



ลดปริมาณวัตถุดิบในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์
กรณีศึกษา บริษัทไทยซัมมิต โอโตพาร์ทอินดัสตรี จำกัด

REDUCTION OF RAW MATERIAL IN AUTOMOTIVE
PART PRODUCTION PROCESS

CASE STUDY : THAI SUMMIT AUTOPART INDUSTRY CO.,LTD.

นายกวินจันทรพิสุทธิ์

โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาการจัดการอุตสาหกรรม

คณะบริหารธุรกิจ

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

พ.ศ. 2556

ลดปริมาณวัตถุดิบในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์
กรณีศึกษา บริษัทไทยซัมมิต โอโตพาร์ทอินดัสตรี จำกัด

REDUCTION OF RAW MATERIAL IN AUTOMOTIVE PART PRODUCTION PROCESS

CASE STUDY : THAI SUMMIT AUTOPART INDUSTRY CO.,LTD.

นายกวินจันทรพิสุทธิ

โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาการจัดการอุตสาหกรรม
คณะบริหารธุรกิจ
สถาบันเทคโนโลยี ไทย-ญี่ปุ่น
พ.ศ. 2556

คณะกรรมการสอบ

..... ประธานกรรมการสอบ
(อาจารย์รังสรรค์เลิศในสัตย์)

..... กรรมการ
(อาจารย์ก้องเกียรติวีระอาชากุล)

..... กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์วุฒิพงษ์ปะวะสาร)

..... ประธานสหกิจศึกษา
(อาจารย์นำพร สติรกุล)

ลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

ชื่อโครงการ ลดปริมาณวัตถุดิบในกระบวนการผลิต ชิ้นส่วนรถยนต์
กรณีศึกษา บริษัทไทยซัมมิต โอโตพาร์ทอินดัสตรี จำกัด

REDUCTION OF RAW MATERIAL IN AUTOMOTIVE PART
PRODUCTION PROCESS
CASE STUDY : THAI SUMMIT AUTOPART INDUSTRY CO.,LTD.

ผู้เขียน นายกวินจันทรพิศุทธิ์
คณะวิชา บริหารธุรกิจสาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ วุฒิพงษ์ ปะวะสาร
พนักงานที่ปรึกษา 1.นายสิทธิศักดิ์ เกตุวันดี หัวหน้าแผนก วิศวกรรมกระบวนการ
2.นายทวีพร วุฒิสาร หัวหน้าแผนก Monozukuri
3.นายฉลอง สัมดี ที่ปรึกษาแผนก Monozukuri
ชื่อบริษัท บริษัทไทยซัมมิต โอโตพาร์ทอินดัสตรีจำกัด
ประเภทธุรกิจ / สินค้า ชิ้นส่วนยานยนต์

บทสรุป

จากการศึกษาการทำงานของรถทุกรุ่น ในโรงงาน 3 ของ บริษัทไทยซัมมิต โอโตพาร์ท อินดัสตรีพบว่า ชิ้นส่วน Base Hood Lock Striker ในสายการผลิต New Nissan Teana (Model L42L) นั้นมีเศษ Scrap ที่ใหญ่ จึงทำการค้นหาสาเหตุของปัญหาโดยใช้แผนผังก้างปลาและ 5G ส่วน แนวทางแก้ไขปัญหาคือ WHY WHY WHY analysis จากการค้นหาสาเหตุได้พบว่าสาเหตุนั้นมาจาก ขอบแนวดรอปปิดมีจำนวนมากส่งผลให้แผ่น Shearing size มีขนาดใหญ่ วิธีการแก้ไขนั้นจะลดขนาด แผ่นเหล็ก Shearing size ให้เล็กลงและเหมาะสมที่สุด โดยใช้หลักการทดลองโดยการ ทดลองครั้ง แรกนั้นจะอาศัย อาศัยใบ มาตรฐาน ของบริษัท ไทยซัมมิต เพื่อกำหนด แผ่นเหล็ก Shearing size ขึ้นมา จากนั้น จะทดลองงานที่ใช้เหล็กน้อยที่สุดตามอุดมคติของหลัก Kaizen ที่ทดลอง ต่อเนื่องจนได้งานที่คุณภาพยังเท่าเดิม และยืนยันการตรวจสอบคุณภาพโดยให้แผนก QA

ตรวจสอบ โดยใช้ใบตรวจสอบชิ้นงานและ จิ๊กตรวจสอบเพื่อให้มั่นใจว่าการปรับปรุงครั้งนี้คุณภาพ
สินค้ายังคงเดิม

จากการปรับปรุงพบว่า สามารถลดแผ่นเหล็กจาก น้ำหนัก 1449.74 กรัมเป็น น้ำหนัก
1351.96 กรัมส่งผลให้ราคาแผ่นเหล็กจากราคาแผ่นละ 45.81บาทเป็นแผ่นละ 42.72 บาทประหยัด
แผ่นละ 3.09บาท ใน1 เดือนจะประหยัดลงไปได้ 23,854.80บาท ใน1 ปีจะลดลงไปได้ 286,257.60
บาท โดยที่คุณภาพสินค้านั้นยังคงเดิม



Project's name	REDUCTION OF RAW MATERIAL IN AUTOMOTIVE PART PRODUCTION PROCESS CASE STUDY : THAI SUMMIT AUTOPART INDUSTRY CO.,LTD.
Writer	Mr.KawinJantarapisut
Faculty	Faculty of Business of Administration, Industrial Management
Faculty Advisor	1. Mr. SittisakKetwandee 2. Mr. TaweepornWuttisan 3. Mr. Chalongsomdee
Company's name	THAI SUMMIT AUTOPART INDUSTRY CO.,LTD.
Business Type	Automotive

Summary

Conclusion from case study for car working in factory 3 of Thai-Summit Odo Part Industry. Found part of Base Hood Lock Striker in New Nissan Teana(Model L42L)'s line have big scrap then we search a problem's reason by used mind mapping and 5G So a solving way we used WHY WHYWHY analysis from searched motive found a reason that came from had a lot of draw bead that made shearing size was big, So the solving way is reduce size and make it fit by we prove, first time we used shearing normal size of company for set steel plate and then we motive until shearing size using least Steel sheet by ideal of Kaizen. We motive since we found the same quality and we test by QA. From motive document and jig for can guarantee quality is the same from developed show we can reduce steel sheet from 1449.74 to 1351.96 g. that make steel price 45.81Bath per sheet save 3.09Bath per sheet in 1 month we can save 23854.80Bath and can save 26257.60 for 1 year

กิตติกรรมประกาศ

การสหกิจศึกษานี้สำเร็จลุล่วงด้วยความอนุเคราะห์จากสถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น และ บริษัทไทยซัมมิตโอโตพาร์ทอินดัสตรี จำกัด ได้รับความกรุณาจากท่านอาจารย์ วุฒิพงษ์ประเวสาร ที่ให้คำปรึกษาสหกิจศึกษา คุณฉลอง สัมดี และคุณทวีพร วุฒิสาร ที่ปรึกษาด้านเทคนิคแม่พิมพ์ คุณ สิทธิศักดิ์ เกตุวันดี และแผนกวิศวกรรมคุณอรรณพชัยค์มะเริงแผนก HR&GAและฝ่ายสหกิจศึกษาที่ได้ให้คำปรึกษา แนะนำตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆแก่นักศึกษาที่มาสหกิจที่ บริษัท ไทยซัมมิตโอโตพาร์ทอินดัสตรี จำกัด ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง
ขอขอบพระคุณสถานประกอบการอุตสาหกรรมบริษัท ไทยซัมมิตโอโตพาร์ทอินดัสตรี จำกัดที่ได้กรุณาให้ข้อมูลในการจัดทำสหกิจศึกษาในครั้งนี้

นักศึกษาสหกิจศึกษา

นายกวินจันทรพิสุทธิ์

คณะ บริหารธุรกิจ สาขาการจัดการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

TNI

สารบัญ

หน้า

ปกใน.....	ก
บทสรุป	ข
Summary.....	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ญ

บทที่

1. บทนำ	1
1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ.....	1
1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการ หรือการให้บริการหลักขององค์กร	2
1.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารองค์กร	5
1.4 ตำแหน่งและหน้าที่งานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย.....	7
1.5 พนักงานที่ปรึกษาและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา.....	7
1.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน.....	7
1.7 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	9
1.8 วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของการปฏิบัติงานหรือโครงการที่ได้รับมอบหมาย	9
ให้ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา.....	9
1.9 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการปฏิบัติงานหรือโครงการที่ได้รับมอบหมาย.....	11
1.10 นิยามคำศัพท์เฉพาะ.....	11
2. ทฤษฎีที่นำมาใช้ในการปฏิบัติงาน	13

2.1 หลักการแก้ปัญหาขั้นพื้นฐาน

5G.....2.2 หลักพื้นฐานการลากขึ้น

รูป.....

หน้า

สารบัญ(ต่อ)

	15
	18
	20
2.3แผนภูมิแก๊งปลา (Ishikawa Diagram หรือ Cause and Effect Diagram)	20
2.4 WHY WHYWHY ANALYSIS.....	21
2.5 ข้อมูลหลักชนิด SP781BQ.....	30
2.6 กลยุทธ์การบริหารงานแบบญี่ปุ่น(Kaizen).....	30
2.7 เครื่องมือตรวจสอบคุณภาพสินค้า.....	31
2.8 วิธีหาคำนวณน้ำหนักเหล็ก	
2.9 ใบแจ้งการเปลี่ยนแปลงด้านวิศวกรรม(ECN)	34
2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	34
	35
3.แผนงานการปฏิบัติงานและขั้นตอนการดำเนินงาน	37
3.1 แผนงานปฏิบัติงาน.....	
3.2รายละเอียดโครงการ.....	38
3.3ขั้นตอนการดำเนินงานที่นักศึกษาปฏิบัติงาน	38
	50
4. ผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และสรุปผลต่างๆ	51
4.1ขั้นตอนการดำเนินงาน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและผลการดำเนินงาน	
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	52
4.3 วิจัยข้อมูลโดยเปรียบเทียบผลที่ได้รับกับวัตถุประสงค์.....	52
	54
5.บทสรุปและข้อเสนอแนะ	55
5.1สรุปผลการดำเนินงานโครงการ.....	
5.2แนวทางการแก้ไขปัญา.....	56
5.3ข้อเสนอแนะจากการปฏิบัติงาน.....	

เอกสารอ้างอิง.....

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

58

ภาคผนวก

64

ก.

66

ข.

ประวัติผู้จัดทำโครงการ.....



