinvision รุ่น Tomahawk ก่อนทำการปรับปรุง เมื่อทำการแบ่งกิจกรรมการทำงานจะพบว่า ขั้นตอนในการปฏิบัติงาน ใช้เวลาในการผลิตเป็นอันดับหนึ่ง เท่ากับ 1,769 วินาที โดยแบ่งออกเป็น 14 กิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 81.3 กิจกรรมการเคลื่อนย้ายใช้เวลาในการผลิตเป็นอันดับสอง เท่ากับ 205 วินาที โดยแบ่งออกเป็น 9 กิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 9.4 และกิจกรรมการจัดเก็บใช้เวลาในการผลิตน้อยที่สุดเท่ากับ 60 วินาที โดยแบ่งออกเป็น 1 กิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 2.8 และเมื่อรวมระยะทางในการเคลื่อนย้ายเท่ากับ 117 เมตร จากกระบวนการผลิตก่อนทำการปรับปรุงใช้กำลังคนในการผลิตทั้งหมด 13 คน

4.3 แนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิต

พิจารณาเวลาที่ใช้ในการผลิตของสายการผลิต Boxbuild product IQinvision รุ่น Hawk ของแต่ละกระบวนการ เพื่อนำมาทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา โดยใช้เทคนิคการระดมสมอง (Brainstorming), และโดยใช้ตารางการวิเคราะห์คุณค่ากระบวนการการทำงาน Set - Up or Change Over Analysis Chart (Value & Non- Value Analysis Chart) ดังตารางที่ 4.14

Set - Up or Change Over Analysis Chart (Value & Non- Value Analysis Chart)									
Process Step			Who	Operation	Categories			Improvement plan	
Station	Step	Activity Group work		Cycle time (Sec.)	VA	NVA	NVA But Essential	Waste	REMARK
Preping	1	ตัด Thermal pad	1	60		●			ทำการพิจารณาปรับลด
	2	ย้ายอุปกรณ์ที่เตรียมเสร็จไปรอทำการประกอบและไปรอ Pack		30		●			ทำการพิจารณาปรับลด
	3	เตรียมบรรจุอุปกรณ์ใส่ถุง	1	70	●				ทำการพิจารณาปรับลด
	4	ย้ายอุปกรณ์ที่เตรียมเสร็จไปรอทำการประกอบและไปรอ Pack		25		●			ทำการพิจารณาปรับลด
	5	ประกอบ Bushing,Hole plugc และประกอบ เข้ากับcamera base	1	66	●				ทำการพิจารณาปรับลด
	6	ย้ายอุปกรณ์ที่เตรียมเสร็จไปรอทำการประกอบ		25		●			ทำการพิจารณาปรับลด
	7	ประกอบ Pan bracket	1	45	●				ทำการพิจารณาปรับลด
	8	ย้ายอุปกรณ์ที่เตรียมเสร็จไปรอทำการประกอบ		25		●			ทำการพิจารณาปรับลด
	9	ตัด Label ให้ได้ขนาดตามที่กำหนดและเตรียม Board ประกอบ	1	30				●	ทำการพิจารณาปรับลด
	10	ย้ายอุปกรณ์ที่เตรียมเสร็จไปรอทำการประกอบ		20		●			ทำการพิจารณาปรับลด
Install IR/AR	1	ตรวจสอบทำความสะอาด Imager board	1	6			●		ทำการพิจารณาปรับลด
	2	Install IR/AR Switcher		192	●				ทำการพิจารณาปรับลด
Assembly Imager	1	Assembly Imager Housing	1	160	●				ทำการพิจารณาปรับลด
Assembly PCB Cover	1	Assembly PCB Cover	1	20	●				ไม่พิจารณา
Assembly main board	1	Assembly main board with pan barcket		280	●				ทำการพิจารณาปรับลด
FCT Unit Test	1	ย้ายงานเข้าเครื่อง FCT Test	1	15		●			ทำการพิจารณาปรับลด
	๒	FCT Unit Test		60	●				ไม่พิจารณา
Burn test	3	ย้ายงานเข้าเครื่อง Burn - In Test		20		●			ทำการพิจารณาปรับลด
	4	Burn test		480	●				ไม่พิจารณา
Test Configuration	1	ย้ายงานเข้าเครื่อง Test Configuration	1	15		●			ทำการพิจารณาปรับลด
	๒	Test Configuration		216	●				ไม่พิจารณา
Final Inspection	1	Final Inspection	1	120			●		ทำการพิจารณาปรับลด
	2	นำงานส่งตรวจที่ QA		30		●			ทำการพิจารณาปรับลด
Packing	1	นำงานกลับมา Pack	2	30		●			ทำการพิจารณาปรับลด
	๒	Pack กล่อง		70	●				ทำการพิจารณาปรับลด
	๓	ตรวจสอบก่อนส่งQA ตรวจ Pack		5		●			ทำการพิจารณาปรับลด
	4	นำงานส่งเข้าที่เก็บ FG Store		60		●			ทำการพิจารณาปรับลด
	Summary (Sec.)			2175	1659	360	126	30	

ภาพที่ 4.14 ตารางการวิเคราะห์คุณค่ากระบวนการการทำงาน Set - Up or Change Over Analysis Chart (Value & Non- Value Analysis Chart)



ภาพที่ 4.15 กราฟแสดงการวิเคราะห์คุณค่ากระบวนการผลิตของสายการผลิต Boxbuild product

IQinvision รุ่น Tomahawk

จากภาพที่ 4.14 จากการระดมสมองโดยการใช้ ตาราง วิเคราะห์คุณค่า Set - Up or Change Over Analysis Chart (Value & Non- Value Analysis Chart) ของสายการผลิต Boxbuild product IQinvision รุ่น Tomahawk ก่อนทำการปรับปรุง เมื่อทำการแบ่งกิจกรรมการทำงานจะพบว่า ขั้นตอนในการปฏิบัติงาน ที่ก่อให้เกิดมูลค่า (Valued Added Activities, VA) เป็นอันดับหนึ่ง เท่ากับ 1,659 วินาที คิดเป็นร้อยละ 74 กิจกรรมการที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าต่อการผลิต (Non-Valued Added Activities, NVA) เป็นอันดับสอง เท่ากับ 360 วินาที คิดเป็นร้อยละ 16 (Non-Valued Added Activities but Essential, NVA) กิจกรรมการที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าต่อการผลิตแต่ยังจำเป็นต้องทำอยู่ เป็นอันดับสาม เท่ากับ 126 วินาที คิดเป็นร้อยละ 6 และกิจกรรมกิจกรรมการที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าต่อการผลิต และไม่จำเป็นต้องทำ (Waste) ซึ่งน้อยที่สุดเท่ากับ 90 วินาที โดยแบ่ง คิดเป็นร้อยละ 4

ดังนั้นทางทีมปรับปรุงจึงทำการวิเคราะห์กระบวนการทำงาน ในกิจกรรมของพนักงานเพื่อปรับปรุงเวลาการผลิตให้ลดลง และพบว่ามีขั้นตอนการทำงานบางขั้นตอนเกิดความสูญเปล่า ซึ่งแสดงผลการวิเคราะห์และแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 การวิเคราะห์ความสูญเสียเปล่าและแนวทางปรับปรุงแก้ไขกระบวนการผลิต

ขั้นตอน	รายละเอียดการทำงาน	แนวทางการแก้ไข	ประเภทความสูญเสียเปล่า	หมายเหตุ
1	Preping	การปรับลดขั้นตอนการทำงานและเพิ่มทักษะความสามารถในขั้นตอนการปฏิบัติงาน	การผลิตโดยใช้ขั้นตอนการทำงานมากเกินไป (Over production)	พบการสูญเสียเวลาที่ใช้ในขั้นตอนการทำงานซึ่งสามารถปรับปรุงแก้ไขได้
		การปรับเปลี่ยนตำแหน่งสถานี Prepping ให้เหมาะสมกับงาน	การเคลื่อนไหวกโดยไม่มีจำเป็น	ระยะที่สถานีทำการ Preping ไม่เหมาะสมกับสถานีที่รอประกอบ
2	Install IR/AR Switcher	การปรับลดขั้นตอนการทำงานและเพิ่มเครื่องมือ (Fixture) ที่ช่วยในการประกอบและเพิ่ม ทักษะความสามารถในขั้นตอนการปฏิบัติงาน	การผลิตโดยใช้ขั้นตอนการทำงานมากเกินไป (Over production)	พบการสูญเสียเวลาที่ใช้ในขั้นตอนการทำงานซึ่งสามารถปรับปรุงแก้ไขได้
3	Assembly Imager Housing	เพิ่มเทคนิคและ ทักษะความสามารถในขั้นตอนการปฏิบัติงาน	การผลิตโดยใช้ขั้นตอนการทำงานมากเกินไป (Over production)	เป็นขั้นตอนการประกอบ
4	Assembly PCB Cover	ไม่พิจารณาทำการแก้ไข	การผลิตโดยใช้ขั้นตอนการทำงานมากเกินไป (Over production)	เป็นขั้นตอนที่ต้องปฏิบัติ
5	Assembly main board with pan barcket	การปรับลดขั้นตอนการทำงาน)ที่ช่วยในการประกอบและเพิ่ม ทักษะความสามารถในขั้นตอนการปฏิบัติงาน	การผลิตโดยใช้ขั้นตอนการทำงานมากเกินไป (Over production)	เป็นขั้นตอนการประกอบ

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ขั้นตอน	รายละเอียดการทำงาน	แนวทางการแก้ไข	ประเภทความสูญเสียเปล่า	หมายเหตุ
6	FCT Unit Test	ไม่พิจารณาทำการแก้ไข	การผลิตโดยใช้ขั้นตอนการทำงานมากเกินไป (Over production)	เป็นขั้นตอนที่ต้องปฏิบัติ
7	Burn test	การปรับลดขั้นตอนการทำงานและเพิ่มเครื่องมือ (Fixture) ที่ช่วยในการประกอบและเพิ่ม ทักษะความสามารถในขั้นตอนการปฏิบัติงาน	การผลิตโดยใช้ขั้นตอนการทำงานมากเกินไป (Over production)	พบการสูญเสียเวลาที่ใช้ในขั้นตอนการทำงานซึ่งสามารถปรับปรุงแก้ไขได้
8	Test Configuration	ไม่พิจารณาทำการแก้ไข	การผลิตโดยใช้ขั้นตอนการทำงานมากเกินไป (Over production)	เป็นขั้นตอนที่ต้องปฏิบัติ
9	Final Inspection	เพิ่มเทคนิคและทักษะความสามารถในขั้นตอนการปฏิบัติงาน	การผลิตโดยใช้ขั้นตอนการทำงานมากเกินไป (Over production)	พบการสูญเสียเวลาที่ใช้ในขั้นตอนการทำงานซึ่งสามารถปรับปรุงแก้ไขได้

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ขั้นตอน	รายละเอียดการทำงาน	แนวทางการแก้ไข	ประเภทความสูญเสียเปล่า	หมายเหตุ
10	Packing	เพิ่มเทคนิคและทักษะ ความสามารถในขั้นตอนการปฏิบัติงาน	การผลิตโดยใช้ขั้นตอนการทำงานมากเกินไป (Over production)	พบการสูญเสียเวลาที่ใช้ในขั้นตอนการทำงานซึ่งสามารถปรับปรุงแก้ไขได้
11	พื้นที่ในการปฏิบัติงาน	ปรับปรุงพื้นที่ในการทำงานแต่ละสถานีการผลิต	ใช้พื้นที่ในการผลิตมากเกินไป	ใช้พื้นที่ในการผลิตมากเกินไป เกินความจำเป็นไม่เหมาะสมกับสถานีการทำงานซึ่งสามารถปรับปรุงแก้ไขได้
12	กำลังคนที่ใช้ในการผลิต	ปรับลดกำลังคนที่ใช้ในการผลิตเพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการผลิตจริง	มีการใช้กำลังคนในการผลิตมากเกินไปจนทำให้เกิดการว่างงานในบางสถานีการผลิต	พบการสูญเสียกำลังคนที่ใช้ในขั้นตอนการทำงานซึ่งสามารถปรับปรุงแก้ไขได้

จากตารางที่ 4.3 ทางทีมปรับปรุงได้หาแนวทางการดำเนินงานปรับปรุงแก้ไขจากการวิเคราะห์ กระบวนการทำงานและความสูญเสียเปล่าที่เกิดขึ้นจาก 12 ขั้นตอนโดยมีรายละเอียดการดำเนินการปรับปรุงแก้ไข 9 แนวทางดังนี้

1. สถานีการผลิตที่ 1 การ Prepping

1.1 ขั้นตอนการเตรียม สติกเกอร์หมายเลขของกล่อง (Serial Number Label)

จะใช้ขั้นตอนการปรับปรุงแบบ “ECRS” ซึ่งเป็นเทคนิคหนึ่งที่มีมุ่งเน้นหาแนวการออกแบบการทำงานให้ดีขึ้นโดยใช้วิธี E-Eliminate คือ การตัดทอนงานที่ไม่จำเป็นออก ในขั้นตอนการทำการปรับปรุงขนาด เตรียม สติกเกอร์หมายเลขของกล่อง จะเป็นขนาด กว้าง 6.35 มม. ยาว 12 มม. แต่ในการนำมาติดที่ตัวของชิ้นงาน จะต้องมีความกว้าง 5 มม. และยาว 12 มม. ในขั้นตอนการทำงานก่อนการปรับปรุงจะต้องนำมาตัดให้ได้ขนาดที่กำหนดซึ่งเสียเวลาในการทำงาน ทาง