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1แสดงความเสี่ยงที่มักเกิดขึ้นในงานลากขึ้นรูป.....	14
2.2แสดงเนื้อหาสารเคมีแถบเหล็กชุบสังกะสีหรือSP781BQ.....	20
2.3แสดงข้อมูลในใบ มาตรฐานตรวจเช็คชิ้นงาน.....	22
3.1แผนการปฏิบัติสหกิจศึกษา.....	34
3.2แสดงแผนการปฏิบัติโครงการ	35
3.3 แสดงการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	36
4.1แสดงใบ ST แสดงระยะแนว Bead ปลดค้ำยของทางบริษัทTHAI SUMMIT.....	39
4.2แสดงค่าแผ่นเหล็กและต้นทุนที่ลดลงหลังปรับปรุงตามระยะStandard.....	40
4.3แสดงผลการทดลอง 4 ครั้ง.....	47
4.4แสดงวิธีหาน้ำหนักแผ่นเหล็ก SP781 BQ.....	50
4.5เปรียบเทียบก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง	50
5.1สรุปผลการทดสอบ	52
5.2 แสดงต้นทุนที่ลดลงหลังปรับปรุง	54

TNI

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

สารบัญภาพ

ภาพที่

หน้า

1.1 ที่ตั้งของบริษัท ไทยซัมมิต โอโตพาร์ทอินดัสตรี จำกัด	1
1.2 ป้ายบริษัทไทยซัมมิต โอโตพาร์ทอินดัสตรี จำกัด	1
1.3 สัญลักษณ์บริษัทไทยซัมมิตโอโตพาร์ทอินดัสตรี จำกัด.....	2
1.4ผลิตภัณฑ์ บริษัท ไทยซัมมิต โอโตพาร์ทอินดัสตรี จำกัด.....	4
1.5กลุ่มลูกค้า บริษัทไทยซัมมิตโอโตพาร์ทอินดัสตรี จำกัด.....	5
1.6การบริหารงาน โรงงาน 3.....	6
1.7แสดงขอบแนว Bead ชิ้นงานReinfmbr cross cab mtg 4TH.....	8
2.1แสดงวิธีการแก้ปัญหาในรูปแบบ 5G.....	13
2.2แสดงหลักการทำงานลากชิ้นรูป.....	13
2.3รูปแบบแผนผังก้างปลา (อ้างอิงถึงจุฬาเทียนไทย,2548).....	17
2.4แสดงตำแหน่งในใบมาตรฐานตรวจเช็คชิ้นงาน.....	23
2.5แสดงตำแหน่งในใบมาตรฐานตรวจเช็คชิ้นงาน.....	24
2.6แสดงฟิกเจอร์แบบแผ่น.....	26
2.7แสดงฟิกเจอร์แบบแผ่นตั้งฉาก.....	26
2.8แสดงฟิกเจอร์แบบแผ่นปรับมุม.....	27
2.9แสดงฟิกเจอร์แบบปากกา.....	27
2.10แสดงฟิกเจอร์แบบหัวแบ่ง.....	28
2.11ฟิกเจอร์แบบหลายตำแหน่ง.....	29
2.12ฟิกเจอร์แบบโปรไฟล์.....	29
2.13แสดงสูตรคำนวณน้ำหนักเหล็กแผ่นตัดเหลี่ยม	30
3.1แสดงชิ้นส่วน Base Hood Lock Striker (Model L42L).....	35
3.2 แสดงขั้นตอนการดำเนินงานโครงการของนักศึกษา.....	37
4.1 แสดง Scrap ชิ้นส่วน Base Hood Lock Striker.....	38

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
	39
4.2 แสดงScrap ที่เหลือในชิ้นงานReinfimbr cross cab mtg 4TH.....	40
4.3แสดงระยะขอบแนว Beat.....	42
4.4แสดง แผนผังก้างปลา หรือFishbone Diagram.....	43
4.5แสดง แผนผัง WHY WHYWHY.....	44
4.6แสดงระยะขอบแนวปิดก่อน-หลังปรับปรุง.....	44
4.7แสดงภาพชิ้นงานทดลอง ครั้งที่1.....	45
4.8แสดงภาพชิ้นงานทดลอง ครั้งที่2.....	45
4.9แสดงภาพชิ้นงานทดลอง ครั้งที่3.....	46
4.10 แสดงภาพชิ้นงานทดลอง ครั้งที่4.....	48
4.11แสดงขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพ.....	49
4.12 แสดงขั้นตอนการใช้ CF.....	51
4.13 แสดงระยะขอบแนวครอบปิดก่อนปรับปรุง-หลังปรับปรุง.....	
4.14แสดงต้นทุนและน้ำหนักเหล็ก ก่อนปรับปรุง และหลังปรับปรุง.....	51
ก-1 แสดงใบมาตรฐานตรวจเช็คชิ้นงาน	57
ข-1 แสดงใบแจ้งการเปลี่ยนแปลงด้านวิศวกรรม หรือ ECN.....	63

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

บริษัทไทยซัมมิต โอโตพาร์ทอินดัสตรี จำกัด หรือ TSA มีที่ตั้งอยู่ที่กม.16 เลขที่4/3 หมู่1 ถ.บางนา-ตราด ต.บางโหลง อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ(ดังแสดงในภาพที่1.1) โดยทางเข้าทางหลักจะอยู่ทางด้านข้างของบริษัท(ดังแสดงในภาพที่1.2)และมีสัญลักษณ์เป็นรูปอักษรย่อชื่อของบริษัทคือ T&S(ดังแสดงในภาพที่ 1.3)



ภาพที่ 1.1 ที่ตั้งของบริษัท ไทยซัมมิต โอโตพาร์ทอินดัสตรี จำกัด



ภาพที่ 1.2 ป้ายบริษัทไทยซัมมิต โอโตพาร์ทอินดัสตรี จำกัด



ภาพที่ 1.3 สัญลักษณ์บริษัทไทยซัมมิต โอโตพาร์ทอินดัสตรี จำกัด

1.1.1	ชื่อสถานประกอบการ	: บริษัทไทยซัมมิต โอโตพาร์ทอินดัสตรี จำกัด
หรือ		TSA
1.1.2	ที่ตั้งสถานประกอบการ	: 4/3 หมู่ 1 ถ.บางนา-ตราด กม.16 ต.บางโหลง อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ 10260
1.1.3	โทรศัพท์	: (66)2-337-0022, 2-325-8000
1.1.4	โทรสาร	: (66)2-325-8015
1.1.5	เว็บไซต์	: http://www.thaisummit.co.th
1.1.6	อีเมล	: info@thaisummit.co.th
1.1.7	ก่อตั้งเมื่อ	: วันที่ 16 มีนาคม พ.ศ.2520
1.1.8	ทุนจดทะเบียน	: 400 ล้านบาท
1.1.9	มีพื้นที่ทั้งหมด	: 273,000 ตารางเมตร
1.1.10	พนักงานทั้งหมด	: 4227 คน (เดือนธันวาคม 2008)

1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการ หรือการให้บริการหลักขององค์กร

1.2.1 ประวัติความเป็นมา

ความเป็นมาของกลุ่มบริษัท ไทยซัมมิต โอโตพาร์ทอินดัสตรี จำกัด เป็นเรื่องของความเจริญก้าวหน้าอย่างไม่หยุดยั้ง โดยย้อนหลังไปเมื่อปี 2503 จากร้านสามมิตร บนถนน

ทรัพย์ ทำเบาะรถยนต์ รถจักรยานยนต์ ขยายขายเป็นห้างสามมิตรซัพพลายส์ ในปี 2507 และขยายอีกครั้งในรูปของบริษัท เปลี่ยนชื่อใหม่เป็น บริษัท ไทยซัมมิท โอโตพาร์ทอินดัสตรี ในปี 2515 จนถึงมาอีก 5 ปี ซึ่งถือเป็นจุดเริ่มต้น ของ บริษัท ไทยซัมมิท โอโตพาร์ทอินดัสตรี จำกัด อย่างเป็นทางการ บนถนนบางนา -ตราด เมื่อวันที่ 16 มีนาคม 2520 ด้วยเงินทุนจดทะเบียน 20,000,000.00 บาท ทำการผลิตชิ้นส่วนอะไหล่ของรถจักรยานยนต์แก่ บริษัทร่วมทุนระหว่างประเทศ ที่ดำเนินกิจการประกอบรถจักรยานยนต์กว่า 3 บริษัท ภายใต้นโยบายมุ่งมั่นสู่ความเป็นเลิศด้วยการให้ผู้ใช้สินค้าและบริการได้รับประโยชน์สูงสุดทั้งด้านคุณภาพและราคา

เราปรารถนาที่จะเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้อุตสาหกรรมผลิตยานยนต์เป็นไปในทางเต็มรูปแบบ ชนิดที่ไม่ต้องสั่งซื้อส่วนประกอบใดๆจากต่างประเทศ ซึ่งจะช่วยในการลดต้นทุนค่าทั้งยังมุ่งมั่นที่จะให้มีการควบคุมคุณภาพ ให้มีมาตรฐานเหนือกว่าชิ้นผลิตภัณฑ์อะไหล่และอุปกรณ์ธรรมดาทั่วไป และสุดท้าย คือ ปรารถนาที่จะสร้างความอยู่ดีแก่ทุกระดับในบริษัท ซึ่งพนักงานทุกคนของไทยซัมมิทได้ร่วมแรงร่วมใจปฏิบัติตามนโยบายทำ ให้บริษัทเจริญรุดหน้ามาอย่างต่อเนื่อง

1.2.2 ลักษณะการประกอบการ

บริษัทไทยซัมมิท โอโตพาร์ทอินดัสตรี จำกัด ดำเนินกิจการผลิตชิ้นส่วนประกอบรถยนต์ รถจักรยานยนต์ เครื่องยนต์ดีเซลการเกษตร และเครื่องใช้ไฟฟ้า รองรับความต้องการของลูกค้ากว่า 40 บริษัท จากจำนวนไม่กี่รายการ เป็นจำนวนหลายพันรายการจากผลิตภัณฑ์เหล็ก ขยายสายการผลิตสู่ผลิตภัณฑ์พลาสติก อลูมิเนียมรวมถึงชุดสายไฟในยานยนต์นอกจากนั้นยังสามารถขยายโรงงานไปยังต่างประเทศ โดยลงทุนเปิดโรงงานต่างประเทศแห่งแรกที่ประเทศมาเลเซีย ซึ่งมีรัฐบาลมาเลเซียเป็นเจ้าของร่วมลงทุน กับบริษัทรถยนต์มิตซูบิชิ สามารถส่งสินค้าทั้งในรูปแบบผลิตภัณฑ์และแม่พิมพ์ไปขายยังต่างประเทศ เช่น ญี่ปุ่น อินเดีย ปากีสถาน อินโดนีเซีย และฟิลิปปินส์เป็นต้น นอกจากนั้นยังขยายฐานการค้าสู่ธุรกิจประเภทอื่นๆ เช่น เรือลอสเตท โรงแรม ฯลฯ และล่าสุดกับบริษัท เงินทุนหลักทรัพย์