ทีมงานปรับปรุงได้ ทำการปรับปรุงวิธีการทำงานโดยสั่งปรับเปลี่ยนขนาดของ Label โดยแจ้งให้ผู้ผลิต สติกเกอร์ (Label) ตัดมาจากผู้ผลิตตามขนาดที่กำหนด



ภาพที่ 4.16 ขั้นตอนการตัดสติกเกอร์หมายเลข (Label) ที่ต้องนำมาตัด ก่อนนำไปติดกับชิ้นงาน ก่อนทำการปรับปรุง

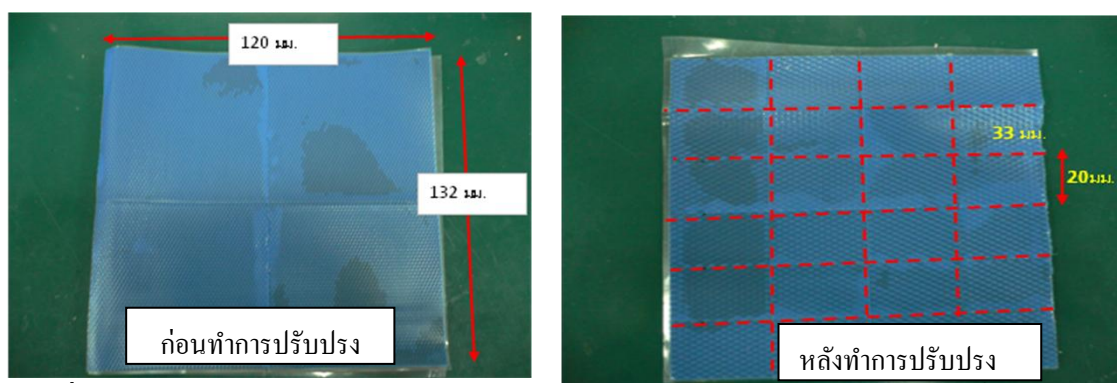


ภาพที่ 4.17 สติกเกอร์หมายเลข (Label) หลังทำการปรับปรุงวิธีการทำงานโดยสั่งปรับเปลี่ยนขนาดของ Label โดยแจ้งให้ผู้ผลิต สติกเกอร์ (Label) ตัดมาจากผู้ผลิตตามขนาดที่กำหนด

จากภาพที่ 4.16 และ 4.17 จะเห็นได้ว่าก่อนทำการปรับปรุงพนักงานจะต้องเสียเวลาจากการตัดสติกเกอร์หมายเลข(Label) ก่อนนำไปติดกับชิ้นงาน ก่อนทำการปรับปรุงและหลังจากการปรับปรุงกระบวนการทำงานให้โดยสั่งปรับเปลี่ยนขนาดของ Label โดยแจ้งให้ผู้ผลิต สติกเกอร์ (Label) ตัดมาจากผู้ผลิตตามขนาดที่กำหนด สามารถลดเวลาในการทำงานโดยที่ เดิมใช้เวลาในการปฏิบัติงานในขั้นตอนการตัด สติกเกอร์หมายเลข (Label) 20 วินาที ซึ่งจากการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานโดยไม่ต้องนำ สติกเกอร์หมายเลขมาตัด สามารถลดเวลาในการผลิตได้ 20 วินาที หรือคิดเป็นร้อยละ 100

1.2 ขั้นตอนการเตรียม Thermal pad

ใช้ขั้นตอนการปรับปรุงแบบ ECRS” โดยใช้วิธี E-Eliminate คือ การตัดทอนงานที่ไม่จำเป็นออก ในขั้นตอนการเตรียม Thermal pad ในขนาดที่ได้สั่งซื้อตั้งแต่แรกของการเริ่มกระบวนการผลิตจะเป็นขนาด 120 x 132 มม. แต่ในการนำมาติดที่ตัวของชิ้นงานจะต้องมีขนาดความกว้าง โดยการตัดให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 20mm.x 33mm ในขั้นตอนการทำงานก่อนการปรับปรุงจะต้องนำมาตัดให้ได้ขนาดที่กำหนดซึ่งเสียเวลาในการทำงานทางทีมงานปรับปรุงได้ ทำการปรับปรุงวิธีการทำงานโดยสั่งปรับเปลี่ยนขนาดของ Thermal pad โดยแจ้งให้ผู้ผลิต Thermal pad ตัดมาจากผู้ผลิตตามขนาดที่กำหนด



ภาพที่ 4.18 แผ่น Thermal pad เปรียบเทียบก่อนทำการปรับปรุง และหลังการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน

จากภาพที่ 4.18 จะเห็นได้ว่าก่อนทำการปรับปรุงพนักงานจะต้องเสียเวลาจากการตัด Thermal pad ก่อนนำไปติดกับชิ้นงาน ก่อนทำการปรับปรุงและหลังจากการปรับปรุงกระบวนการทำงานให้โดยสั่งปรับเปลี่ยนขนาดของ Thermal pad โดยแจ้งให้ผู้ผลิต Thermal pad ตัดมาจากผู้ผลิตตามขนาดที่กำหนดสามารถลดเวลาในการทำงานโดยที่เดิมใช้เวลาในการปฏิบัติงานในขั้นตอนการตัด Thermal pad เท่ากับ 15 วินาที ซึ่งจากการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานโดยไม่ต้องนำ แผ่น Thermal pad มาตัด สามารถลดเวลาในการผลิตได้ 15 วินาที หรือคิดเป็นหรือคิดเป็นร้อยละ 100

1.3 ขั้นตอนการเตรียม ถุง ESD

ใช้ขั้นตอนการปรับปรุงแบบ ECRS” โดยใช้วิธี E-Eliminate คือ การตัดทอนงานที่ไม่จำเป็นออก ในขั้นตอนการเตรียมนำ ถุง ESD มา และ seal ทำเป็นถุงขนาดเล็ก ในส่วนของขั้นตอนการทำงานก่อนการปรับปรุง สถานีการผลิต Prepping จะนำถุง ESD ขนาดใหญ่มาพับและตัดแปลงเป็นถุงขนาดเล็กตัด (ขนาด 4"x5"นิ้ว) และ (ขนาด 2"x3"นิ้ว) ซึ่งเป็นขั้นตอนการทำงานที่เสียเวลาและทำให้สูญเสียกำลังคนที่ใช้ในการผลิตไปอย่างเปล่าประโยชน์ โดยทางทีมงานปรับปรุงได้ ทำการ

ปรับปรุงวิธีการทำงานโดยสั่งปรับเปลี่ยนขนาดของ ถุง ESD โดยแจ้งให้ผู้ผลิต ถุง ESD ตัดมาจากผู้ผลิตตามขนาดที่กำหนด



ภาพที่ 4.19 ถุง ESD เปรียบเทียบก่อนทำการปรับปรุง และหลังการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน

จากภาพที่ 4.19 จะเห็นได้ว่าก่อนทำการปรับปรุงพนักงานจะต้องเสียเวลาจากการตัดถุง ESD ก่อนนำไปใส่อุปกรณ์ ก่อนทำการปรับปรุงและหลังจากการปรับปรุงกระบวนการทำงานให้โดยสั่งปรับเปลี่ยนขนาดของ ถุง ESD โดยมีการจัดหาผู้ผลิตถุง ESD และกำหนดขนาดความต้องการที่ต้องการกำหนดให้ตัดมาจากผู้ผลิตตามขนาดที่กำหนดสามารถลดเวลาในการทำงานโดยที่ เดิมใช้เวลาในการปฏิบัติงานในขั้นตอนการตัดถุง ESD เท่ากับ 30 วินาที ซึ่งจากการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานโดยไม่ต้องนำ ถุง ESD มาตัด สามารถลดเวลาในการผลิตได้ 30 วินาที หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การปรับปรุง 100 %

2. สถานีการผลิต Install IR/AR Switcher

2.1 การปรับปรุงพื้นที่การทำงานโดยการจัดหาขณะและอุปกรณ์ช่วยในการทำงาน และมีการแบ่งแยกอุปกรณ์ชิ้นงานที่จะใช้ในการประกอบให้ชัดเจน



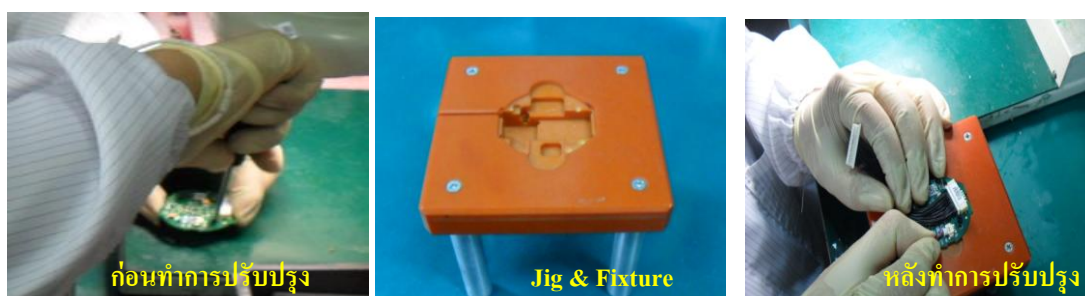
ภาพที่ 2.20 พื้นที่การทำงาน สถานีการผลิต Install IR/AR Switcher ก่อนทำการปรับปรุง



ภาพที่ 4.21 พื้นที่การทำงาน สถานีการผลิต Install IR/AR Switcher หลังทำการปรับปรุง

จากภาพที่ 4.20 จะเห็นได้ว่าก่อนปรับปรุงพนักงานต้อง เสียเวลาในการประกอบตัวชิ้นงาน เนื่องจากสภาพพื้นที่การปฏิบัติงาน และอุปกรณ์ ที่นำเตรียมประกอบดูวางอย่างไม่เป็นระเบียบและไม่มีภาชนะแบ่งแยกให้ชัดเจนว่าชิ้นส่วนไหนควรทำการประกอบก่อน และเมื่อเปรียบเทียบภาพที่ 4.9 เมื่อทำการปรับปรุงโดยวิธีการจัดหาภาชนะที่มีไว้สำหรับใส่ชิ้นส่วนที่เตรียมประกอบโดยแบ่งและเรียงลำดับการประกอบ ซึ่งสามารถช่วยให้พนักงานสามารถปฏิบัติงานได้ดียิ่งขึ้นและช่วยลดเวลาในขั้นตอนการทำงานให้เร็วขึ้น

2.2 การจัดทำอุปกรณ์ช่วยในการยึดจับตัวชิ้นงาน (Jig & Fixture)



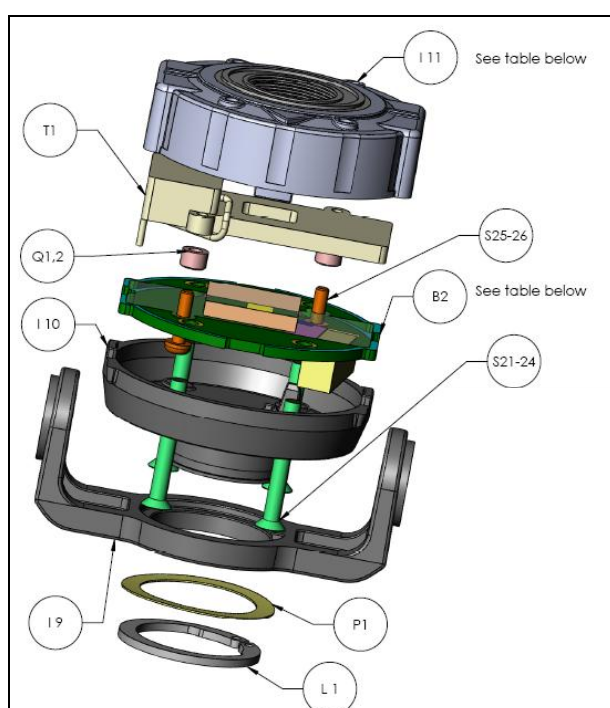
ภาพที่ 4.22 เปรียบเทียบก่อนทำการปรับปรุง และหลังการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน

จากภาพที่ 4.22 จะเห็นว่าก่อนทำการปรับปรุงในขั้นตอนการปฏิบัติงานการประกอบ IR/AR Switcher ถ้าไม่มีตัวช่วยในการยึดจับตัวชิ้นงานก่อนในขั้นตอนการประกอบ พนักงานจะต้อง เสียเวลาในการยึดจับชิ้นส่วนขณะทำการประกอบและถ้าจับยึดชิ้นง่ายไม่แน่นพอในขั้นตอนการประกอบอาจเกิดความเสียหายกับตัวชิ้นงานได้ แต่เมื่อมีการปรับปรุงทางทีมได้ ประดิษฐ์อุปกรณ์ ช่วยยึดจับชิ้นงาน (Jig & Fixture) ในขั้นตอนการประกอบ ทำให้พนักงานสามารถปฏิบัติงานได้สะดวกและรวดเร็วเกิดและยังส่งผลให้เกิดความเสี่ยงที่จะเกิดความเสียหายกับตัวงานให้น้อยลงด้วย

2.3 การเพิ่มทักษะและความสามารถในการทำงานเพื่อลดเวลาที่ต้องสูญเสียในขั้นตอนการปฏิบัติงานโดยการ จัดฝึกอบรมพนักงานในส่วนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตให้เกิดความชำนาญงานที่จะเข้าไปปฏิบัติก่อนเริ่มทำการประกอบจริง และจัดทำคู่มือมาตรฐานในการทำงาน ภาคผนวก ง.