ด้วยประสบการณ์ในด้านการผลิตการจัดการ ความตั้งใจจริงผสมผสานกับการพัฒนาทุกด้านอย่างไม่หยุดยั้ง ทำให้บริษัท ไทยซัมมิท โอโตพาร์ทอินดัสตรี จำกัด ก้าวสู่ความเป็นผู้นำในการผลิตชิ้นส่วนประกอบรถยนต์ รถจักรยานยนต์ เครื่องยนต์ดีเซลการเกษตรและเครื่องใช้ไฟฟ้าเช่นทุกวันนี้

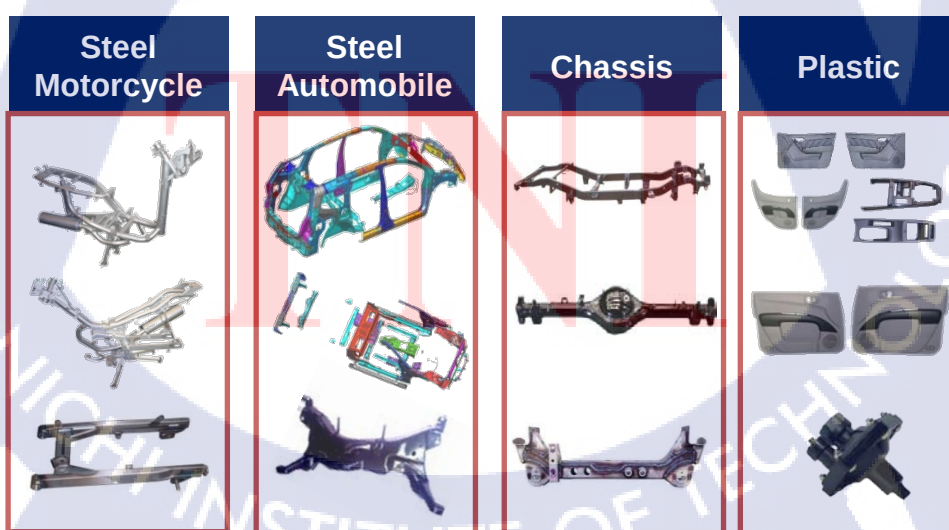
สิ่งหนึ่งที่ทำให้ลูกค้าให้ความไว้วางใจบริษัท ไทยซัมมิทมาโดยตลอดคือ ศักยภาพในการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพในการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพและราคาที่เหมาะสม ส่งถึงมือลูกค้าตรงเวลาด้วยการบริการที่เป็นเลิศเอาใจใส่ในทุกขั้นตอนตลอดเวลาอันเป็นผลมาจากการจัดการบริหารที่เป็นเยี่ยมหนึ่งในนโยบายระยะยาวของไทยซัมมิท

การจัดการด้านการตลาดของไทยซัมมิทสามารถอำนวยความสะดวกแก่ลูกค้าในการติดต่อ ได้อย่างรวดเร็วจับใจด้วยระบบคอมพิวเตอร์และพนักงานการตลาดทุกคนที่พร้อมเอาใจใส่ลูกค้าเสมือนเป็นบุคคลที่สำคัญที่สุด

การจัดการด้านการผลิตพร้อมด้วยเครื่องจักรอันทันสมัย และทีมงานวิศวกรที่ออกแบบแม่พิมพ์สินค้าอย่างมีประสิทธิภาพสามารถออกแบบแม่พิมพ์ที่ให้สินค้าคุณภาพในกระบวนการผลิตที่กระชับรวดเร็วภายใต้ต้นทุนที่ยอมรับได้สามารถผลิตสินค้าทั้งประเภทเหล็กอลูมิเนียมและพลาสติกได้ตามกำหนดจำนวนและเวลานอกจากนั้นยังได้พัฒนาวิชาการโดยการร่วมลงทุนรับการถ่ายทอดทางเทคโนโลยีใหม่ๆ อยู่เสมอเพื่อรองรับการผลิตที่เพิ่มขึ้นทั้งจำนวนและประเภท

1.2.3 ขอบเขตการทำงาน

ขอบเขตการทำงานของ บริษัท ไทยซัมมิท โอโตพาร์ทอินดัสตรี จำกัดผลิตชิ้นส่วนประกอบรถยนต์จักรยานยนต์ชิ้นส่วนพลาสติกประกอบเครื่องใช้ไฟฟ้า (ดังแสดง ในภาพที่ 1.4)



ภาพที่ 1.4ผลิตภัณฑ์ บริษัท ไทยซัมมิท โอโตพาร์ทอินดัสตรี จำกัด

1.2.4 กลุ่มลูกค้าบริษัท ไทยซัมมิต โอโตพาร์ทอินดัสตรี จำกัด

กลุ่มลูกค้าของบริษัท ไทยซัมมิต โอโตพาร์ทอินดัสตรี จำกัด

มี Nissan, Isuzu,

Mitsubishi Motors, Toyota, Honda, Daihatsu, Volvo, Benz, Hino (ดังแสดงในภาพที่ 1.5)



ภาพที่ 1.5 กลุ่มลูกค้า บริษัทไทยซัมมิตโอโตพาร์ทอินดัสตรี จำกัด

1.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารองค์กร

การบริหารงานใน Fac3 จะมีผู้จัดการทั่วไปและแบ่งงานออกเป็น 6 ส่วน คือ ส่วนวิศวกรรมการผลิต ส่วนวางแผนและควบคุมการผลิต ส่วนสนับสนุนระบบ TSPS ส่วนประกันคุณภาพ ส่วนผลิตชิ้นส่วน Nissan และแผนก Monozukuri Project ในแต่ละส่วนจะแบ่งการบริหารงานออกเป็นแผนกต่างๆ (ดังแสดงในภาพที่ 1.6)

ภาพที่ 1.6 การบริหารงาน โรงงาน 3

1.4 ตำแหน่งและหน้าที่งานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

1.4.1 ตำแหน่ง

นักศึกษาฝึกงาน ตำแหน่ง Production Line โรงงาน 3

1.4.2 งานที่ได้รับมอบหมาย

1.4.2.1 จัดทำ Standardized Sheet

1.4.2.2 งานต่างๆที่ได้รับมอบหมายตามคำสั่งของหัวหน้างาน

1.5 พนักงานที่ปรึกษาและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา

ชื่อ นายสิทธิศักดิ์ เกตะวันดี

ตำแหน่งวิศวกรอาวุโส (รก.หัวหน้าส่วน)

1.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

วันที่ 28 ตุลาคม 2556 ถึง วันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2557

1.7 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากปัจจุบันการขยายเศรษฐกิจมีการชะลอตัวซึ่งเป็นผลกระทบมาจากปัญหาทางการเมืองในประเทศและเศรษฐกิจโลกส่งผลให้ให้อุตสาหกรรมการผลิตมีผลกระทบด้านของต้นทุนสูงในการนำเข้าเหล็กแผ่นและเพื่อเป็นการลดปริมาณของเสียในการผลิตเหล็กแผ่นเพื่อใช้ในงานในด้านวัสดุวิศวกรรม โดยผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด ที่ทำจากเหล็กแผ่นปรากฏให้เห็นอย่างมากมายในท้อง

ตลาด เช่น ชิ้นส่วนรถยนต์ เป็นต้น ในขณะที่ประเทศไทยต้องสูญเสียรายได้จากการนำเข้าโลหะแผ่นจากต่างประเทศสูง โดยในสถิติที่ได้รวบรวมไว้ในปี พ.ศ.2552 ตั้งแต่เดือนมกราคม -มิถุนายน ประเทศไทยได้มีการส่งออกประมาณ 81,391.29 ล้านบาท เมื่อเปรียบเทียบกับปี พ.ศ. 2551 ได้มีอัตราการส่งออก 175,877 ล้านบาท มีอัตราการส่งออกลดลง เพราะปัญหาทางเศรษฐกิจโลก อัตรานำเข้าชะลอตัวจากปี พ.ศ. 2551 อัตราการนำเข้าเท่ากับ 49,658.5 ล้านบาท และปี พ.ศ.2552 อัตราการนำเข้า

เท่ากับ 42,322 ล้านบาท (กระทรวงการพาณิชย์ :2552) เมื่อมีการใช้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโลหะแผ่นกันอย่างกว้างขวางโดยเฉพาะอุตสาหกรรมรถยนต์ทุกชนิดจำเป็นต้องใช้โลหะ เพื่อผลิตชิ้นส่วนต่างๆ ของรถยนต์ในอุตสาหกรรมยานยนต์

ปัญหาที่เกิดขึ้นในบริษัท ไทยซัมมิต โอโตพาร์ทอินดัสตรี จำกัด ในไลน์การผลิต All New Nissan Teana(Model L42L)ซึ่งเป็นไลน์การผลิตใหม่ทีผลิตมาเป็นระยะเวลาเพียงแค่ 6 เดือน และยังไม่มีการปรับปรุงไลน์การผลิต ส่งผลให้ไลน์การผลิตนี้มีจุดบกพร่องมาก จึงเหมาะแก่การนำมาลดต้นทุนเป็นอย่างยิ่ง จากนั้นจึงทำการสำรวจในไลน์การผลิตโดยตรวจสอบชิ้นส่วนทุกชิ้น ในไลน์Nissan Teanaได้พบว่า ในชิ้นส่วน Base Hood Lock Striker นั้นมีขอบแนว Beadจำนวน 8 และ 11 มิลลิเมตรเมื่อเทียบกับชิ้นส่วนชิ้นงาน Reinfmbr cross cab mtg 4TH ของรถ Nissan Navara(H61B)มีขอบแนว Beadจำนวนแค่ 3 มิลลิเมตร(ดังแสดงในภาพที่ 1.7)ซึ่งจำนวนขอบที่ห่างกัน 6 มิลลิเมตร ถือว่าเยอะมากดังนั้นแสดงให้เห็นว่าชิ้นส่วนนี้เหมาะสมที่ควรที่จะปรับปรุงโดย บริษัท Nissan ที่เป็น Buyer ของบริษัท ไทยซัมมิต โอโตพาร์ทอินดัสตรี จำกัด Factory3 ได้มีการกำหนดนโยบาย ให้บริษัท ไทยซัมมิต โอโตพาร์ทอินดัสตรี จำกัด เมื่อผลิตชิ้นส่วนไป 1 ปีแล้ว ต้องลดต้นทุนให้ได้ ร้อยละ 6 ของยอดขายที่หักค่า Materialออก หากไม่สามารถลดต้นทุนได้ถึงร้อยละ 6 ของบริษัท Nissan กำหนดไว้ทาง บริษัท ไทยซัมมิต โอโตพาร์ทอินดัสตรี จำกัดจะต้องจ่ายส่วนต่างจำนวนเงินนั่นเอง ดังที่ได้กล่าวแต่ต้น ปัจจุบันไลน์ All New Teanaนั้นมีการผลิตไปแล้ว 6 เดือน ดังแสดงว่า อีก 6 เดือนหากทาง บริษัท ไทยซัมมิต โอโตพาร์ทอินดัสตรี จำกัด ไม่สามารถลดต้นทุนได้ ก็จะต้อง จ่ายชดเชยให้ บริษัท Nissan เองเต็มจำนวนเงินร้อยละ6 ของยอดขาย



ภาพที่ 1.7แสดงขอบแนว Bead ชิ้นงานReinfmbr cross cab mtg 4TH

จากปัญหาที่กล่าวมา เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดต้นทุนที่สูงซึ่งต้นทุนในส่วนนี้สามารถลดได้ โดยการค้นหาขนาด Shearing sizeที่เหมาะสม โดยการใช้ทฤษฎีและการทดลอง เพื่อให้ขอบแนว Beadน้อยที่สุด หากขอบแนว Beadน้อยมากเกินไปชิ้นงานก็จะเป็นครีบหรือชิ้นงานแตกหักได้ ฉะนั้นจึงต้องค้นหาทฤษฎีเพื่อค้นหาขนาดขอบที่เหมาะสมที่สุดและนำมาทดลองใช้จริง

1.8 วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของการปฏิบัติงานหรือโครงการที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

- เพื่อที่ลดเศษวัสดุ (Scrap)
- ลดต้นทุนในไลน์ L42L ในชิ้นส่วน Base Hood Lock Striker
- เพื่อศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมที่ไม่อาจหาได้จากการเรียนในชั้นเรียน
- เพื่อเตรียมความพร้อมในการทำงานก่อนจบการศึกษา

1.9 ผลที่คาดว่าจะได้รับการปฏิบัติงานหรือโครงการที่ได้รับมอบหมาย

- เพื่อจะลดน้ำหนัก แผ่นเหล็กให้เหลือแผ่นละ 1398.19 กรัม
- สามารถลดต้นทุนการผลิตในไลน์การผลิตให้ได้ร้อยละ 3.56
- เพื่อให้ได้ความรู้ทักษะการทำงานจริงและนักศึกษาสามารถนำความรู้ที่เรียนมานำไปใช้ทำงานจริงในการทำงานได้

1.10 นิยามคำศัพท์เฉพาะ

1. Scrap คือ เศษเหล็กที่เหลือจากการตัดขอบชิ้นงานในกระบวนการ Trimming
2. Shearing size คือ ขนาดแผ่นเหล็กเปล่าๆก่อนนำมาขึ้นรูปชิ้นงาน โดยใช้วิธีการตัดเหล็กทั่วไปที่ใช้คมตัดเฉือนโลหะให้ขาดออกจากกัน
3. Base Hood Lock Striker คือ ชิ้นส่วน ล็อคฝากระโปรงรถยนต์ เป็นชิ้นส่วนที่ใช้ในการศึกษาทำงานวิจัยนี้
4. Reinfor cross cab mtg 4 คือ ชิ้นส่วนย่อยของชิ้นส่วน Member cross
5. แนวรอปัด(Draw Bead)คือ ระยะห่างระหว่างขอบชิ้นงานถึงจุดครอปัด
6. SP781BQ ชื่อ ชนิดเหล็กที่ใช้ทำ Material เป็นเหล็กชุบสังกะสี เพื่อป้องกันสนิม ใช้มากในวงการรถยนต์ ก่อสร้าง เครื่องใช้ไฟฟ้า การเกษตรและอื่นๆ
7. Die คือ แม่พิมพ์ชิ้นงาน
8. ใบ Inspection Data คือ ใบมาตรฐานกำหนดระยะต่างๆ ที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพสินค้า
9. CF(Check Fixture) หรือ JIG Check ใ้วางชิ้นงานเพื่อตรวจสอบคุณภาพ ใช้คู่กับใบ Inspection Data
10. Draw คือ ขั้นตอนการลากขึ้นรูปชิ้นงานจากแผ่นเหล็กเปล่าๆให้เป็นรูปทรงตามแบบแม่พิมพ์
11. Trim เป็นงานตัดส่วนที่ไม่ต้องการออกจากชิ้นงานที่ขึ้นรูปแล้ว
12. Piece คือ เป็นการเจาะรู เพื่อนำรูต่างๆไปใช้ต่างกับ blanking ที่นำเศษของรูไปใช้งาน
13. Burring คือ เป็นการปัดบริเวณขอบของรูหรือบานรูออก
14. แผนก Monozukuri หรือ แผนกวิจัยและพัฒนาวิศวกรรม ในแผนกนี้จะทำการลดต้นทุนชิ้นส่วนที่มีต้นทุนสูง โดยทางลูกค้าได้กำหนดไว้ว่า เมื่อชิ้นงานชิ้นงานได้ 6 เดือนทางบริษัท ไทยซัมมิตต้องจ่ายเงินคืนลูกค้าร้อยละ 6 ของยอดขายที่หักค่า Material ออก ดังนั้นแผนกนี้จะต้องลดต้นทุนให้ได้มากที่สุด
15. โปรแกรม Simulation คือ โปรแกรมจำลองการขึ้นงานจริง โดยใช้ชนิด Material ชนิดเครื่องจักร และค่าต่างๆที่ใช้งาน โปรแกรมจะจำลองรูปขึ้นที่ออกมาได้ ว่าจะมีจุดบกพร่องตรงไหน จากนั้นปรับปรุงงานไปเรื่อยๆในโปรแกรม จนกว่าจะได้งานที่สมบูรณ์
16. ค่า Trim Line คือ ค่าวัดระหว่างขอบชิ้นงานถึงเส้นมาตรฐานที่อยู่บน JIG จะเป็นการวัดค่าในแนวนอนในการวัดค่านี้นี้เพื่อจะดูว่าขนาดชิ้นงานได้ตามมาตรฐานไหม

17.ค่า Sure face Shape คือ ค่าที่วัดความห่างระหว่าง Jig ถึงชิ้นงานว่าห่างกันเท่าไรโดยอาศัยค่าจากใบ Inspection Data หากวัดออกมาค่าผิดเพี้ยน แสดงว่า งานมีการโค้งเสียรูป



บทที่ 2

ทฤษฎีที่นำมาใช้ในการปฏิบัติงาน

ในบทนี้ได้กล่าวถึงทฤษฎีและงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้อง ที่ใช้ในกรณีศึกษาเพื่อลดขนาดแผ่น shearing size ผู้วิจัยได้ใช้ทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องและได้เรียบเรียงเนื้อหาและสรุปความสัมพันธ์เหล่านั้นออกมาเป็นหัวข้อได้ดังนี้

- 2.1 หลักการแก้ปัญหาขั้นพื้นฐาน 5G
- 2.2 หลักพื้นฐานการลากขึ้นรูปลึก
- 2.3 แผนภูมิก้างปลา (Ishikawa Diagram หรือ Cause and Effect Diagram)
- 2.4 WHY WHYWHY ANALYSIS
- 2.5 ข้อมูลเหล็กชนิด SP781BQ
- 2.6 กลยุทธ์การบริหารงานแบบญี่ปุ่น (Kaizen)
- 2.7 เครื่องมือตรวจสอบคุณภาพสินค้า
- 2.8 วิธีหาคำนวณน้ำหนักเหล็ก
- 2.9 ใบแจ้งการเปลี่ยนแปลงด้านวิศวกรรม (ECN)
- 2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักการแก้ปัญหาขั้นพื้นฐาน 5G

Pascal Dennis, John R. Shook(2002) ได้อธิบายไว้ว่า 5G เป็นหลักในการค้นหาสาเหตุของปัญหาขั้นพื้นฐานเบื้องต้น 5G นั้นจะเริ่มจากการทำ 3G ก่อนต่อจากนั้นก็เริ่มทำ 2G หลังจากมาก้าวแรกเป็นพื้นฐานที่ต้องมีก่อนที่จะไปใช้เครื่องมือในการแก้ไขปัญหาคือตัวอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็น Six Sigma, Lean Manufacturing หรือ QCC เป็นต้น แต่มันถูกละเอียดมาตลอดโดยหลัก 5G มีดังนี้

2.1.1 Genba (สถานที่/หน่วยงานจริง)

เราไม่อาจแก้ไขปัญหาได้จากการนั่งแต่ใน office ได้เพราะข้อมูลที่จำเป็นล้วนอยู่ที่หน้างานเท่านั้น การนั่งโต๊ะแก้ปัญหาทำได้แต่รูปปัญหาโดยสังเขปเท่านั้น

2.1.2 Genbutsu (ของจริง/ชิ้นงานที่เป็นตัวปัญหาจริง)

ของจริงมีถึง 6 มิติ ที่ทำให้เราได้อันตรวมถึงการพิสูจน์ก็ทำได้ไม่เหมือนกับการดูรูปจากภาพกระดาษ (มีแค่ 2 มิติ) หรือจากจอภาพคอมพิวเตอร์ซึ่งมีข้อจำกัดไม่ว่าจากข้อจำกัดของมุกกล้องหรือด้วยความตั้งใจของใครบางคนที่จะให้เราเห็นเพียงไม่กี่มุมเท่านั้น

2.1.3 Genjitsu (สถานการณ์จริง)

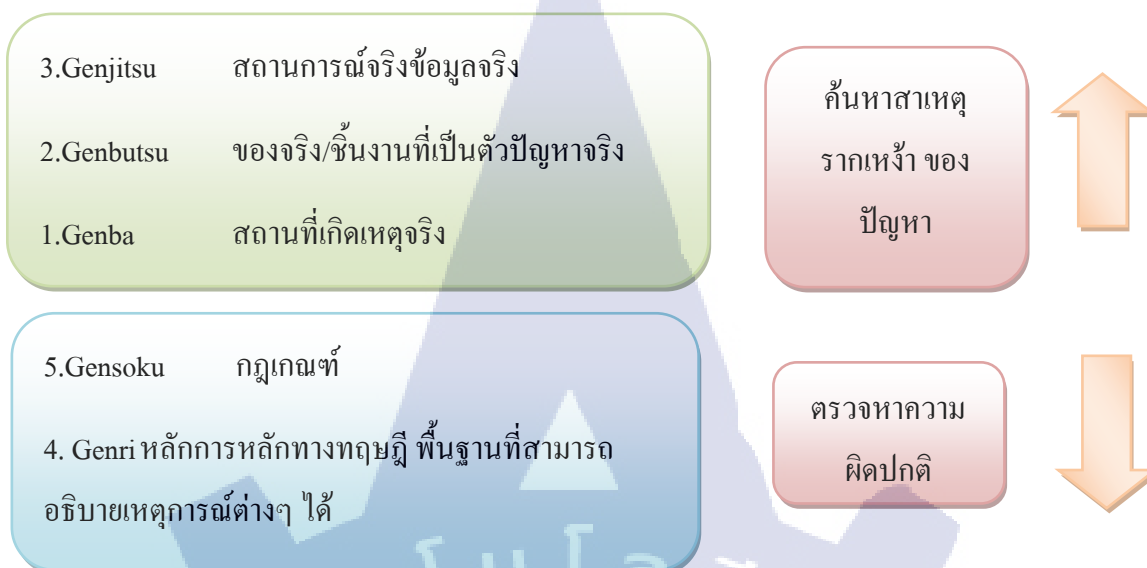
ปัญหาบางอย่างเกิดขึ้นเพียงช่วงเสี้ยววินาทีเท่านั้นและไม่มีโอกาสย้อนภาพกลับมาดูได้จึงต้องสอบถามจากผู้ที่อยู่ในเหตุการณ์จริงเท่านั้น โดยมากมักจะเป็น operator ที่ทำงานในขณะนั้นหรือบางทีที่ได้บันทึกกล้องวงจรปิดเอาไว้ก็จะเป็นโอกาสงามที่จะเผยให้เห็นสาเหตุแต่มีอีกหลายปัญหาที่เป็นพื้นฐานมากๆ ที่มีโอกาสเกิดขึ้นซ้ำอยู่ทุกวัน เพียงแต่เราต้องไปสังเกตให้ถูกต้องกับเวลาเท่านั้นอย่างเช่นปัญหาเกิดขึ้นเฉพาะกะดึกเท่านั้น ขณะที่กะอื่นไม่เกิดเลย