จะเห็นได้ว่าจากการปรับปรุงโดยการ จัดพื้นที่การปฏิบัติงานให้เหมาะสมกับการทำงาน และ การจัดทำอุปกรณ์ช่วยยึดจับชิ้นงาน (Jig & Fixture) การเพิ่มทักษะในการทำงานให้กับพนักงาน โดยก่อนทำการปรับปรุงเวลาที่ใช้ในการผลิตในส่วน สถานการณ์การผลิต Install IR/AR Switcher เท่ากับ 198 วินาที ซึ่งจากการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน สามารถลดเวลาในการผลิตลงมาเหลือ 126 วินาที เมื่อเทียบกับเวลาการผลิตก่อนการปรับปรุง สามารถลดเวลาลงมาได้ 60 วินาที หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ การปรับปรุง 36.3

3. สถานการณ์การผลิต Assembly Imager Housing

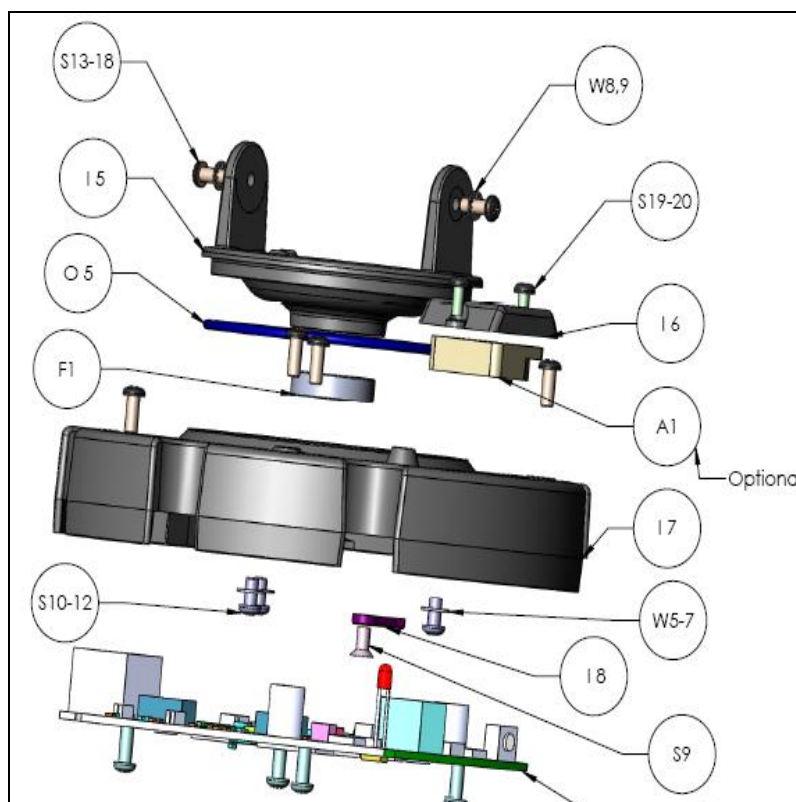


ภาพที่ 4.23 รูปภาพชิ้นส่วนประกอบ Imager Housing

จากภาพที่ 4.23 ในส่วนของขั้นตอนการประกอบ Imager Housing เมื่อทางทีมงานปรับปรุง ได้พิจารณาขั้นตอนในการผลิตพบว่า กิจกรรมประกอบบางกิจกรรม สามารถนำมาจัดเตรียมก่อน นำเข้าสู่กระบวนการ ประกอบโดยแยกออกจากขั้นตอนในการปฏิบัติงานจริงได้คือ ขั้นตอนการ ประกอบฐานรองหมุน หมายเลขที่ I9 ฝาครอบล่าง I10 สปริงล็อก P1 และ แหวนรองตัด L1 (ดังแสดงตามหมายเลขตามภาพที่ 4.23) เป็นการจัดเตรียมชิ้นงานการปฏิบัติงาน และหลังจากทำการ ปรับปรุงโดยการย้ายขั้นตอนการประกอบฐานรองหมุน หมายเลขที่ I9 ฝาครอบล่าง I10 สปริงล็อก P1 และ แหวนรองตัด L1 ไปอยู่ในขั้นตอนการจัดเตรียมอุปกรณ์ก่อนทำการประกอบ

โดยก่อนทำการปรับปรุงเวลาที่ใช้ในการผลิตในส่วนสถานีการผลิต Imager Housing เท่ากับ 160 วินาที ซึ่งจากการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน สามารถลดเวลาในการผลิตลงมาเหลือ 100 วินาที เมื่อเทียบกับเวลาการผลิตก่อนการปรับปรุง สามารถลดเวลาลงมาได้ 60 หรือคิดเป็น ร้อยละ 37.5 ของการปรับปรุง

4. สถานีการผลิต Assembly main board with pan bracket



ภาพที่ 4.24 รูปภาพชิ้นส่วนประกอบ main board with pan bracket

จากภาพที่ 4.24 ในส่วนของขั้นตอนการประกอบ main board with pan bracket เมื่อทางทีมงานปรับปรุงได้พิจารณาขั้นตอนในการผลิตพบว่า บางกิจกรรมการประกอบ สามารถนำมาจัดเตรียมก่อนนำเข้าสู่กระบวนการประกอบโดยแยกออกจากขั้นตอนในการปฏิบัติงานจริงได้คือ ขั้นตอนการประกอบฐานรอง Main board หมายเลขที่ I7 สกรู S 10-12 สกรู W 5-7 และ สลักล็อก S9 (ดังแสดงตามหมายเลขตามภาพที่ 4.24) เป็นการจัดเตรียมชิ้นงานการปฏิบัติงาน และหลังจากทำการปรับปรุงโดยการย้ายขั้นตอนการประกอบฐานรอง Main board หมายเลขที่ I7 สกรู S 10-12 สกรู W 5-7 และ สลักล็อก S9 (ดังแสดงตามหมายเลขตามภาพที่ 4.24) ไปอยู่ในขั้นตอนการจัดเตรียมอุปกรณ์ก่อนทำการประกอบ



ภาพที่ 4.25 ขั้นตอนการประกอบ main board with pan bracket

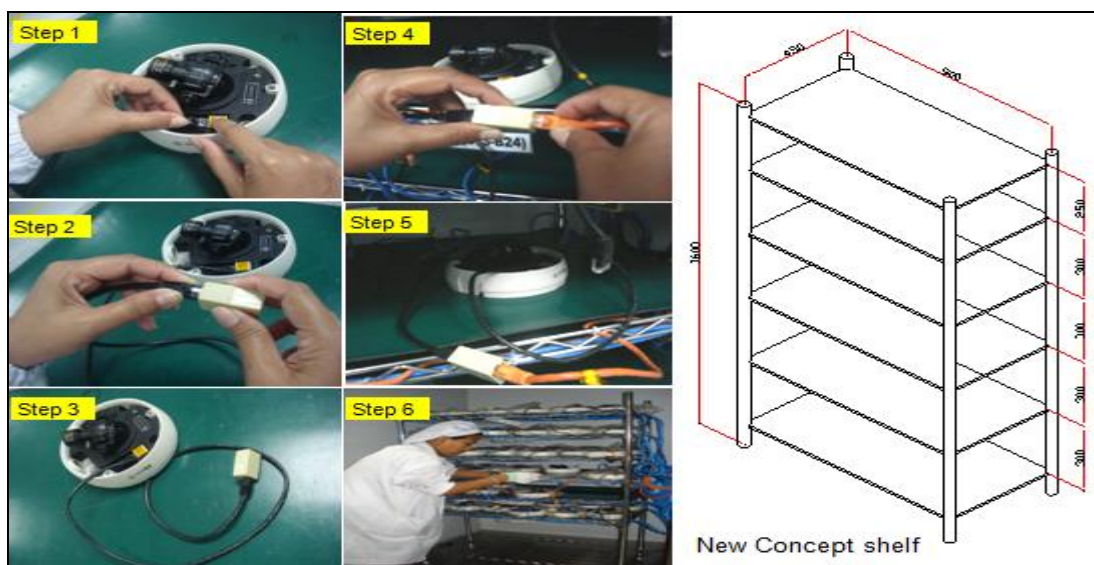
โดยก่อนทำการปรับปรุงเวลาที่ใช้ในการผลิตในส่วนสถานีการผลิต Main board with pan bracket เท่ากับ 300 วินาที ซึ่งจากการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน สามารถลดเวลาในการผลิตลงมาเหลือ 200 วินาที เมื่อเทียบกับเวลาการผลิตก่อนการปรับปรุง สามารถลดเวลาลงมาได้ 100 วินาที หรือคิดเป็นร้อยละ 33.3

5. สถานีการผลิต Burn-in Test



ภาพที่ 4.26 ขั้นตอนการ Burn – in test ก่อนทำการปรับปรุง

จากภาพที่ 4.26 สถานีการผลิต Burn-in test product IQ พบปัญหาที่มีการขั้นตอนการทำงานที่ไม่เหมาะสมคือ พนักงานในขั้นตอนการต่อสาย Cable connector เข้ากับตัว Base ของตัวกล้องเนื่องจากสาย Wire Connect สั้น และมีความยาวประมาณ 2 ฟุต และประกอบกับช่องว่างระหว่างชั้นมีความแคบ จึงทำให้พนักงานผู้ปฏิบัติงานต้องเอื้อม ส่งผลกับขั้นตอนในการ Load in load out และทำให้เสียเวลาในขั้นตอนการทำงาน



ภาพที่ 4.27 ขั้นตอนการ Burn - in test หลังทำการปรับปรุง

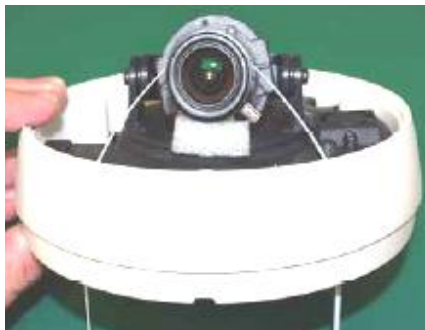


ภาพที่ 4.28 Connector Outside กับ Wire Connector

จากภาพที่ 4.28 ในส่วนของขั้นตอนการ Burn-In Test เมื่อทางทีมงานปรับปรุงได้พิจารณาใช้ขั้นตอนการปรับปรุง Kaizen คือทำการเปลี่ยนโดยใช้ Connector wire เสียบเข้ากับตัวงานก่อน และนำปลายอีกด้านหนึ่งเสียบเข้ากับ Connector outside หลังจากนั้นจึงนำไปเสียบเข้ากับ Connector wire ในตู้ Burn in ดังขั้นตอนที่ 1-6 (ดังแสดงตามหมายเลขตามภาพที่ 4.28) เป็นการเตรียมชิ้นงานการปฏิบัติงาน

โดยก่อนทำการปรับปรุงเวลาที่ใช้ในการผลิตในส่วนสถานีการผลิต Burn-In test เท่ากับ 500 วินาที ซึ่งจากการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน สามารถลดเวลาในการผลิตลงมาเหลือ 350 วินาที เมื่อเทียบกับเวลาการผลิตก่อนการปรับปรุง สามารถลดเวลาลงมาได้ 100 หรือคิดเป็นร้อยละ 30.0 ของการปรับปรุง

6. สถานีการผลิต Final Inspection



ภาพที่ 4.29 ขั้นตอนการตรวจสอบ Product IQinvision รุ่น Tomahawk

ในส่วนของขั้นตอนการ ตรวจสอบ (Final Inspection) หลังทำการปรับปรุงทางทีมได้ทำการฝึกอบรมพนักงานและเพิ่มทักษะการตรวจสอบชิ้นงานก่อนส่ง ให้กับแผนกตรวจสอบคุณภาพ เพื่อลดความสูญเสียเปล่าในขั้นตอนการทำงานโดยดำเนินการดังนี้

6.1 จัดให้มีการฝึกอบรมและตรวจสอบทักษะความสามารถ

6.2 จัดทำคู่มือมาตรฐานในการปฏิบัติซึ่งแสดงให้เห็นในภาคผนวก จ.