2.1.4 Genri (ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องจริง)

ทฤษฎีจะเป็นตัวอธิบายว่าเหตุการณ์หรือปัญหามันเกิดขึ้นได้อย่างไรเมื่ออธิบายได้ก็แก้ไขหรือป้องกันไม่ให้เกิดซ้ำได้ต่างหากซึ่งบางครั้งก็ต้องอาศัยการทดลองเพื่อพิสูจน์ว่าถูกต้องตรงกับหลักทฤษฎีหรือไม่ก่อนที่จะยอมรับ ตัวอย่าง: น้ำมันที่ได้จากแม่วัวตัวเดียวกันในเวลาช่วงเดียวกันต่างกันแค่ไอศคนละถังแต่ ปรากฏว่าเมื่อมาถึงโรงงานรับซื้อนม ถังหนึ่งกลับบูดขณะที่อีกถังหนึ่งปกติคืออย่างนี้ก็ต้องไปจุดค้นทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมาอธิบายแล้วตั้งสมมุติฐานเพื่อการพิสูจน์ต่อไป

2.1.5 Gensoku (เงื่อนไขประกอบที่เกี่ยวข้องจริง)

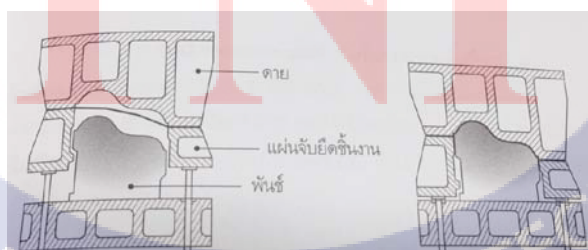
เงื่อนไขประกอบเป็นตัวส่งเสริมหรือเร่งเร้าให้ปัญหาเกิดขึ้นครับ (ในบางปัญหามีแต่ในอีกหลายปัญหาก็ไม่มี) และแก้ไขให้หมดไปได้ยากใช้เวลานานหรือใช้เวลาในการแก้



ภาพที่ 2.1 แสดงวิธีการแก้ปัญหาในรูปแบบ 5G

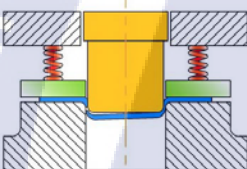
2.2 หลักพื้นฐาน การลากขึ้นรูป (DRAWING)

วารุณี เปรมาพันธ์ (2553) ได้กล่าวไว้ว่าหลักการทำงานของเครื่องลากขึ้นรูปนั้น แผ่นจับชิ้นงานหรือ (Blank Holder Plate) จะกดลงบนแผ่นเปล่าก่อนที่จะขึ้นรูปซึ่งจะสัมผัสและขึ้นรูปชิ้นงาน โดยมากจะเสริมคอรอบ (Draw Bead) เพื่อป้องกันไม่ให้แผ่นโลหะไหลเข้าไปในปากตายในบางตำแหน่ง แผ่นโลหะจะไหลเข้าไปในช่องว่างระหว่างพินซ์และตาย โดยมีแรงดึงด้านการไหลที่เกิดจากแผ่นจับยึดชิ้นงาน ซึ่งทำให้ความหนาของโลหะแผ่นในบางบริเวณลดลงเนื่องจากการเปลี่ยนรูป (ดังแสดงในภาพที่ 2.2) หลังจากการลากขึ้นรูปแล้วโดยมากจะตัดขอบ (Trimming) ที่ไม่ต้องการออกไป

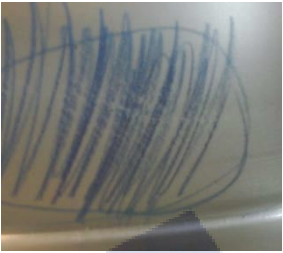


ภาพที่ 2.2แสดงหลักการทำงานของเครื่องลากขึ้นรูป

ตารางที่ 2.1 แสดงความเสียหายที่มักเกิดขึ้นในงานลากขึ้นรูป

หัวข้อความเสียหาย	สาเหตุ	วิธีแก้ไข
1. ชิ้นงานเกิดการฉีกขาด 	ใช้แรงกดแผ่นจับยึดชิ้นงานสูงเกินไป	การเพิ่มแรงกด
	เกิดความเสียหายสูงระหว่างผิวชิ้นงานบริเวณปีกถ้วยและผิวหน้าคายรวมถึงรัศมีคายและระหว่างผิวชิ้นงานและผิวหน้าแผ่นจับยึดชิ้นงาน	แก้ไขได้โดยปรับผิวหน้าคายแผ่นจับยึดชิ้นงานและรัศมีคายให้เรียบและใช้สารหล่อลื่นที่เหมาะสมเพื่อลดค่าความเสียหาย
	ค่าอัตราส่วนการลากขึ้นรูปสูงเกินไป	แก้ไขโดยการลดขนาดแผ่นเปล่าหรือออกแบบขั้นตอนการทำงานใหม่
เกิดการตัดขาดรอบพนัก 	รัศมีของพนักและคายเล็กเกินไป	การเพิ่มรัศมีพนักและคาย
	ใช้แรงกดแผ่นจับยึดชิ้นงานสูงเกินไป	การลดแรงกด
	ความเร็วในการทำงานสูงเกินไป	แก้ไขโดยการปรับตั้งความเร็วให้เหมาะสม
เกิดรอยขีดข่วน 	แรงกดแผ่นจับยึดชิ้นงานไม่เพียงพอ	การเพิ่มแรงกด
	ค่าอัตราส่วนการลากขึ้นรูปสูงเกินไป	การลดขนาดแผ่นเปล่าหรือออกแบบขั้นตอนการทำงานใหม่ (เพิ่มขั้นตอนในการขึ้นรูปเพื่อลด ความรุนแรงในการทำงาน)
	ผิวหน้าคายหรือแผ่นจับยึดชิ้นงานไม่ได้ระนาบ	การปรับระนาบ

ตารางที่ 2.1 แสดงความเสียหายที่มักเกิดขึ้นในงานลากชิ้นรูป(ต่อ)

หัวข้อความเสียหาย	สาเหตุ	วิธีแก้ไข
ผิวเปลือกส้ม 	ผิวลักษณะที่ด้านไม่สะท้อนแสง จนกระทั่งเห็นเป็นผิวเปลือกส้มใน วัสดุที่มีเกรนขนาดใหญ่	ใช้วัสดุที่มีขนาดเกรนเล็กทำ การอบกั้นตัวให้ความแข็ง ก่อนข้างสูงจะช่วยให้ผิวที่ เรียบขึ้นแต่ต้องมีความ ระมัดระวังเนื่องจากจะทำให้ ความสามารถในการไหลตัว ของวัสดุลดลงมีโอกาสเสียหาย จากการฉีกขาดได้ง่ายขึ้น

2.3 แผนภูมิแก้างปลา (Ishikawa Diagram หรือ Cause and Effect Diagram)

จุฑาเทียนไทย .(2548)กล่าวไว้ว่าแผนผังแก้างปลาหรือเรียกเป็นทางการว่าแผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) เป็นแผนผังที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา (Problem) กับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ที่อาจก่อให้เกิดปัญหานั้น (Possible Cause) เราอาจคุ้นเคยกับแผนผังสาเหตุและผลในชื่อของ “ผังแก้างปลา (Fish Bone Diagram)” เนื่องจากหน้าตาแผนภูมิมีลักษณะคล้ายปลาที่เหลือแต่ก้างหรือหลายๆคนอาจรู้จักในชื่อของแผนผังอิชิกาวา (Ishikawa Diagram) ซึ่งได้รับการพัฒนาครั้งแรกเมื่อปีค.ศ. 1943 โดยศาสตราจารย์คาโอรุอิชิกาวาแห่งมหาวิทยาลัยโตเกียว เมื่อไรจึงจะใช้แผนผังแก้างปลา

- เมื่อต้องการค้นหาสาเหตุแห่งปัญหา
- เมื่อต้องการทำการศึกษาทำความเข้าใจหรือทำความรู้จักกับกระบวนการอื่นๆเพราะว่าโดยส่วนใหญ่พนักงานจะรู้ปัญหาเฉพาะในพื้นที่ของตนเท่านั้นแต่เมื่อมีการทำผังแก้างปลาแล้วจะทำให้เราสามารถรู้กระบวนการของแผนกอื่นได้ง่ายขึ้น
- เมื่อต้องการให้เป็นแนวทางในการระดมสมองซึ่งจะช่วยให้ทุกคนให้ความสนใจในปัญหาของกลุ่มซึ่งแสดงไว้ที่หัวปลา

วิธีการสร้างแผนผังสาเหตุและผลหรือผังก้างปลา

สิ่งสำคัญในการสร้างแผนผังคือต้องทำเป็นทีมเป็นกลุ่มโดยใช้ขั้นตอน 6 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. กำหนดประโยคปัญหาที่หัวปลา
2. กำหนดกลุ่มปัจจัยที่จะทำให้เกิดปัญหานั้นๆ
3. ระดมสมองเพื่อหาสาเหตุในแต่ละปัจจัย
4. หาสาเหตุหลักของปัญหา
5. จัดลำดับความสำคัญของสาเหตุ
6. ใช้แนวทางการปรับปรุงที่จำเป็นการกำหนดปัจจัยบนก้างปลาเราสามารถที่จะกำหนด

กลุ่มปัจจัยอะไรก็ได้แต่ต้องมั่นใจว่ากลุ่มที่เรากำหนดไว้เป็นปัจจัยนั้นสามารถที่จะช่วยให้