โดยก่อนทำการปรับปรุงเวลาที่ใช้ในการผลิตในส่วนสถานีการผลิต Final inspection เท่ากับ 150 วินาที ซึ่งจากการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน สามารถลดเวลาในการผลิตลงมาเหลือ 75 วินาที เมื่อเทียบกับเวลาการผลิตก่อนการปรับปรุง สามารถลดเวลาลงมาได้ 100 หรือคิดเป็นร้อยละ 50 ของการปรับปรุง

7. สถานีการผลิต Packing



ภาพที่ 4.30 ขั้นตอนการ Preping

ขั้นตอนการ ตรวจสอบ Prepping หลังทำการปรับปรุงทางทีมได้ทำการฝึกอบรมพนักงานและเพิ่มทักษะการตรวจสอบ ชิ้นงานก่อนส่ง ให้กับแผนกตรวจสอบคุณภาพเพื่อลดความสูญเสียเปล่าในขั้นตอนการทำงานโดยดำเนินการดังนี้

7.1 จัดให้มีการฝึกอบรมและตรวจสอบทักษะความสามารถ

7.2 จัดทำคู่มือมาตรฐานในการปฏิบัติซึ่งแสดงให้เห็นในภาคผนวก

โดยก่อนทำการปรับปรุงเวลาที่ใช้ในการผลิตในส่วนสถานี การผลิต Final inspection เท่ากับ 165 วินาที ซึ่งจากการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน สามารถลดเวลาในการผลิตลงมาเหลือ 135 วินาที เมื่อเทียบกับเวลาการผลิตก่อนการปรับปรุง สามารถลดเวลาลงมาได้ 30 วินาทีหรือคิดเป็น ร้อยละ 18 ของการปรับปรุง

ตารางตรวจสอบการทำงานในแต่ละกิจกรรม														
สถานีการผลิต	ขั้นตอน	กิจกรรมที่ทำ	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ครั้งที่ 6	ครั้งที่ 7	ครั้งที่ 8	ครั้งที่ 9	ครั้งที่ 10	รวม	เวลาเฉลี่ย (วินาที)
Prepping	1	เตรียมบรรจุอุปกรณ์ใส่ลง	22	22	21	21	20	19	19	20	20	19	203	20
	2	บรรจุอุปกรณ์ SILICA GEL PACK ใส่ลง	12	12	10	10	11	10	10	9	10	10	104	10
	3	ย้ายอุปกรณ์ที่เตรียมเสร็จไปรอทำการประกอบและไปรอ Pack	25	26	27	26	24	24	25	25	26	24	252	25
	4	ประกอบ Bushing,Hole plug เข้ากับ Camera base	45	47	46	47	44	44	45	45	45	45	453	45
	5	ย้ายอุปกรณ์ที่เตรียมเสร็จไปรอทำการประกอบ	20	23	22	21	20	20	20	20	19	19	204	20
	6	ประกอบ Pan bracket กับ ferrite ใส่ O-Ring	20	21	20	20	22	20	20	19	20	20	202	20
	7	ประกอบ Fan cover plate กับ PCB Cover ติด Label	10	12	13	10	10	9	9	11	10	10	104	10
	8	ประกอบ Pan bracket กับ PCB Cover	15	17	16	16	15	15	14	15	15	15	153	15
	9	ย้ายอุปกรณ์ที่เตรียมเสร็จไปรอทำการประกอบ	25	27	25	25	25	25	24	25	25	25	251	25
	10	เตรียมแผ่นวงจรเล็กทรอนิกส์ (Imager board) พร้อมติด Label	5	7	7	5	5	5	5	5	5	5	54	5
	11	เตรียมแผ่นวงจรเล็กทรอนิกส์ (Main board) พร้อมติด Label	5	8	5	5	5	5	5	5	5	5	53	5
	12	ย้ายอุปกรณ์ที่เตรียมเสร็จไปรอทำการประกอบ	20	22	23	20	20	19	20	20	20	20	204	20
Install IR/AR Switcher	1	ตรวจสอบท่าความสะอาด Imager board	6	8	8	6	6	6	6	6	6	6	64	6
	2	ประกอบ IR/AR Switcher	60	60	61	59	60	59	60	60	61	60	600	60
	3	เสียบ Connector ของ IR เข้าที่ J2 แล้วบัดกรีด้วย IR	10	10	10	10	11	10	10	9	10	10	100	10
	4	เสียบ Cable เข้ากับ Connector	5	6	6	5	5	5	5	5	5	5	52	5
	5	ประกอบ Lens เข้ากับ Imager front housing	22	23	22	22	22	22	22	22	23	22	222	22
	6	นำชุด Imager board ใส่ลงใน Imager front housing	25	26	27	25	26	25	25	24	25	25	253	25
Assembly Imager Housing	1	พอก Hot melt ด้านข้าง connector	15	17	16	15	15	15	15	16	15	15	154	15
	2	ประกอบ Tilt bracket กับชุด Housing และติด Housing ด้วย screw	10	13	10	10	11	10	10	9	10	10	103	10
	3	นำTilt bracket ประกอบบน Imager rear housing	40	44	40	39	39	40	40	40	40	40	402	40
	4	นำ Spring,Wave disc ประกอบบน Tilt bracket	15	16	17	15	14	15	15	15	15	15	152	15
	5	นำ Retaining ring ล็อกชุด Tilt Bracket ให้ติดแน่นพร้อมขันน็อตล็อก	20	22	22	20	20	19	20	21	20	20	204	20
Assembly PCB Cover	1	เสียบสาย Imager Cable ที่ตำแหน่ง J2 บน PCBA Main board	20	19	20	20	20	20	20	21	20	20	200	20
Assembly main board with pan bracket	1	ติดตั้ง PCBA Main board กับชุด PCB Cover โดยใช้ screw ติด 4 จุด	30	32	30	32	30	29	30	31	30	30	304	30
	2	ลอก Pad backing ของ Thermal pad ออกทั้งสองด้าน	30	30	30	31	30	30	30	29	30	30	300	30
	3	ประกอบชุด PCB Cover เข้ากับชุด Camera base	120	120	121	120	120	121	120	121	120	120	1203	120
FCT Unit Test	1	ย้ายงานเข้าเครื่อง FCT Test	15	17	16	15	15	16	15	15	15	15	154	15
	2	ติดตั้งสายอุปกรณ์ก่อน Test และทำการ Test	45	44	45	45	45	45	45	45	45	45	449	45
	3	ถอดสายอุปกรณ์หลัง Test เสร็จและนำงานออกจากเครื่อง FCT Test	15	15	16	16	14	14	16	16	15	15	152	15
Burn test	1	ย้ายงานเข้าเครื่อง Burn - In Test	20	22	21	19	20	20	21	21	20	20	204	20
	2	ติดตั้งสายอุปกรณ์ก่อนทำการ Test และทำการ Test	312	311	308	308	229	309	310	307	305	305	3004	300
	3	ถอดสายอุปกรณ์หลัง Test และนำงานออกจากเครื่อง Burn - In Test	53	50	50	50	49	50	50	50	52	50	504	50
Test Configuration	1	ย้ายงานเข้าเครื่อง Test Configuration	17	17	16	16	14	14	15	15	15	15	154	15
	2	ติดตั้งสายอุปกรณ์ก่อน Test และทำการ Test Configuration	204	208	202	119	218	209	220	220	202	201	2003	200
	3	ถอดสายอุปกรณ์และนำงานออกจากเครื่อง Test Configuration	16	16	17	16	16	16	15	16	16	16	160	16
Final Inspection	1	ติด Label	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	5
	2	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	52	51	51	50	50	50	50	50	50	50	504	50
	3	นำชิ้นงานลงบรรจุในกล่อง	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	5
	4	นำอุปกรณ์ที่บรรจุในถุงมาใส่ลงในกล่องพร้อมเอกสาร	11	12	10	10	11	10	10	10	10	10	104	10
	5	นำงานส่งตรวจที่ QA	15	15	15	16	15	16	15	14	14	15	150	15
Packing	1	นำงานกลับมาม Pack	30	30	30	30	30	32	30	30	30	30	302	30
	2	นำกล่องขนาดเล็ก	42	40	40	41	40	40	40	40	40	40	403	25
	3	นำกล่องบรรจุชิ้นงานมาใส่ในกล่องที่เตรียมไว้จำนวน 8 ชิ้น	30	30	30	29	30	30	30	31	31	31	302	15
	4	หลังจากQC ทำการ Audit Packing แล้ว ปิดผนึก	5	5	5	6	6	7	5	5	5	5	54	5
	5	นำงานส่งเข้าที่เก็บ FG Store	60	60	63	63	60	59	59	60	60	60	604	60
รวม (วินาที)			1604	1643	1620	1514	1522	1588	1600	1603	1585	1578	15857	1542

ภาพที่ 4.31 แสดงเวลาการผลิตของแต่ละกิจกรรม สายการผลิต Boxbuild Product IQinvision

รุ่น Tomahawk หลังทำการปรับปรุง

จากข้อมูลภาพที่ 4.31 แสดงเวลาการผลิตของแต่ละกิจกรรม สายการผลิต Boxbuild Product IQinvision รุ่น Tomahawk หลังทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตโดยใช้หลักการของ เส้นใน การดำเนินการแก้ไขสามารถลดเวลาการผลิตลง 1,542 วินาที โดยดูได้จากภาพที่ 4.32

ตารางตรวจสอบการดำเนินงานในแต่ละกิจกรรม				○	➔	□	D	▽	ระยะทาง	รวมเวลา	กำลังคนที่ใช้ในแต่ละกระบวนการ
Station	Step	กิจกรรมที่ทำงาน	เวลา(วินาที)	ทำงาน	เคลื่อนย้าย	ตรวจ	รอคอย	เก็บ	M.	(วินาที)	ผลิต
Prepping	1	เตรียมบรรจุอุปกรณ์ใส่ถุง ดังนี้ 1. ANCHOR,WALL TRI-LOBE,PVC 2. ANCHOR,WALL SELF DRILLING,PLASTIC 3. TOOL,T20 SECURITY TORX 4. SCREW,TAPPING,SHEET METAL 5. WASHER,SEALING 6. CABLETIE,NYLON	20	●	●					30	1
	2	บรรจุอุปกรณ์ SILICA GEL PACK ใส่ถุง	10		●						
	3	ย้ายอุปกรณ์ที่เตรียมเสร็จไปรอทำการประกอบและใส่ Pack	25		●				8	25	
	4	ประกอบ Bushing,Hole plug เข้ากับ Camera base ทา Clear RTV ที่รอบนอกของ plug,conduit แล้วประกอบ plug,conduit เข้ากับ camera base	45	●	●					45	1
	5	ย้ายอุปกรณ์ที่เตรียมเสร็จไปรอทำการประกอบ	20		●				8	20	
	6	ประกอบ Pan bracket กับ ferrite ใส่ O-Ring บนวงขอบของ Pan bracket และทา Grese,silicone ทั่ว O-Ring	20	●	●						
	7	ประกอบ Fan cover plate กับ PCB Cover ติด Label	10	●	●						
	8	นำชุด Pan bracket กับ PCB Cover มาประกอบเข้าด้วยกันโดยยึดติดด้วย screw 3 ชุด	15	●	●						
	9	ย้ายอุปกรณ์ที่เตรียมเสร็จไปรอทำการประกอบ	25		●				8	25	
	10	เตรียมแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Imager board) พร้อมติด Label	5	●	●					10	
	11	เตรียมแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Main board) พร้อมติด Label	5	●	●						
	12	ย้ายอุปกรณ์ที่เตรียมเสร็จไปรอทำการประกอบ	20		●				7	20	
Install IR/AR Switcher	1	ตรวจสอบท้าวานสไลด์ Imager board	6			●				6	1
	2	นำ IR/AR Switcher และ Spacer 2 ส่วนมา วางลงบน Fixture นำ PCB ที่ทำท้าวานสไลด์มาวางลงบน IR ติดด้วย screw	60			●					
	3	เลือก Connector ของ IR เข้าที่ J2 แล้วบิดเกลียว IR ประมาณ 3-4 รอบ และพันไฟเบอร์กับ Board	10	●	●					120	
	4	เลือก Cable เข้ากับ Connector	5	●	●						
	5	ประกอบ Lens เข้ากับ Imager front housing	20	●	●						
	6	นำชุด Imager board ใส่ลงใน Imager front housing	25	●	●						
Assembly Imager Housing	1	พอก Hot melt ด้านข้าง connector	15			●					1
	2	ประกอบ Tilt bracket กับชุด Housing และยึด Housing ด้วย screw	10			●					
	3	นำTilt bracket ประกอบลงบน Imager rear housing	40			●					
	4	นำ Spring,Wave disc ประกอบบน Tilt bracket	15			●					
	5	นำ Retaining ring ติดกับชุด Tilt Bracket ใช้ดินน้ำมันช่วยในการล็อก	20			●					
Assembly PCB Cover	1	เลือกสาย Imager Cable ที่ส่วน J2 บน PCB Main board	20			●					1
	2	ติดสาย PCB Main board กับชุด PCB Cover โดยใช้ screw 4 ชุด	30			●					
	3	ลอก Pad backing ของ Thermal pad ออกให้สะอาดแล้วติดทับลงไปที่ส่วน U5 และ U9	30			●					
FCT Unit Test	1	ประกอบชุด PCB Cover เข้ากับชุด Camera base ติดด้วย screw 4 ชุด	120	●	●						1
	2	นำชุดเข้าเครื่อง FCT Test	15	●	●				5	15	
	3	ติดตั้งสายอุปกรณ์ก่อน Test และทำการ Test	45	●	●					60	
Burn test	1	ถอดสายอุปกรณ์หลัง Test และนำงานออกจากเครื่อง FCT Test	15	●	●						1
	2	นำงานเข้าเครื่อง Burn - In Test	20	●	●					20	
	3	ติดตั้งสายอุปกรณ์ก่อนทำการ Test และทำการ Test	300	●	●					350	
Test Configuration	1	ถอดสายอุปกรณ์หลัง Test และนำงานออกจากเครื่อง Burn - In Test	50	●	●						1
	2	นำงานเข้าเครื่อง Test Configuration	15	●	●				5	15	
	3	ติดตั้งสายอุปกรณ์ก่อน Test และทำการ Test Configuration	200	●	●					216	
Final Inspection	1	ถอดสายอุปกรณ์และนำงานออกจากเครื่อง Test Configuration	16	●	●						1
	2	ติด Label	5	●	●					5	
	3	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	50	●	●					50	
	4	นำชิ้นงานและบรรจุในกล่อง	5	●	●					15	
	5	นำอุปกรณ์ที่บรรจุในกล่องมาใส่ในกล่องพร้อมเอกสาร	10	●	●						
Packing	1	นำงานส่งตรวจ QA	15			●			5	15	1
	2	นำงานส่งเข้า Pack	30			●			12	30	
	3	นำกล่องขนาดเล็ก และ ขนาดใหญ่ มา pack พร้อมกันแล้วติดป้ายหน้ากล่องเรียบร้อย	25	●	●					40	
	4	นำกล่องบรรจุชิ้นงานมาใส่ในกล่องที่เตรียมไว้จำนวน 8 อัน	15	●	●						
	5	หลังจากQC ทำการ Audit Packing แล้ว ปิดผนึก	5	●	●					5	
รวม				1236	155	91	0	60	83	1542	9

ภาพที่ 4.32 การวิเคราะห์กระบวนการสายการผลิต Product IQinvision รุ่น Tomahawk หลังการปรับปรุง

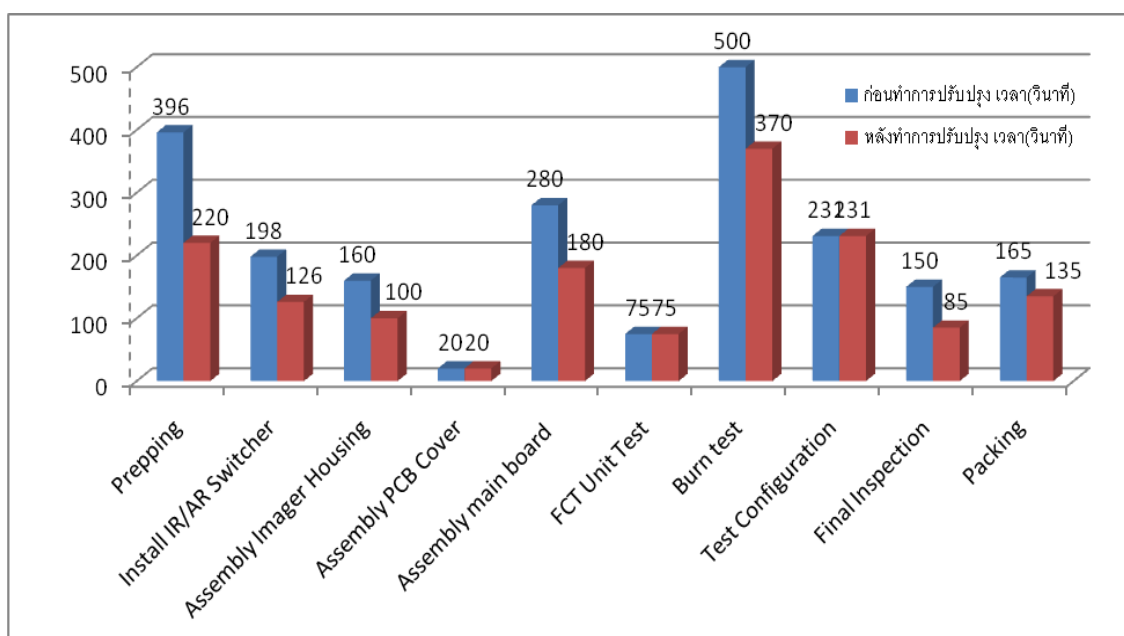
4.4 การวัดผลและเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการดำเนินงาน

จากภาพการวิเคราะห์กระบวนการทำงาน ทั้งหมดที่ใช้ในการผลิตเท่ากับ 1,542 วินาที เมื่อแยกกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตามลักษณะของการทำงานเพื่อตรวจสอบเวลาที่ใช้ในการผลิตที่เกิดขึ้นจริงได้ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 แสดงเวลาการผลิตสรุปของแต่ละกิจกรรมหลังปรับปรุงการทำงาน

ตารางสรุปกิจกรรมการทำงาน	เวลา	จำนวนกิจกรรม	เปอร์เซ็นต์เวลาที่ใช้ในการผลิต
การทำงาน 	1236	12	80.2%
การเคลื่อนย้าย 	155	8	10.1%
การตรวจ 	91	4	5.9%
การรอคอย 	0	0	0.0%
การจัดเก็บ 	60	1	3.9%
รวมเวลา (วินาที)	1542		
ระยะทาง(เมตร)	83		
จำนวนพนักงานที่ใช้ในกระบวนการผลิต (คน)	9		

จากตารางที่ 4.5 จะเห็นว่ารอบเวลาการผลิตของสายการผลิต Boxbuild product IQinvision รุ่น Tomahawk ก่อนทำการปรับปรุง เมื่อทำการแบ่งกิจกรรมการทำงานจะพบว่า ขั้นตอนในการปฏิบัติงาน ใช้เวลาในการผลิตเป็นอันดับหนึ่งเท่ากับ 1,236 วินาที โดยแบ่งออกเป็นเป็น 12 กิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 80.2 กิจกรรมการเคลื่อนย้ายใช้เวลาในการผลิตเป็นอันดับสองเท่ากับ 155 วินาที โดยแบ่งออกเป็นเป็น 8 กิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 9.4 และกิจกรรมการการจัดเก็บใช้เวลาในการผลิตน้อยที่สุดเท่ากับ 60 วินาที โดยแบ่งออกเป็นเป็น 1 กิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 3.6 และเมื่อรวมระยะทางในการเคลื่อนย้ายเท่ากับ 83 เมตร จากกระบวนการผลิตก่อนทำการปรับปรุงใช้กำลังคนในการผลิตทั้งหมด 9 คน



ภาพที่ 4.33 กราฟแสดงเวลาในแต่ละสถานีการผลิตเปรียบเทียบก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง

ตารางที่ 4.5 แสดงสรุปผลการดำเนินงานแก้ไขกระบวนการทำงานสายการผลิต Boxbuild product IQinvision รุ่น Tomahawk

สถานีการผลิต	ก่อนทำการปรับปรุง เวลา(วินาที)	หลังทำการปรับปรุง เวลา(วินาที)	% ปรับปรุง
Prepping	396	220	44.4%
Install IR/AR Switcher	198	126	36.4%
Assembly Imager Housing	160	100	37.5%
Assembly PCB Cover	20	20	0.0%
Assembly main board	280	180	35.7%
FCT Unit Test	75	75	0.0%
Burn test	500	370	26.0%
Test Configuration	231	231	0.0%
Final Inspection	150	85	43.3%
Packing	165	135	18.2%
เวลาที่ใช้ในการผลิตรวม (วินาที)	2175	1542	29.1%

จากตารางสรุปผลการดำเนินการแก้ไขทำให้เวลาที่ใช้ในกระบวนการผลิตที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนการปรับปรุงดังนี้

1. สถานีการผลิตที่ 1 การ Preping

1.1 ขั้นตอนการเตรียม สติกเกอร์หมายเลขของกล่อง (Serial number Label) จากการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานโดยขจัดความสูญเปล่าด้วยการตัดขั้นตอนการตัด สติกเกอร์หมายเลขมาตัด สามารถลดเวลาในการผลิตได้ 20 วินาที หรือคิดเป็นร้อยละ 100

1.2 ขั้นตอนการเตรียม Thermal pad จากการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานโดยไม่ต้องนำ แผ่น Thermal pad มาตัด สามารถลดเวลาในการผลิตได้ 15 วินาที หรือคิดร้อยละ 100

1.3 ขั้นตอนการเตรียม ถุง ESD จากการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานโดยไม่ต้องนำ ถุง ESD มาตัด สามารถลดเวลาในการผลิตได้ 30 วินาที หรือคิดร้อยละ 100

2. สถานีการผลิต Install IR/AR Switcher จากการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน สามารถลดเวลาในการผลิตลงมาเหลือ 126 วินาที เมื่อเทียบกับเวลาการผลิตก่อนการปรับปรุง สามารถลดเวลาลงมาได้ 60 หรือคิดเป็นร้อยละ 36.3

3. สถานีการผลิต Assembly Imager Housing จากการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน สามารถลดเวลาในการผลิตลงมาเหลือ 100 วินาที เมื่อเทียบกับเวลาการผลิตก่อนการปรับปรุง สามารถลดเวลาลงมาได้ 60 หรือคิดเป็นร้อยละ 37.5

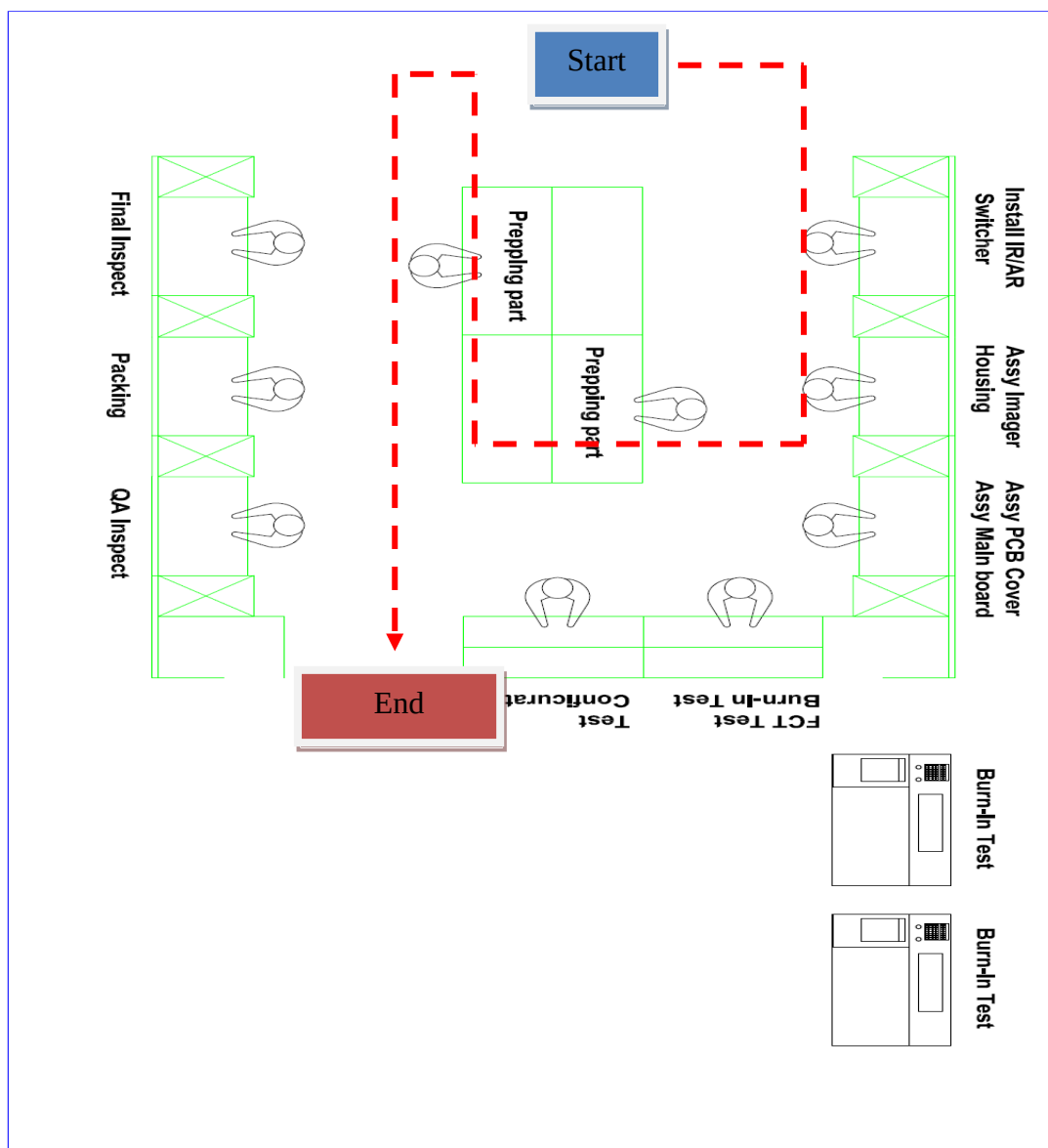
4. สถานีการผลิต Assembly main board with pan bracket จากการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน สามารถลดเวลาในการผลิตลงมาเหลือ 200 วินาที เมื่อเทียบกับเวลาการผลิตก่อนการปรับปรุง สามารถลดเวลาลงมาได้ 100 วินาที หรือคิดร้อยละ 33.3

5. สถานีการผลิต Burn-in Test จากการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน สามารถลดเวลาในการผลิตลงมาเหลือ 350 วินาที เมื่อเทียบกับเวลาการผลิตก่อนการปรับปรุง สามารถลดเวลาลงมาได้ 100 หรือคิดเป็นร้อยละ 30.0

6. สถานีการผลิต Final Inspection จากการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน สามารถลดเวลาในการผลิตลงมาเหลือ 75 วินาที เมื่อเทียบกับเวลาการผลิตก่อนการปรับปรุง สามารถลดเวลาลงมาได้ 100 หรือคิดเป็นร้อยละ 50

7. สถานีการผลิต Packing จากการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน สามารถลดเวลาในการผลิตลงมาเหลือ 135 วินาที เมื่อเทียบกับเวลาการผลิตก่อนการปรับปรุง สามารถลดเวลาลงมาได้ 30 วินาทีหรือคิดเป็นร้อยละ 18

8. จากการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน สามารถลดระยะทางในการผลิต จากเดิม 117 เมตร ลงมาเหลือ 83 เมตร เมื่อเทียบกับเวลาการผลิตก่อนการปรับปรุง สามารถลดเวลาลงมาได้ 34 วินาที หรือคิดเป็นร้อยละ 29



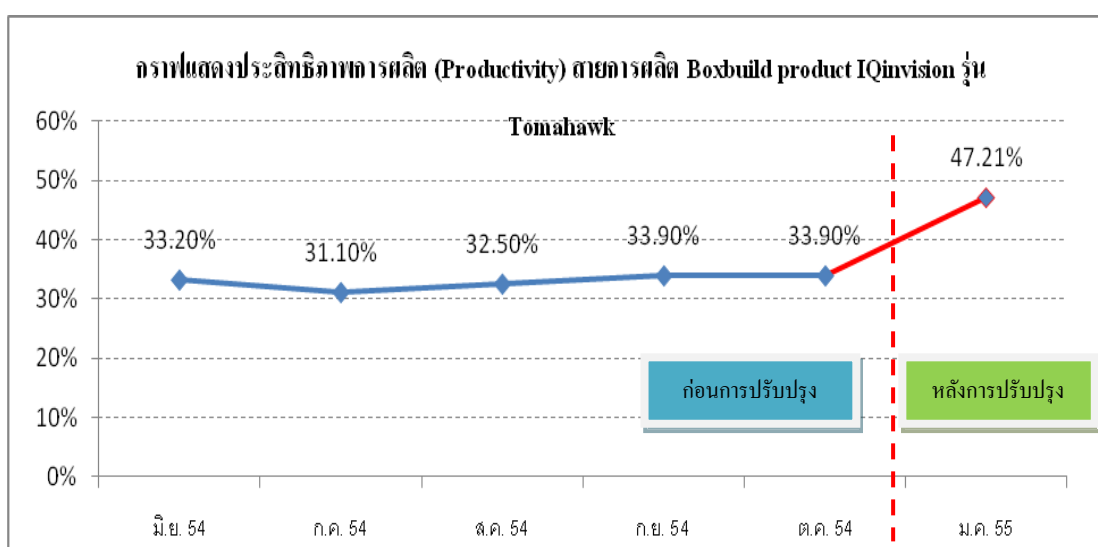
ภาพที่ 4.34 แผนผังสายการผลิตหลังการปรับปรุง