เราแยกแยะและกำหนดสาเหตุต่างๆ ได้อย่างเป็นระบบและเป็นเหตุเป็นผลโดยส่วนมาก

มักจะใช้หลักการ 4M 1E เป็นกลุ่มปัจจัย (Factors) เพื่อจะนำไปสู่การแยกแยะ สาเหตุต่างๆ

ซึ่ง 4M 1E นี้มาจาก

M - Man คนงานหรือพนักงานหรือบุคลากร

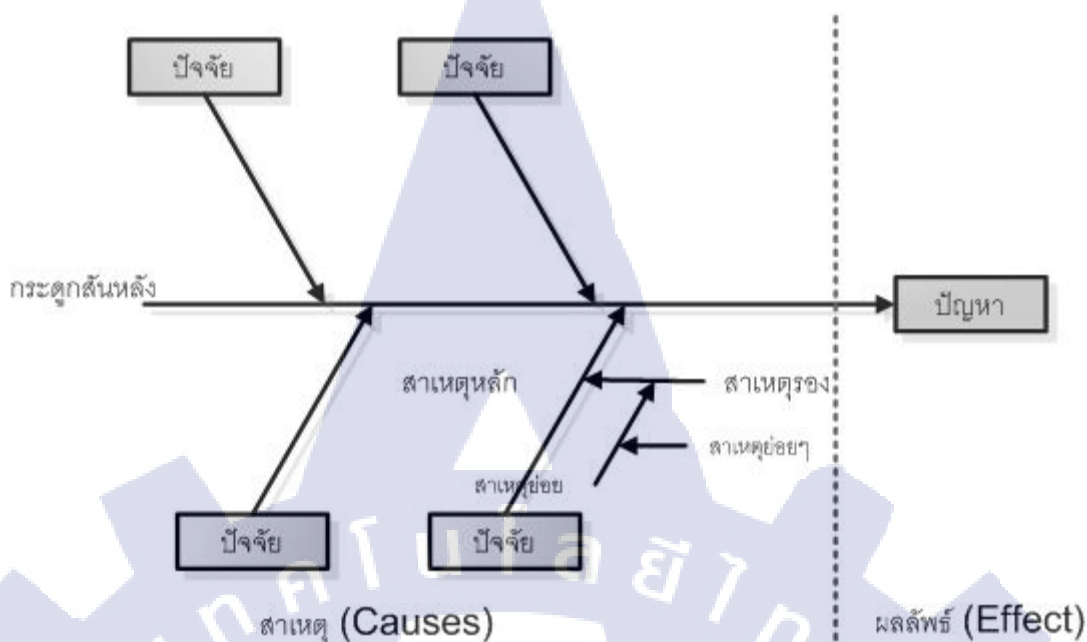
M - Machine เครื่องจักรหรืออุปกรณ์อำนวยความสะดวก

M - Material วัตถุดิบหรืออะไหล่อุปกรณ์อื่นๆที่ใช้ในกระบวนการ

M - Method กระบวนการทำงาน

E - Environment สภาพแวดล้อมที่ความสว่างและบรรยากาศการทำงาน

แต่ไม่ได้หมายความว่า การกำหนดก้างปลาจะต้องใช้ 4 M 1E เสมอไปเพราะหากเราไม่ได้
อยู่ในกระบวนการผลิตแล้วปัจจัยนำเข้า (input) ในกระบวนการก็จะเปลี่ยนไปเช่นปัจจัยการนำเข้า
เป็น 4P ได้แก่ Place, Procedure, People และ Policy หรือเป็น 4S Surrounding, Supplier, System
และ Skill ก็ได้หรืออาจจะเป็น MILK Management, Information, Leadership, Knowledge ก็ได้
นอกจากนั้นหากกลุ่มที่ใช้ก้างปลา มีประสบการณ์ในปัญหาที่เกิดขึ้นอยู่แล้วก็สามารถที่จะกำหนด
กลุ่มปัจจัยใหม่ให้เหมาะสมกับปัญหานั้นได้เช่นกัน การกำหนดหัวข้อปัญหาที่หัวปลา
การกำหนดหัวข้อปัญหาควรกำหนดให้ชัดเจนและมีความเป็นไปได้ซึ่งหากเรากำหนดประโยค
ปัญหานี้ไม่ชัดเจนตั้งแต่แรกแล้วจะทำให้เราใช้เวลามากในการค้นหาสาเหตุและจะใช้เวลาในการ
การทำผังก้างปลาการกำหนดปัญหาที่หัวปลาเช่นอัตราของเสียอัตราชั่วโมงการทำงานของคนที่ไม่
มีประสิทธิภาพอัตราการเกิดอุบัติเหตุหรืออัตราต้นทุนต่อสินค้าหนึ่งชิ้น เป็นต้นซึ่งจะเห็นได้ว่า
การกำหนดหัวข้อปัญหาในเชิงลบเทคนิคการระดมความคิดเพื่อจะได้ก้างปลาที่ละเอียดสวยงามคือการ
ถามทำไมทำไมทำไมในการเขียนแต่ละก้างย่อยๆ



ภาพที่ 2.3 รูปแบบแผนผังก้างปลา (อ้างอิงถึงจุฑาเทียนไทย, 2548)

แผนผังก้างปลาประกอบด้วยส่วนต่างๆดังต่อไปนี้และแสดงแผนผังก้างปลา (ดังแสดงในภาพที่ 2.3)

ส่วนปัญหาหรือผลลัพธ์ (Problem or Effect) ซึ่งจะแสดงอยู่ที่หัวปลาส่วนสาเหตุ (Causes) สามารถแยกย่อยออกได้ดังนี้

- ปัจจัย (Factors) ที่ส่งผลกระทบต่อปัญหา (หัวปลา)
- สาเหตุหลัก
- สาเหตุย่อย

ซึ่งสาเหตุของปัญหาจะเขียนไว้ในก้างปลาแต่ละก้างก้างย่อยเป็นสาเหตุของก้างรองและก้างรองเป็นสาเหตุของก้างหลักเป็นต้นหลักการเบื้องต้นของแผนภูมิก้างปลา (Fishbone Diagram) คือการใส่ชื่อของปัญหาที่ต้องการวิเคราะห์ลงทางด้านขวาสุดหรือซ้ายสุดของแผนภูมิโดยมีเส้นหลักตามแนวยาวของกระดูกสันหลังจากนั้นใส่ชื่อของปัญหาย่อยซึ่งเป็นสาเหตุของปัญหาหลัก 3 - 6 หัวข้อโดยลากเป็นเส้นก้างปลา (Sub-bone) ทำมุมเฉียงจากเส้นหลักเส้นก้างปลาแต่ละเส้นให้ใส่ชื่อของสิ่งที่ทำให้เกิดปัญหานั้นขึ้นมาระดับของปัญหาสามารถแบ่งย่อยลงไปได้อีกถ้าปัญหานั้นยังมีสาเหตุที่เป็นองค์ประกอบย่อยลงไปอีกโดยทั่วไปมักจะมีการแบ่งระดับของสาเหตุย่อยลงไปมากที่สุด 4-5 ระดับเมื่อมีข้อมูลในแผนภูมิที่สมบูรณ์แล้วจะทำให้มองเห็นภาพขององค์ประกอบทั้งหมดที่จะเป็นสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น

ข้อดี

- ไม่ต้องเสียเวลาแยกความคิดต่างๆที่กระจัดกระจายของแต่ละสมาชิกแผนภูมิแก๊งปลาจะช่วยรวบรวมความคิดของสมาชิกในทีม
- ทำให้ทราบสาเหตุหลักๆและสาเหตุย่อยๆของปัญหาทำให้ทราบสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาซึ่งทำให้เราสามารถแก้ปัญหาได้ถูกวิธี

ข้อเสีย

- ความคิดไม่อิสระเนื่องจากมีแผนภูมิแก๊งปลาเป็นตัวกำหนดซึ่งความคิดของสมาชิกในทีมจะมารวมอยู่ที่แผนภูมิแก๊งปลา
- ต้องอาศัยผู้ที่มีความสามารถสูงจึงจะสามารถใช้แผนภูมิแก๊งปลาในการระดมความคิดแผนผังแก๊งปลาหรือเรียกเป็นทางการว่าแผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) เป็นแผนผังที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา (Problem) กับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ที่อาจก่อให้เกิดปัญหานั้น (Possible Cause) ในการศึกษาครั้งนี้ได้นำแผนภูมิแก๊งปลา (Ishikawa Diagram หรือ Cause and Effect Diagram) มาใช้ในการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่ทำให้เหลือเศษ Scrap จำนวนมาก

2.4 WHY WHY ANALYSIS

ทองพันช่วง พงษ์วารินทร์ (2555) Why Why Analysis เป็นเครื่องมือที่นิยมใช้กันมากโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ เป็นเทคนิคการวิเคราะห์หาปัจจัยที่เป็นต้นเหตุของปรากฏการณ์หรือปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อให้ได้พบต้นตอ หรือรากเหง้าที่แท้จริง และที่สำคัญคือเพื่อนำไปสู่การแก้ไข และป้องกันการเกิดซ้ำต่อไป สำหรับขั้นตอนการทำ Why Why Analysis มีดังนี้

2.4.1 วิเคราะห์ข้อเท็จจริง

โดยไปดูต้นตอ หรือสาเหตุจริงๆ ให้รู้อย่างลึกซึ้งว่ามีที่มาที่ไปอย่างไร และเกิดมีลักษณะอาการ เป็นอย่างไร ซึ่งผมขอแนะนำให้ไปดู สถานการณ์จริง (Genba) และดูสภาพของจริง (Genbutsu) เพื่อให้ได้ข้อเท็จจริง (Real) โดยควรวาดภาพประกอบด้วยจะทำให้เข้าใจง่ายขึ้น

2.4.2 วิเคราะห์หาต้นตอของปัญหา

โดยการวิเคราะห์หาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ หรือปัญหา ซึ่งทำได้โดย การถามทำไม ทำไม ไปเรื่อยๆ จนเจอต้นตอของปัญหาคับ (ลองพิจารณาจากตัวอย่าง) ซึ่งส่วนใหญ่แล้วต้นตอของปัญหา มักจะเกิดจากการขาดมาตรการการปฏิบัติงานที่ดีและเพียงพอต่อการปฏิบัติงาน สำหรับปรากฏการณ์ หรือบางปัญหาส่วนใหญ่ มักมีมากกว่าหนึ่งสาเหตุ ผมขอแนะนำให้เขียนเขียนแผนภูมิต้นไม้ (Tree Diagram) ช่วย เพราะนอกจากได้รายละเอียดครบถ้วนแล้ว ยังสะดวกต่อผู้ปฏิบัติงานอีกด้วยครับ

2.4.3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์

โดยการถามกลับไป กลับมาว่า สิ่งนั้นๆ เป็นเหตุเป็นผล หรือมีความสอดคล้องกันเชิงตรรกะ (Logic) หรือไม่ เพราะการพิจารณาด้วยวิธีนี้จะช่วยให้การวิเคราะห์ของเราถูกต้องมากขึ้นครับ