Box build Products (Products IQinvision รุ่น Tomahawk)

แผนผังสายการผลิต Box build Products (Products IQinvision รุ่น Tomahawk) หลังการปรับปรุง ขั้นตอนการทำงาน โดยจะเริ่มจากสถานีการผลิต Prepping และไปจบที่ขั้นตอนการ Prepping โดยแสดงตามลูกศรชี้ขั้นตอนการไหลของกระบวนการผลิต ดังในภาพที่ 4.33

ตารางที่ 4.6 แสดงประสิทธิภาพการผลิต ที่ได้ดำเนินการรวบรวมหลังทำการวิจัยโดยรี มดำเนินการปรับปรุงในเดือน มกราคม ถึง เดือน กุมภาพันธ์ 2555

เดือน (2554-2555)	จำนวนงานที่ ผลิตได้	เวลามาตรฐาน / ชิ้นงาน (วินาที)	จำนวนวันที่ใช้ ในการผลิต (วัน)	จำนวน พนักงาน (คน)	ประสิทธิภาพ การผลิตใน แต่ละเดือน
มิ.ย. 54	2250	2175	15	13	33.20%
ก.ค. 54	2250	2175	16	13	31.10%
ส.ค. 54	2500	2175	17	13	32.50%
ก.ย. 54	2450	2175	16	13	33.90%
ต.ค. 54	2300	2175	15	13	33.90%
ม.ค. 55	2500	1542	12	9	47.21%
รวม	14250	1542	91	9	35.49%



ภาพที่ 4.35 กราฟแสดงประสิทธิภาพการผลิต (Productivity) ของสายการผลิต Boxbuild product IQinvision รุ่น Tomahawk

4.5 สรุปผลการดำเนินงาน

หลังการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต สายการผลิต Boxbuild product IQinvision รุ่น Tomahawk ด้วยเทคนิคของลีน ทำให้สามารถลดเวลาการผลิตจากเดิมก่อนทำการปรับปรุงเท่ากับ 2,175 วินาที และหลังจากทำการปรับปรุงลดลงเหลือเท่ากับ 1,542 วินาที หรือคิดเป็นร้อยละ 29.1 และ

จากการคิดประสิทธิภาพการผลิตก่อนทำการปรับปรุงคิดเป็น ร้อยละ 32.8 และหลังจากการปรับปรุงสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตคิดเป็นร้อยละ 47.2 และเมื่อเทียบกับประสิทธิภาพการผลิตก่อนการปรับปรุงคิดเป็นเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 14.4

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นการปรับปรุงกระบวนการ การผลิตของสายการผลิต Boxbuild product IQinvision รุ่น Tomahawk โดยนำแนวคิดกระบวนการผลิตแบบลีน มาปรับปรุงและสร้างมาตรฐานในกระบวนการผลิต เพื่อลดขั้นตอนกิจกรรมที่ซ้ำซ้อนและเป็นการจัดกระบวนการที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า ทำให้รอบเวลาการผลิต Boxbuild product IQinvision รุ่น Tomahawk ลดลง ซึ่งผลจากการวิเคราะห์ และดำเนินการแก้ไขจึงสรุปได้ดังต่อไปนี้

การปรับปรุงรอบเวลาการผลิต Boxbuild product IQinvision รุ่น Tomahawk

จากการศึกษาพบว่ากระบวนการปฏิบัติงานในแต่ละกิจกรรมการผลิต ยังมีความสูญเปล่าเกิดขึ้นในกระบวนการปฏิบัติงาน ซึ่งความสูญเปล่าที่ตรวจพบ เป็นความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตทั้งหมด 2 ประเภท คือ ความสูญเปล่าที่เกิดจากการเคลื่อนไหวโดยไม่จำเป็น (Unnecessary Movment) และ ความสูญเปล่าที่เกิดจากการผลิต โดยใช้ขั้นตอนการทำงานมากเกินไป (Over Processing) ดังนั้นทางทีมได้ทำการวิเคราะห์และหาแนวทางการแก้ไขโดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ความสูญเปล่าที่เกิดจากการเคลื่อนไหวโดยไม่จำเป็น (Unnecessary Movment) ซึ่งเป็นขั้นตอนในการเคลื่อนย้ายชิ้นงาน หรือ อุปกรณ์ที่เตรียมสำหรับการประกอบ ซึ่งต้องสูญเสียเวลาจากระยะทางไปหยิบหรือเคลื่อนย้ายจากจุดหนึ่ง ไปยังอีกจุดหนึ่ง โดยทางทีม ได้ทำการปรับเปลี่ยนตำแหน่งการปฏิบัติงานในแต่ละสถานีการผลิตให้มีความเหมาะสมกับขั้นตอนในการทำงาน มากขึ้น และลดระยะเวลาในการเดินทำให้ลดเวลาได้ 75 วินาที คิดเป็นร้อยละ 27.2 เมื่อเทียบกับเวลาก่อนการปรับปรุง

2. ความสูญเปล่าที่เกิดจากการใช้ขั้นตอนการทำงานมากเกินไป (Over Processing) ในขั้นตอนกระบวนการปฏิบัติงานในแต่ละกิจกรรมการผลิต Boxbuild product IQinvision รุ่น Tomahawk ได้ทำการปรับปรุงจัดความสูญเปล่าที่ไม่จำเป็นออกจากการปฏิบัติงานในแต่ละสถานีการผลิตและปรับเปลี่ยนกิจกรรม ให้มีความเหมาะสมกับขั้นตอนในการทำงานมากขึ้นซึ่งสามารถลดเวลาได้ 633 วินาทีคิดเป็นร้อยละ 30.1 เมื่อเทียบกับเวลาก่อนการปรับปรุง

5.2 การอภิปรายผลการวิจัย

การค้นคว้าอิสระ “การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตด้วยเทคนิค ของลีน กรณีศึกษา สายการผลิต สำหรับ Product IQinvision รุ่นTomahawk” พบว่าแนวทางการดำเนินงานปรับปรุง ขั้นตอนการผลิตลดลงนั้นเป็นการปรับปรุงขั้นตอนกิจกรรมที่สลับซับซ้อน เช่น สถานีจัดเตรียม ชิ้นส่วนเพื่อใช้ในการประกอบก่อนเข้าสู่กระบวนการผลิตหลัก ขั้นตอนการตัดสต็อกเกอร์ เนื่องจาก ขนาดไม่พอดีกับตำแหน่งที่จะติดตั้งที่ตัวชิ้นงาน ซึ่งต้องนำมาตัดก่อนติด ทำให้สูญเสียรอบเวลาในการผลิต จึงได้กำหนดขนาดของสต็อกเกอร์ ให้ผู้ผลิตตัดมาพอดีกับตำแหน่งที่จะทำการ ติด ซึ่งสามารถ จัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้น หรือการลดความสูญเปล่าที่เกิดจากขั้นตอนการทำงานที่มีมากเกินไปจนเกินความ จำเป็น จากขั้นตอนการประกอบ IR/Switcher พนักงานจะสูญเสียเวลาในการประกอบ เนื่องจากไม่มี อุปกรณ์ช่วยยึดจับชิ้นงานในขณะทำการประกอบ ทางทีมจึงได้จัดทำ Jig & Fixture เพื่อช่วยในการยึด จับชิ้นงาน พนักงานสามารถปฏิบัติงานสะดวกขึ้นและทำได้อย่างสม่ำเสมอ ส่งผลให้รอบเวลาการผลิตลดลง หรือการลดความสูญเปล่าการผลิตโดยใช้ขั้นตอนการทำงานมากเกินไป จากขั้นตอนการ นำงานเข้าสู่ Burn-in เพื่อการทดสอบ อุณหภูมิ ในขั้นตอนการเชื่อมต่อ สายสัญญาณของตัวชิ้นงานกับ เครื่อง Burn-in พนักงานจะเสียเวลาในการต่อสายสัญญาณเนื่องจากสายสัญญาณและ ชิ้นวางชิ้นงานมี ขนาดความกว้างไม่เหมาะสมกับขั้นตอนการทำงาน ทางทีมจึงได้ปรับเปลี่ยนขนาดและความยาวของ สายสัญญาณให้มีความเหมาะสมกับขั้นตอนการปฏิบัติงานของพนักงาน สามารถลดรอบเวลาในการ ผลิตลงอย่างเห็นได้ชัดเจน และจากแนวทางทั้งหมดที่ได้กล่าวไว้เป็นผลมาจากดำเนินการปรับปรุง ตามแนวทางการผลิตแบบลีนในการจัดความสูญเปล่าโดยใช้เทคนิคการปรับปรุงคุณภาพงานตาม หลักแนวคิดของลีน คือ ECRS และ หลักการของ KAIZEN ทำให้สามารถช่วยลดต้นทุนการผลิตได้ เป็นอย่างดี

จากการศึกษาค้นคว้าอิสระครั้งนี้พบว่า เป็นไปในทิศทางเดียวกัน กับงานวิจัยอื่น ๆ ที่ได้ ทำการศึกษา ผลงานวิจัยของ ดาวินท์ มานะ และ กรกช สุขวัฒนกุล เรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพการ ผลิตแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ด้วยการปรับปรุงขั้นตอนการผลิต และ การพัฒนาและการปรับปรุง ประสิทธิภาพกระบวนการเพิ่มผลผลิต โดยการใช้เทคนิคลดความสูญเปล่า และ ปรับปรุง ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร แต่มีความแตกต่างกันในด้านของผลิตภัณฑ์ และวิธีการในการ ปรับปรุงประสิทธิภาพ การผลิต และยังพบว่าการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยใช้เทคนิคลีน ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรมการผลิต หรือองค์กรอื่นๆ ที่ต้องการเพิ่มศักยภาพในการ แข่งขันทางธุรกิจ ทั้งในด้านการลดต้นทุนการผลิต และการเพิ่มขวัญและกำลังใจให้พนักงาน

5.3 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

จากการค้นคว้าอิสระและศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต สายการผลิต สำหรับ Product IQinvision รุ่นTomahawk หลังจากทำการปรับปรุงแก้ไข ซึ่งทำให้รอบเวลาการผลิตลดลง แต่พบว่า เมื่อคิดประสิทธิภาพรวม ยังอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำกว่ามาตรฐานของการผลิต ดังนั้นผู้วิจัยขอเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. ดำเนินการปรับปรุงระยะเวลาการผลิตรวมและทำการศึกษาและวิเคราะห์เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานในแต่ละกิจกรรมย่อย
2. ให้จัดกระบวนการทำงานและกิจกรรมที่ก่อให้เกิดความสูญเปล่า ในขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ยังคงมีอยู่ในกระบวนการปฏิบัติงาน
3. ในการนำไปประยุกต์ใช้กับสายการผลิตผลิตภัณฑ์อื่น โดยให้เริ่มจากการศึกษาความสูญเปล่าทั้ง 8 ประการ และจากนั้นใช้ใบตรวจสอบ วิเคราะห์ขั้นตอนการผลิตในแต่ละสถานีการผลิต
4. ในการปรับปรุงงานผู้ปฏิบัติงานนั้นสำคัญอย่างมากที่จะต้องเก็บหลักฐานต่างที่เกี่ยวข้องกับการผลิต ซึ่งไว้เป็นหลักฐานในการเปรียบเทียบให้เห็นการพัฒนาที่ดีกว่าเดิม

5.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในอนาคต

การค้นคว้าอิสระในครั้งนี้ได้ศึกษา “การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตด้วยเทคนิค ของลีน กรณีศึกษาสายการผลิต สำหรับ Product IQinvision รุ่นTomahawk ซึ่งมุ่งเน้นศึกษาการจัด ความสูญเปล่า 7 ประการ (Waste) โดยการศึกษาครั้งต่อไปควรมีการศึกษาเพิ่มเติมดังต่อไปนี้

1. การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต สายการผลิต สำหรับ Product IQinvision รุ่นTomahawk โดยเริ่มตั้งแต่รับข้อมูลการสั่งซื้อจากลูกค้าไปจนถึงกระบวนการส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้า
2. ทำการศึกษาเพิ่มเติม โดยนำแนวคิดการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System) ที่ให้ความสำคัญกับการขจัดความสูญเปล่ามาทำการประยุกต์ใช้
3. การลดอัตราของเสียที่เกิดขึ้นกับกระบวนการผลิตทั้งหมดของสายการผลิต สำหรับ Product IQinvision รุ่นTomahawk เพื่อช่วยลดต้นทุนการผลิต

บรรณานุกรม

- กรกช สุขวัฒนกุล. 2551. การพัฒนาและการปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการเพื่อเพิ่มผลผลิต
กรณีศึกษา: โรงงานผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์. สารนิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหา
บัณฑิต. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- เกษม พิพัฒน์ปัญญานุกูล. 2535. เรื่องการศึกษางาน (Work Study). พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :
สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลเทเวศร์.
- กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. 2550. หลักการการควบคุมคุณภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 3. สมาคมส่งเสริม
เทคโนโลยี (ไทย - ญี่ปุ่น)
- จำลองชัย ขุนพลแก้ว และคณะ. 2544. หลักการเพิ่มผลผลิต. สำนักพิมพ์โรงพิมพ์ประชาชน.
- ดาวิรินทร์ มานะจิตต์. 2546. การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์. วิทยานิพนธ์
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาวิศวกรรม การจัดการอุตสาหกรรม ภาควิชา
วิศวกรรมอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ประดิษฐ์ วงศ์มณีรุ่ง. 2552. 1-2-3 ก้าวสู่สิน In Action สำนักพิมพ์ ส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย - ญี่ปุ่น)
ส.ส.ท.
- ฟ้าแล้ง บุญเพชร. 2552. การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตด้วยเทคนิคลดความสูญเสีย กรณีศึกษา
โรงงานผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก. สารนิพนธ์ปริญญา บริหารธุรกิจ มหาบัณฑิต.
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ธัญบุรี.
- มานิช ริตินโย. 2551. การศึกษางาน (Work Study). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
วิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นครราชสีมา
- วิชัย รวิพันธุ์. 2540. การปรับปรุงคุณภาพและความสามารถในการผลิตพลาสติก. วิทยานิพนธ์
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาวิศวกรรม การจัดการอุตสาหกรรม ภาควิชา
วิศวกรรมอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- วัชรินทร์ สิทธิเจริญ. 2547. การศึกษางาน (Work Study) กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- วันชัย ธิจิรวนิช. 2548. การศึกษาการทำงาน: หลักการและกรณีศึกษา. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.
- วิทยา สุหฤทธดำรง และ ชูพา กลอนกลาง. 2550. แนวคิดแบบลีน (Lean Thinking). กรุงเทพฯ.
สำนักพิมพ์ อี.ไอ.สแควร์
- James P.W. and Daniel T.J. 1996. **Lean Thinking**. New York. Simon & Schuster

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตารางบันทึกเวลาการผลิตของแต่ละกิจกรรม

ตารางบันทึกเวลาการผลิตของแต่ละกิจกรรม

ตารางตรวจสอบการทำงานในแต่ละกิจกรรม														
สถานีการผลิต	ขั้นตอน	กิจกรรมที่ทำ	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ครั้งที่ 6	ครั้งที่ 7	ครั้งที่ 8	ครั้งที่ 9	ครั้งที่ 10	รวม	เวลาเฉลี่ย (วินาที)
Prepping	1	เตรียมบรรจุอุปกรณ์ใส่ถุง	22	22	21	21	20	19	19	20	20	19	203	20
	2	บรรจุอุปกรณ์ SILICA GEL PACK ใส่ถุง	12	12	10	10	11	10	10	9	10	10	104	10
	3	นำอุปกรณ์ที่เตรียมเสร็จไปรอทำการประกอบและใส่ Pack	25	26	27	26	24	24	25	25	26	24	252	25
	4	ประกอบ Bushing,Hole plug เข้ากับ Camera base	45	47	46	47	44	44	45	45	45	45	453	45
	5	นำอุปกรณ์ที่เตรียมเสร็จไปรอทำการประกอบ	20	23	22	21	20	20	20	20	19	19	204	20
	6	ประกอบ Pan bracket กับ ferrite ใส่ O-Ring	20	21	20	20	22	20	20	19	20	20	202	20
	7	ประกอบ Fan cover plate กับ PCB Cover ติด Label	10	12	13	10	10	9	9	11	10	10	104	10
	8	ประกอบ Pan bracket กับ PCB Cover	15	17	16	16	15	15	14	15	15	15	153	15
	9	นำอุปกรณ์ที่เตรียมเสร็จไปรอทำการประกอบ	25	27	25	25	25	25	24	25	25	25	251	25
	10	เตรียมแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Imager board) พร้อมติด Label	5	7	7	5	5	5	5	5	5	5	54	5
	11	เตรียมแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Main board) พร้อมติด Label	5	8	5	5	5	5	5	5	5	5	53	5
	12	นำอุปกรณ์ที่เตรียมเสร็จไปรอทำการประกอบ	20	22	23	20	20	19	20	20	20	20	204	20
Install IR/AR Switcher	1	ตรวจสอบท่าความสะอาด Imager board	6	8	8	6	6	6	6	6	6	6	64	6
	2	ประกอบ IR/AR Switcher	60	60	61	59	60	59	60	60	61	60	600	60
	3	เลือก Connector ของ IR เข้าที่ J2 แล้วบัดกรีด้วย IR	10	10	10	10	11	10	10	9	10	10	100	10
	4	เลือก Cable เข้ากับ Connector	5	6	6	5	5	5	5	5	5	5	52	5
	5	ประกอบ Lens เข้ากับ Imager front housing	22	23	22	22	22	22	22	22	23	22	222	22
	6	นำชุด Imager board ใส่ลงใน Imager front housing	25	26	27	25	26	25	25	24	25	25	253	25
Assembly Imager Housing	1	พ่น Hot melt ด้านข้าง connector	15	17	16	15	15	15	15	16	15	15	154	15
	2	ประกอบ Tilt bracket กับชุด Housing และติด Housing ด้วย screw	10	13	10	10	11	10	10	9	10	10	103	10
	3	นำ Tilt bracket ประกอบบน Imager rear housing	40	44	40	39	39	40	40	40	40	40	402	40
	4	นำ Spring,Wave disc ประกอบบน Tilt bracket	15	16	17	15	14	15	15	15	15	15	152	15
	5	นำ Retaining ring ล็อกชุด Tilt Bracket ให้แน่นตามแนวช่องในการล็อก	20	22	22	20	20	19	20	21	20	20	204	20
Assembly PCB Cover	1	เลือกสาย Imager Cable ที่ตำแหน่ง J2 บน PCB Main board	20	19	20	20	20	20	20	21	20	20	200	20
Assembly main board with pan barcket	1	ติดตั้ง PCB Main board กับชุด PCB Cover โดยใช้ screw ยึด 4 จุด	30	32	30	32	30	29	30	31	30	30	304	30
	2	ลอก Pad backing ของ Thermal pad ออกทั้งสองด้าน	30	30	30	31	30	30	30	29	30	30	300	30
	3	ประกอบชุด PCB Cover เข้ากับชุด Camera base	120	120	121	120	120	121	120	121	120	120	1203	120
FCT Unit Test	1	นำงานเข้าเครื่อง FCT Test	15	17	16	15	15	16	15	15	15	15	154	15
	2	ติดตั้งสายอุปกรณ์ก่อน Test และทำการ Test	45	44	45	45	45	45	45	45	45	45	449	45
	3	ถอดสายอุปกรณ์หลัง Test เสร็จและนำงานออกจากเครื่อง FCT Test	15	15	16	16	14	14	16	16	15	15	152	15
Burn test	1	นำงานเข้าเครื่อง Burn - In Test	20	22	21	19	20	20	21	21	20	20	204	20
	2	ติดตั้งสายอุปกรณ์ก่อนทำการ Test และทำการ Test	312	311	308	308	229	309	310	307	305	305	3004	300
	3	ถอดสายอุปกรณ์หลัง Test และนำงานออกจากเครื่อง Burn - In Test	53	50	50	50	49	50	50	50	52	50	504	50
Test Configuration	1	นำงานเข้าเครื่อง Test Configuration	17	17	16	16	14	14	15	15	15	15	154	15
	2	ติดตั้งสายอุปกรณ์ก่อน Test และทำการ Test Configuration	204	208	202	119	218	209	220	220	202	201	2003	200
	3	ถอดสายอุปกรณ์และนำงานออกจากเครื่อง Test Configuration	16	16	17	16	16	15	16	16	16	16	160	16
Final Inspection	1	ติด Label	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	5
	2	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	52	51	51	50	50	50	50	50	50	50	504	50
	3	นำชิ้นงานลงบรรจุในกล่อง	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	5
	4	นำอุปกรณ์ที่บรรจุในกล่องใส่ลงในกล่องพร้อมเอกสาร	11	12	10	10	11	10	10	10	10	10	104	10
	5	นำงานส่งตรวจที่ QA	15	15	15	16	15	16	15	14	14	15	150	15
Packing	1	นำงานกลับมา Pack	30	30	30	30	30	32	30	30	30	30	302	30
	2	นำกล่องขนาดเล็ก	42	40	40	41	40	40	40	40	40	40	403	25
	3	นำกล่องบรรจุชิ้นงานมาใส่ในกล่องที่เตรียมไว้จำนวน 8 ชิ้น	30	30	30	29	30	30	30	31	31	31	302	15
	4	หาลิขจาก QC ทำการ Audit Packing แล้ว ปิดผนึก	5	5	5	6	6	5	5	5	5	5	54	5
	5	นำงานส่งเข้าที่เก็บ FG Store	60	60	63	63	60	59	59	60	60	60	604	60
รวม (วินาที)			1604	1643	1620	1514	1522	1588	1600	1603	1585	1578	####	1542

ภาคผนวก ข

ตารางตรวจสอบเวลากระบวนการผลิตของแต่ละกิจกรรม

ตารางตรวจสอบเวลากระบวนการผลิตของแต่ละกิจกรรม

ตารางตรวจสอบการทำงานในแต่ละกิจกรรม				○	⇒	□	D	▽	ระยะทาง	รวมเวลา	กำลังคนที่ใช้ใน
Station	Step	กิจกรรมที่ทำ	เวลา(วินาที)	ทำงาน	เคลื่อนย้าย	ตรวจ	รอคอย	เก็บ	M.	(วินาที)	แต่ละกระบวนการ
Preping	1	ตัด Thermal pad	60	●						60	1
	2	ย้ายอุปกรณ์ที่เตรียมเสร็จไปรอทำการประกอบและไปรอ Pack	30		●				12	30	
	3	เตรียมบรรจุอุปกรณ์ใส่ถุง ดังนี้	70	●						70	1
	4	ย้ายอุปกรณ์ที่เตรียมเสร็จไปรอทำการประกอบและไปรอ Pack	25		●				10	25	
	5	ประกอบ Bushing,Hole plugc และประกอบ เข้ากับcamera	66	●						66	1
	6	ย้ายอุปกรณ์ที่เตรียมเสร็จไปรอทำการประกอบ	25		●				10	25	
	7	ประกอบ Pan bracket	45	●						45	1
	8	ย้ายอุปกรณ์ที่เตรียมเสร็จไปรอทำการประกอบ	25		●				10	25	
	9	ตัด Label ให้ ได้ขนาดตามที่กำหนดและเตรียม Board ประกอบ	30	●						30	1
	10	ย้ายอุปกรณ์ที่เตรียมเสร็จไปรอทำการประกอบ	20		●				8	20	
Install IR/AR Switcher		ตรวจสอบทำความสะอาด Imager board	6			●				6	
	1	Install IR/AR Switcher	192	●						192	1
Assembly Imager	1	Assembly Imager Housing	160	●						160	1
Assembly PCB Cover	1	Assembly PCB Cover	20	●						20	1
Assembly main board	1	Assembly main board with pan barcket	280	●						280	
FCT Unit Test	1	ย้ายงานเข้าเครื่อง FCT Test	15		●				9	15	1
	2	FCT Unit Test	80	●						60	
Burn test	3	ย้ายงานเข้าเครื่อง Burn - In Test	20		●					20	
	4	Burn test	480	●						480	
Test Configuration	1	ย้ายงานเข้าเครื่อง Test Configuration	15		●				9	15	1
	2	Test Configuration	216	●						216	
Final Inspection	1	Final Inspection	120			●				120	1
	2	นำงานส่งตรวจที่ QA	30		●				12	30	
Packing	1	นำงานกลับมา Pack	30		●				12	30	2
	2	Pack กล้อง	70	●						70	
	3	ตรวจสอบก่อนส่งQA ตรวจ Pack	5			●				5	
	4	นำงานส่งเข้าที่เก็บ FG Store	60					●	25	60	
รวม				1769	205	141	0	60	117	2175	13

ภาคผนวก ค

ตารางการวิเคราะห์คุณค่ากระบวนการการทำงาน

Set - Up or Change Over

Analysis Chart (Value & Non- Value Analysis Chart)