2.4.4 วิเคราะห์หาวิธีการแก้ไข หรือป้องกัน

จากการวิเคราะห์ขั้นสุดท้ายทำให้เราได้ทราบถึงต้นตอที่แท้จริง จากนั้นเราก็มาค้นหาวิธีการแก้ไข และมาตรการป้องกันการเกิดซ้ำ ซึ่งจากตัวอย่างจะเห็นว่าวิธีการแก้ไขคือซ่อมมอเตอร์และนำไปทำให้เครื่องจักรสามารถใช้งานได้ วิธีการป้องกันการเกิดซ้ำคือการกำหนดมาตรการการตรวจสอบดูแล รักษาเพื่อไม่ให้มอเตอร์ทำงานเกินกำลัง (OVER LOAD) ซ้ำอีก

2.4.5 นำมาตรการที่ได้ไปปฏิบัติจริง

นำวิธีการแก้ไข และป้องกันดังกล่าวไปปฏิบัติ นอกจากนี้อาจนำวิธีการแก้ป้องกันดังกล่าว ไปขยายผลกับสิ่งอื่นๆ หรือหน่วยงานอื่นๆ ที่มีความใกล้เคียงกันก็จะเป็นประโยชน์มากขึ้นอีกครั้ง เหมือนยิงปืนนัดเดียวได้นกหลายตัว

2.5 ข้อมูลเหล็กชนิด SP781BQ

SP781BQ ชื่อภาษาไทยคือ แแถบเหล็กชุบสังกะสี ใช้เทคนิคการขึ้นรูปด้วยการรีดร้อน เป็นเหล็กอ่อนเคลือบด้วยสังกะสี สังกะสีช่วยปกป้องเหล็กไม่ให้เกิดสนิม ดังนั้นเหล็กจึงไม่เกิดความเสียหายจากการกัดกร่อนของสนิม เหล็กชนิดนี้ใช้กันอย่างแพร่หลายผลิตภัณฑ์ เช่น ยานยนต์อุตสาหกรรม การก่อสร้าง เฟอร์นิเจอร์และอื่นๆ เครื่องใช้ไฟฟ้า การเกษตรและสินค้าอื่นๆ อ้างอิงจาก www.alibaba.com

ตารางที่ 2.2 แสดงเนื้อหาสารเคมีแถบเหล็กชุบสังกะสีหรือ SP781BQ ประกอบด้วยดังนี้

STEEL GRADE	CHEMICAL COMPOSITION %					MECHANIC PROPERTY			C.B OF COATING		COATING
	C	Si	Mn	S	P	T.S	Y.S	E.L			
	x103	x10	x10	x10	x103	Mpa	Mpa	%	d=0	180°	
JIS G3302 SGCC	12	30	41	31	21	480	300	13	OK		Z60-150
JIS G3302 SGCH	12	10	21	18	8	680	650		OK		Z60-150
ASTM A653 CS.B	20	30	60	35	30	386	205~380	20	OK		Z80-275
DX51D+Z	29	21	18	1.8	11	355	245	38	OK		Z80-275
G550	20	6	73	5	17	715	654	8	OK		Z80-275

2.6 กลยุทธ์การบริหารงานแบบญี่ปุ่น (Kaizen)

ไคเซ็น หมายถึง กลยุทธ์การบริหารงานแบบญี่ปุ่น (Kaizen) เป็นภาษาญี่ปุ่น แปลว่า การปรับปรุง (Improvement) เป็นแนวคิดที่ใช้ในการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนแปลงในที่นี้ต้องเป็นการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้ดีขึ้น จะเรียกว่าเป็น การปรับปรุงให้ดีขึ้น ก็ว่าได้ หลักการง่ายๆ ที่เป็นคีย์เวิร์ดสำคัญของการทำไคเซ็นมีอยู่ 3 ข้อ นั่นก็คือ เลิก ลด และเปลี่ยน การทำไคเซ็น คือ การลดหรือเลิกขั้นตอนส่วนเกิน ส่วนที่ไม่จำเป็น ด้วยการเปลี่ยนวิธีการทำงาน เริ่มจากการเปลี่ยนแปลงทีละเล็กทีละน้อย ที่สามารถทำได้อย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง และต้องอาศัยการพลิกแพลงเพื่อให้หลุดพ้นจากข้อจำกัดในความเป็นจริงต่างๆ เช่น งบประมาณ เวลา อุปกรณ์ เทคโนโลยี ฯลฯ ไคเซ็นจากงานตัวเองก่อน เพราะเรารู้จักงานของตัวเองดีที่สุด และเริ่มเปลี่ยนเพียงบางส่วน

เพราะการเปลี่ยนทั้งหมดเป็นเรื่องยาก ต่อจากนั้นมุ่งปรับปรุงวิธีการมีส่วนร่วมของพนักงานทุกคน บุคลากรทุกระดับร่วมกันแสวงหาแนวทางใหม่ๆ เพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานให้ดีขึ้นไปเรื่อยๆอย่างต่อเนื่อง ทั้งฝ่ายบริหารและฝ่ายปฏิบัติเกิดจากการบริหารที่ประสบปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างทศวรรษที่ 1980 และทศวรรษที่ 1990 บริษัทที่ประสบความสำเร็จมักนำเอาแนวคิดของไคเซ็นคือการยอมรับว่าการบริหารให้ประสบผลสำเร็จจะต้องแสวงหาวิธีการที่จะทำให้ลูกค้าพึงพอใจและตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้เป็นอย่างดีเป็นกลยุทธ์ในการปรับปรุงที่มุ่งที่ตัวลูกค้า นิพนธ์ บัวแก้ว (2547: 92-32) ได้เสนอเกี่ยวกับทัศนคติที่พึงประสงค์ อันเป็นทัศนคติที่พึงสร้างขึ้นสำหรับการทำไคเซ็นให้ประสบความสำเร็จ ประกอบด้วย

- 1) Can't do – การละทิ้งความคิดเก่าๆ ที่ว่าไม่สามารถทำให้เกิดขึ้นได้ และคิดใหม่ว่าทุกอย่างสามารถทำให้เกิดขึ้นได้
- 2) It can be done – ด้วยการคิดว่าจะทำอะไรด้วยวิธีการใหม่ๆ เพื่อให้งานสำเร็จ
- 3) อย่ายอมรับคำแก้ตัว
- 4) ไม่ต้องแสวงหาความสมบูรณ์แบบของการปรับปรุงงานก่อนลงมือทำ
- 5) แก้ไขข้อผิดพลาดทันทีที่พบโดยไม่รีรอ
- 6) ไม่จำเป็นต้องใช้เงินหรือทรัพยากรมากมายเพื่อทำการปรับปรุง
- 7) สร้างความคิดว่าปัญหาช่วยให้มีโอกาสได้ฝึกฝนสมองมากขึ้น ดังนั้น จงวิ่งเข้าหาปัญหาเพื่อทำการแก้ไข
- 8) ตั้งคำถามว่า “ทำไม” อย่างน้อย 5 ครั้ง กระทั่งพบรากของปัญหา (Root Cause)
- 9) ความคิดของคนสิบคนย่อมดีกว่าความคิดของคนคนเดียว
- 10) คิดว่าการปรับปรุงให้ดีขึ้นนั้น ไม่มีจุดสิ้นสุดหรือไม่มีจุดจบ

2.7 เครื่องมือตรวจสอบคุณภาพสินค้า

ชิ้นงานทุกชิ้นของบริษัท Thai summit ก่อนส่งมอบให้ลูกค้านั้น ต้องผ่านการตรวจสอบในแผนก QA ก่อน โดยแผนก QA จะตรวจสอบคุณภาพว่าผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่ทางลูกค้าต้องการหรือไม่ ในการปรับปรุงลดขนาดแผ่น Shearing size นั้นจะต้องผ่านการตรวจสอบในแผนก QA ก่อนว่าผ่านมาตรฐานหรือไม่ โดยในขั้นตอนการ ลากชิ้นรูปของชิ้นส่วน Base Hood Lock Striker ใช้เครื่องมือ 2 อย่างคือ

2.7.1 ใบมาตรฐานตรวจเช็คชิ้นงาน

ในใบนี้จะบอกข้อมูลต่างๆ ที่ออกแบบโดย
บอกมาตรฐานงานต่างๆ ที่ยอมรับได้ในการตรวจสอบชิ้นงาน
หัวข้อในการศึกษาทั้งหมด 15 หัวข้อ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

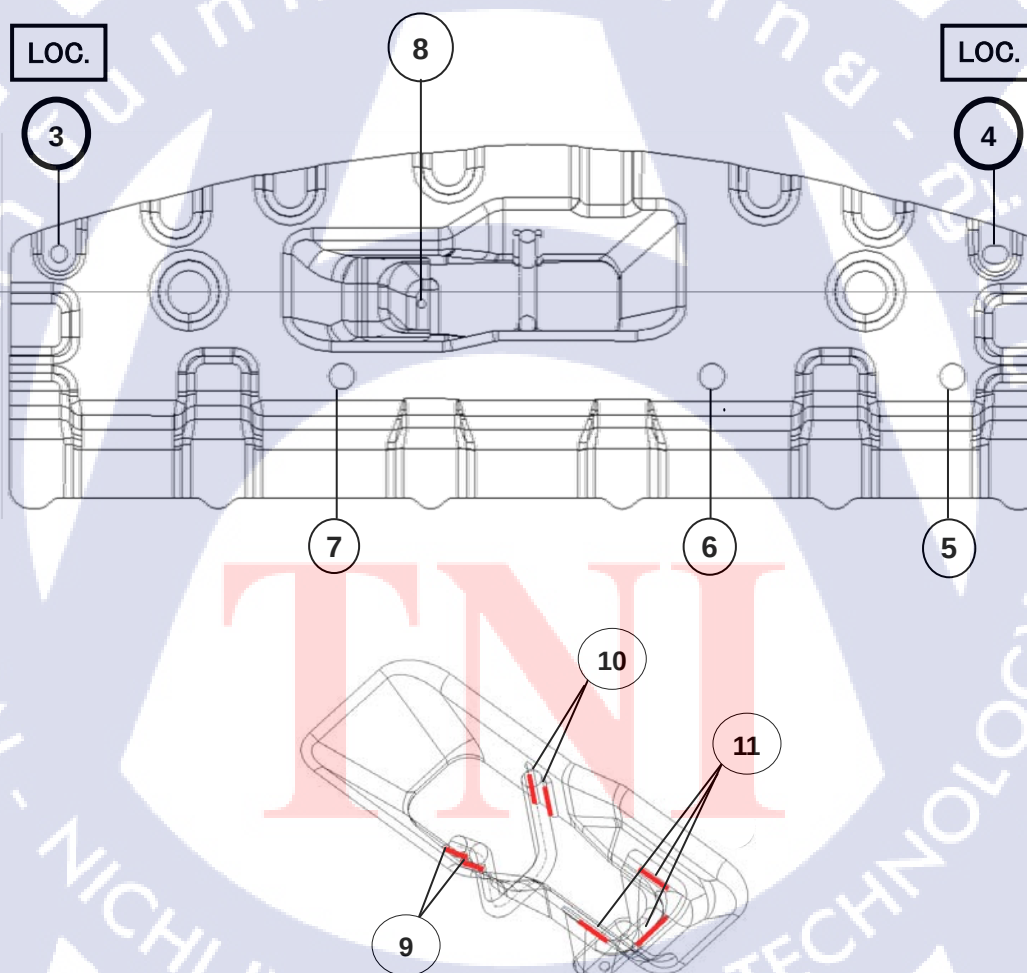
Buyer ของชิ้นงานนั้นๆ เป็นใบที่
Base Hood Lock Striker จะมี