Set - Up or Change Over Analysis Chart (Value & Non- Value Analysis Chart)									
Process Step			Who	Operation	Categories				Improvement plan
Station	Step	Activity Group work		Cycle time (Sec.)	VA	NVA	NVA But Essential	Waste	REMARK
Preping	1	ตัด Thermal pad	1	60		●			ทำการพิจารณาปรับลด
	2	ย้ายอุปกรณ์ที่เตรียมเสร็จไปรอทำการประกอบและไปรอ Pack		30		●			ทำการพิจารณาปรับลด
	3	เตรียมบรรจุอุปกรณ์ใส่ถุง	1	70	●				ทำการพิจารณาปรับลด
	4	ย้ายอุปกรณ์ที่เตรียมเสร็จไปรอทำการประกอบและไปรอ Pack		25		●			ทำการพิจารณาปรับลด
	5	ประกอบ Bushing,Hole plugc และประกอบ เข้ากับcamera base	1	66	●				ทำการพิจารณาปรับลด
	6	ย้ายอุปกรณ์ที่เตรียมเสร็จไปรอทำการประกอบ		25		●			ทำการพิจารณาปรับลด
	7	ประกอบ Pan bracket	1	45	●				ทำการพิจารณาปรับลด
	8	ย้ายอุปกรณ์ที่เตรียมเสร็จไปรอทำการประกอบ		25		●			ทำการพิจารณาปรับลด
	9	ตัด Label ให้ได้ขนาดตามที่กำหนดและเตรียม Board ประกอบ	1	30				●	ทำการพิจารณาปรับลด
	10	ย้ายอุปกรณ์ที่เตรียมเสร็จไปรอทำการประกอบ		20		●			ทำการพิจารณาปรับลด
Install IR/AR	1	ตรวจสอบทำความสะอาด Imager board	1	6			●		ทำการพิจารณาปรับลด
	2	Install IR/AR Switcher		192	●				ทำการพิจารณาปรับลด
Assembly Imager	1	Assembly Imager Housing	1	160	●				ทำการพิจารณาปรับลด
Assembly PCB Cover	1	Assembly PCB Cover	1	20	●				ไม่พิจารณา
Assembly main board	1	Assembly main board with pan barcket		280	●				ทำการพิจารณาปรับลด
FCT Unit Test	1	ย้ายงานเข้าเครื่อง FCT Test	1	15		●			ทำการพิจารณาปรับลด
	2	FCT Unit Test		60	●				ไม่พิจารณา
Burn test	3	ย้ายงานเข้าเครื่อง Burn - In Test		20		●			ทำการพิจารณาปรับลด
	4	Burn test		480	●				ไม่พิจารณา
Test Configuration	1	ย้ายงานเข้าเครื่อง Test Configuration	1	15		●			ทำการพิจารณาปรับลด
	2	Test Configuration		216	●				ไม่พิจารณา
Final Inspection	1	Final Inspection	1	120			●		ทำการพิจารณาปรับลด
	2	นำงานส่งตรวจที่ QA		30		●			ทำการพิจารณาปรับลด
Packing	1	นำงานกลับมา Pack	2	30		●			ทำการพิจารณาปรับลด
	2	Pack กล้อง		70	●				ทำการพิจารณาปรับลด
	3	ตรวจสอบก่อนส่งQA ตรวจ Pack		5		●			ทำการพิจารณาปรับลด
	4	นำงานส่งเข้าที่เก็บ FG Store		60		●			ทำการพิจารณาปรับลด
	Summary (Sec.)			2175	1659	360	126	30	

ภาคผนวก ง

คู่มือมาตรฐานในการปฏิบัติงานสถานีการผลิต

Install IR/AR switch

คู่มือมาตรฐานในการปฏิบัติงานสถานีการผลิต

Install IR/AR switch

ขั้นตอนการ Install IR/AR Switcher

1. เตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการ Install IR/AR Switcher ตามตารางข้างล่าง

Part No.	Description	Qty
IQ701-0065	IR/AR SWITCHER	1
IQ701-0139	SPACER, FOR IR/AR SWITCHER 101-0065	2
IQ601-0150	SCREW, MACHINE, M2 X 0.4MM, 8MM, PAN HD,	2
IQ031-0051	PCBA, IMAGER BD, 1.2MP, M033	1
IQ061-0017	CABLE, IMAGER, NO TAPE	1
IQ041-0032A	ASSY, IMAGER FRONT HOUSING, M033, TOMAHAWK/HA	1



P/N IQ701-0039



P/N IQ601-0150

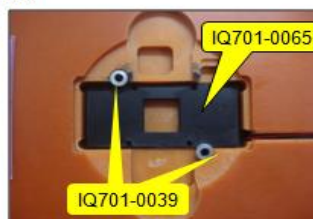


P/N IQ061-0017



P/N IQ041-0032A

2. ติดตั้ง IR/AR SWITCHER บน Imager Board



2.1 ทำความสะอาดกระจกบน IMAGER BD ให้สะอาด ด้วยการใช้น้ำมัน
นำ IR/AR SWITCHER (IQ101-0065) และ SPACER (IQ701-0139) 2 ตัวนี้วางลงบน Fixture EQ20813 ในตำแหน่งดังภาพที่



2.2 นำ PCBA, IMAGER BD วางลงบน Fixture EQ20813 ดังภาพที่แสดง เสียบ SCREW
(IQ601-0150) ลงในตำแหน่งดังภาพที่แสดง ไขด้วย Manual Screw Driver ไขจนหัว Screw
และชุด Assembly แนบกับ PCBA จากนั้นให้คลาย Screw ถอยออกมาครึ่งรอบ

ข้อควรระวัง

ห้ามสัมผัสกระจกบน IR/AR SWITCHER เด็ดขาด หากพบฝุ่นละอองหรือสิ่งแปลกปลอมบนกระจก ให้ใช้ลมเป่าออก

คู่มือมาตรฐานในการปฏิบัติงานสถานีการผลิต

Install IR/AR switch (ต่อ)

3. เก็บสาย IR/AR SWITCHER



3.1 ทับสาย IR/AR SWITCHER อ้อมไปด้านหลังบอร์ด



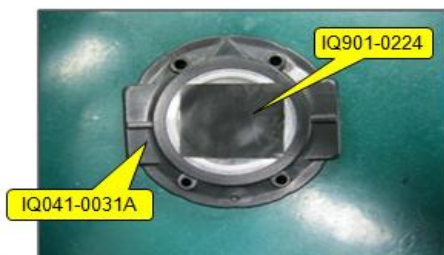
3.2 เสียบ Connector ของ IR/AR SWITCHER เข้าที่ J2 ปิดเกลียวสาย IR/AR SWITCHER ประมาณ 3-4 รอบ และพับให้แน่นกับบอร์ด



ข้อควรระวัง

ตรวจสอบให้แน่ใจว่า สาย IR/AR SWITCHER ไม่ไปขัดขวางการทำงานของ Switcher

4. ติดตั้ง Imager Cable



4.1 ติด Black Vinyl Tape (IQ901-0224) ปกคลุมช่องใส่เลนส์ เพื่อป้องกันฝุ่นละอองเข้าไปใน HOUSING (IQ041-0031A)



4.2 นำชุด Imager Board ใส่ลงไปใน IMAGER FRONT HOUSING (IQ041-0031A) โดยหันด้านที่มี IR/AR SWITCHER ลงไปดังรูป



4.3 เสียบ Connector (IQ061-0017) ในแนบสนิทกับ Imager Board และส่งต่อไป Station ถัดไป

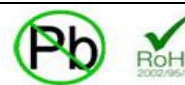
ภาคผนวก จ

คู่มือมาตรฐานในการปฏิบัติงานสถานีการผลิต Final Inspection

คู่มือมาตรฐานในการปฏิบัติงานสถานีการผลิต Final Inspection

ข้อกำหนดในการตรวจสอบ

1. ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา ระยะห่างประมาณ 50 ถึง 75 เซนติเมตร
2. ใช้เวลาในการตรวจสอบแต่ละจุดประมาณ 5 ถึง 10 วินาที
3. มุมที่ใช้ในการตรวจสอบ อยู่ระหว่าง 40 ถึง 50 องศา



รายละเอียดในการ Inspection

1. ระดับของการตรวจสอบ

- Class A พื้นผิวภายนอกที่มองเห็นได้ชัดเจน จากการวางชิ้นงานปกติ
 Class B พื้นผิวภายนอกที่ไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน จากการวางชิ้นงานปกติ
 Class C พื้นผิวภายในที่ไม่สามารถมองเห็นได้ จากชิ้นงานปกติ



2. Specific Criteria สำหรับ Surfaces.

Defect of Flaw	Class A	Class B	Class C
Scratches (รอยขีด, ขูด, ยึก)	ดูตารางที่ 3	ดูตารางที่ 3	ดูตารางที่ 3
Gouges (ร้าว, หลุมเล็กๆ)	ไม่อนุญาต	ไม่อนุญาต	ไม่อนุญาต
Crazing (รอยร้าว)	ไม่อนุญาต	ไม่อนุญาต	ไม่อนุญาต
Sink Marks (รอยถ่านนิก)	ไม่อนุญาต	Per limit sample	Per limit sample
Knit Lines (เส้นยึก)	มองไม่เห็นจากระยะ 5 เซนติเมตร	มองไม่เห็นจากระยะ 75 เซนติเมตร	มองไม่เห็นจากระยะ 100 เซนติเมตร
Flash (พลาสติกส่วนเกิน)	0.15 มม	0.15 มม	0.15 มม
Burn Marks (รอยไหม้)	ไม่อนุญาต	ไม่อนุญาต	ไม่ให้เกิน 1 % ของพื้นที่ทั้งหมด
Underfills or Voids (ส่วนที่ไม่สมบูรณ์)	ไม่อนุญาต	ไม่อนุญาต	ไม่อนุญาต
Fracture (รอยแตก)	ไม่อนุญาต	ไม่อนุญาต	ไม่อนุญาต
Smudges (จุดดำ)	ไม่อนุญาต	ไม่อนุญาต	ไม่อนุญาต
Stress Marks (รอยร้าวจากความเค้น)	ไม่อนุญาต	ไม่อนุญาต	ไม่ให้เกิน 1 % ของพื้นที่ทั้งหมด
Cracks (รอยร้าว)	ไม่อนุญาต	ไม่อนุญาต	ไม่อนุญาต
Contamination (คราบสกปรก)	ดูตารางที่ 2	ดูตารางที่ 2	ดูตารางที่ 2
Warping (บิดงอ)	ไม่อนุญาต	ไม่อนุญาต	ไม่อนุญาต
Plate out (ผิวหลุดเป็นแผ่น)	ไม่อนุญาต	มองไม่เห็นจากระยะ 50 เซนติเมตร	มองไม่เห็นจากระยะ 100 เซนติเมตร

ตารางที่ 1

คู่มือมาตรฐานในการปฏิบัติงานสถานีการผลิต Final Inspection (ต่อ)

5. Rejection Criteria for Finishes (สิ่งที่เคลือบผิวภายนอก).

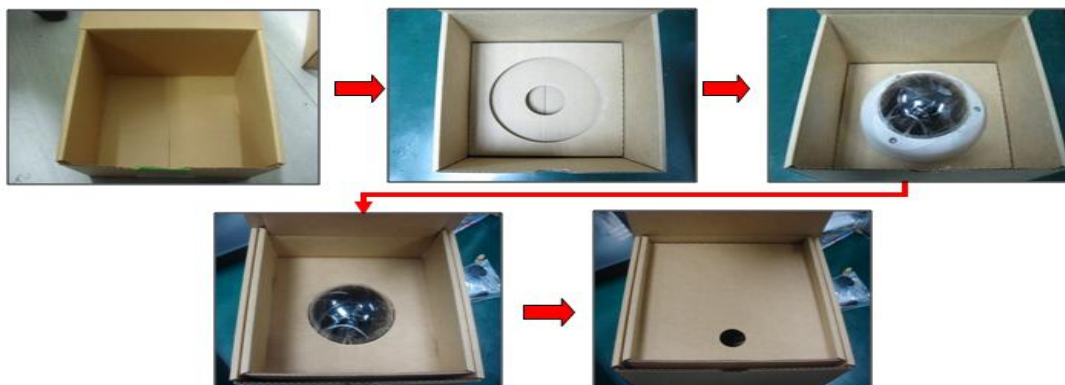
- 5.1 การยึดเกาะไม่ดี, หลุดร่อน, พอง หรือเป็นหลุม
- 5.2 เคลือบผิวภายนอกมีลักษณะหยาบหรือเป็นเม็ดเล็กๆ, ถลอก, มีรอยขีดข่วน, รอยไหม้, เป็นฝุ่นผง
- 5.3 มีสิ่งสกปรกหรือสิ่งแปลกปลอมอยู่บนพื้นผิว
- 5.4 มีส่วนเกินออกมา (ขอบสีนูน, ขอบสีงาน, บวม, หรือเส้น)
- 5.5 เคลือบผิวภายนอกไม่สมบูรณ์
- 5.6 รอยเปื้อนรอบๆ รอยต่อ, จุดที่มีการเชื่อมกัน, หรือ รูต่างๆ ของชิ้นงาน

6. ตรวจสอบ Label ต้องติดแน่นไม่มีการแยก



7. นำชิ้นงานลงบรรจุในกล่อง BOX, UNIT (901-0246) ดังภาพที่แสดง

P/N	Description	Qty
IQ901-0246	BOX, UNIT, W/SM INSERT, BRN	1



9. นำอุปกรณ์ที่บรรจุมาในถุงมาใส่ลงไปในกล่อง พร้อมกับ IQ901-0243 DOC, QUICK INSTALL GUIDE, และ IQ901-0245 DRILL TEMPLATE, ALLIANCE-MX (TOMAHAWK)



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	:	นาย คมวิทย์ มีจิตสม
คุณวุฒิทางการศึกษา	:	พ.ศ. 2546 สำเร็จการศึกษา การจัดการอุตสาหกรรม สาขาบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครศรีอยุธยา วาสุกรี พ.ศ. 2555 บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาการจัดการวิศวกรรมธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ประสบการณ์การทำงาน	:	พ.ศ. 2546 - 2547 บริษัท ร็อกเวสต์ประเทศไทย จำกัด (มหาชน) พ.ศ. 2547 - ปัจจุบัน ตำแหน่ง Industrial Engineer บริษัท ซีทีเอส อิเล็กทรอนิกส์ ประเทศไทย จำกัด (มหาชน)
ที่ทำงาน	:	592 นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน ถนน อุดมสรยุทธ์ ต.คลองจิก อ.บางปะอิน จ.พระนครศรีอยุธยา 13160
เบอร์โทรศัพท์	:	(+66) 3522 - 1570 Ext. 310
เบอร์โทรสาร	:	(+66) 3522 - 1575, 3525 8044
อีเมล	:	Komwit.Meechitsom@ctscorp.com