ตารางที่ 2.3แสดงข้อมูลในใบมาตรฐานตรวจเช็คชิ้นงาน

หัวข้อใหญ่	หัวข้อย่อย
1.1ค่าที่มองเห็นด้วยตาเปล่า	ชิ้นงานไม่แตกร้าว
	ชิ้นงานไม่เป็นครีบ
	มีชิ้นส่วนครบทุกชิ้น
	ชิ้นงานไม่เป็นสนิม
1.2 Material	สเปคMaterial ตรงตามมาตรฐาน
2. ความหนา Material ที่ยอมรับได้	ความหนายอมรับได้ 0.84 mm.
3.1.ขนาดรูโรเคทดำแหน่ง3	8mm. $\pm$ 0.1
3.2. ขนาดพินเสียบ ตำแหน่ง3	เสียบได้/เสียบไม่ได้
4.1. ขนาดรูโรเคทดำแหน่ง4	8mm. $\pm$ 0.1
4.2. ขนาดพินเสียบ ตำแหน่ง4	เสียบได้/เสียบไม่ได้
5.1. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรู ตำแหน่ง5	$\varnothing$ 12 +0.2/-0.1
5.2. ขนาดพินเช็ค ตำแหน่ง5	เสียบได้/เสียบไม่ได้
6.1. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรู ตำแหน่ง6	$\varnothing$ 12 +0.2/-0.1
6.2. ขนาดพินเช็ค ตำแหน่ง6	เสียบได้/เสียบไม่ได้
7.1. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรู ตำแหน่ง7	$\varnothing$ 12 +0.2/-0.1
7.2. ขนาดพินเช็ค ตำแหน่ง7	เสียบได้/เสียบไม่ได้
8.1. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรู ตำแหน่ง8	$\varnothing$ 4 +0.2/-0.1
8.2. ขนาดพินเช็ค ตำแหน่ง8	เสียบได้/เสียบไม่ได้

ตารางที่ 2.3แสดงข้อมูลในใบมาตรฐานตรวจเช็คชิ้นงาน(ต่อ)

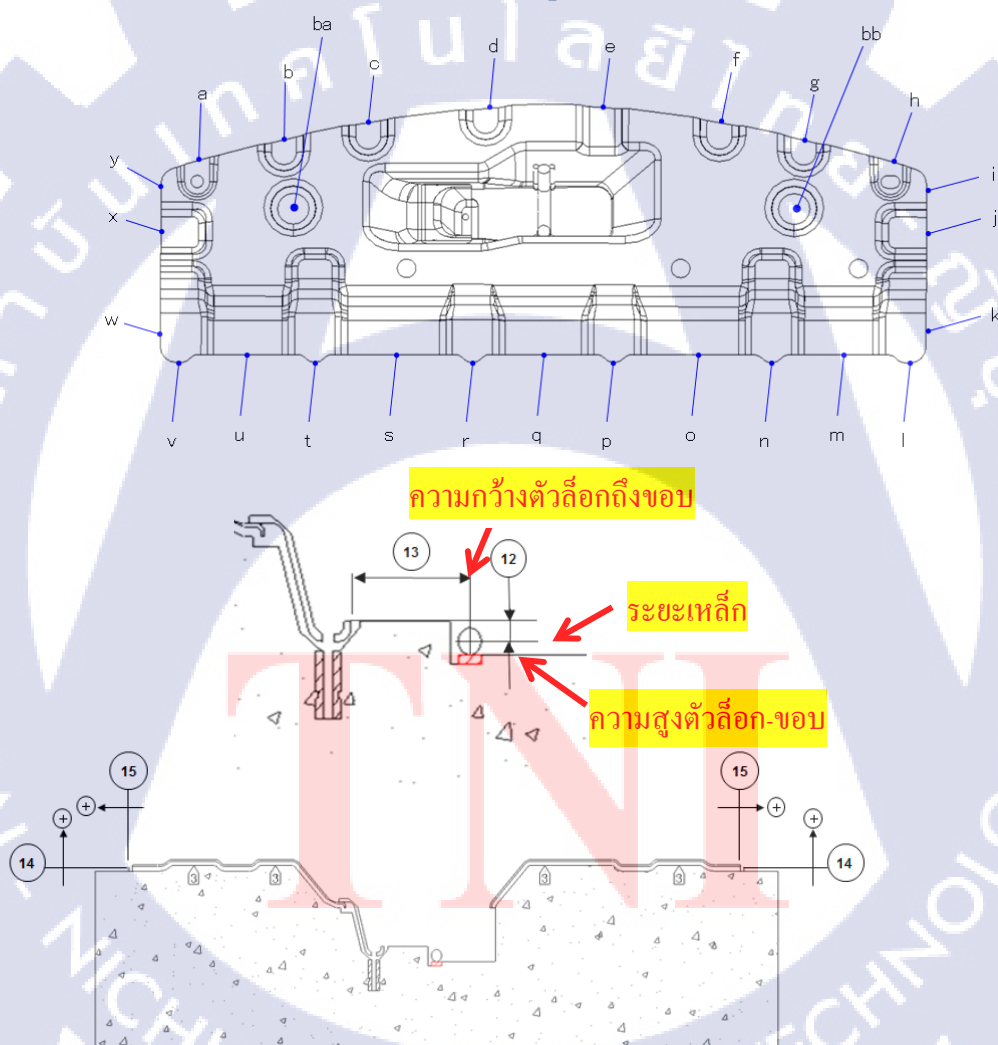
หัวข้อใหญ่	หัวข้อย่อย
9. การเชื่อม ตำแหน่ง9	15 mm. +5/-0
	15 mm. +5/-0
10. การเชื่อม ตำแหน่ง10	15 mm. +5/-0
	15 mm. +5/-0
11. การเชื่อม ตำแหน่ง11	15 mm. +5/-0
	15 mm. +5/-0



ภาพที่ 2.4แสดงตำแหน่งในใบมาตรฐานตรวจเช็คชิ้นงาน

ตารางที่ 2.3แสดงข้อมูลในใบมาตรฐานตรวจเช็คชิ้นงาน(ต่อ)

หัวข้อใหญ่	หัวข้อย่อย
12. ระยะ (Dimension) ตำแหน่ง12	5.64 ± 0.5
13. ระยะ (Dimension) ตำแหน่ง13	42 ± 0.5
14. ระยะ Surface Shape (วัดความห่างระหว่างชิ้นงานกับ CF)	Point A-Y 3 ± 0.5
15. ระยะ Trim line (วัดความห่างระหว่างขอบชิ้นงานถึงเส้น)	Point A-Y 0 ± 1.0



ภาพที่ 2.5แสดงตำแหน่งในใบมาตรฐานตรวจเช็คชิ้นงาน

2.7.2 CF(Check Fixture)หรือJig Checkสำหรับวางเช็คชิ้นงาน โดยจะต้องใช้คู่กับใบมาตรฐานตรวจเช็คชิ้นงาน โดยมีความหมายดังนี้

จิกคือเครื่องมือที่สร้างขึ้นมาเพื่อช่วยในการกำหนดตำแหน่งยึดจับชิ้นงานรองรับชิ้นงาน

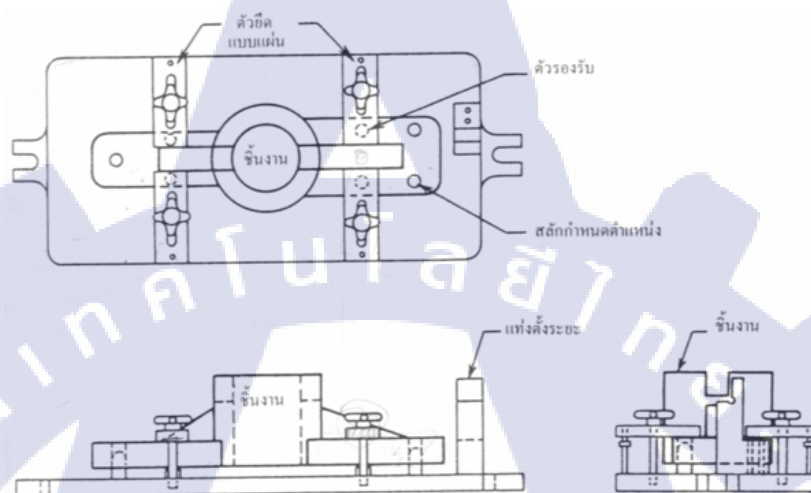
ฟิกเจอร์คือเครื่องมือที่สร้างขึ้นมาเพื่อช่วยในการกำหนดตำแหน่งยึดจับชิ้นงานรองรับชิ้นงานเพื่อให้ ชิ้นงานอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องมั่นคงขณะเครื่องจักรทำงาน การแบ่งประเภทของฟิกเจอร์ แบ่งเป็นประเภทหลักๆได้ 2 ประเภท

2.7.2.1 แบ่งตามชนิดของเครื่องจักรที่ใช้ฟิกเจอร์

- 2.1.1 งานประกอบ (ASSEMBLING)
- 2.1.2งานคว้าน (BORING)
- 2.1.3 งานทำร่อง (BROACHING)
- 2.1.4 งานเจาะรู (DRILLING)
- 2.1.5 งานขึ้นรูป (FORMING)
- 2.1.6 งานทำเกจ (GAUGING)
- 2.1.7งานเจียรไน (GRINDING)
- 2.1.8 งานอบชุบ (HEAT TREATING)
- 2.1.9 งานทำมุมเรียบ (HONING)
- 2.1.10 งานตรวจสอบ (INSPECTING)
- 2.1.11 งานขัดมัน (LAPPING)
- 2.1.12 งานกัด (MILLING)
- 2.1.13 งานไสยาว (PLANING)
- 2.1.14 งานเลื่อย (SAWING)
- 2.1.15 งานไสสั้น (SHAPING)
- 2.1.16 งานปั๊ม (STAMPING)
- 2.1.17 งานทำเกลียว (TAPPING)
- 2.1.18 งานทดสอบ (TESTING)
- 2.1.19 งานกลึง (TURNING)
- 2.1.20 งานเชื่อม (WELDING)

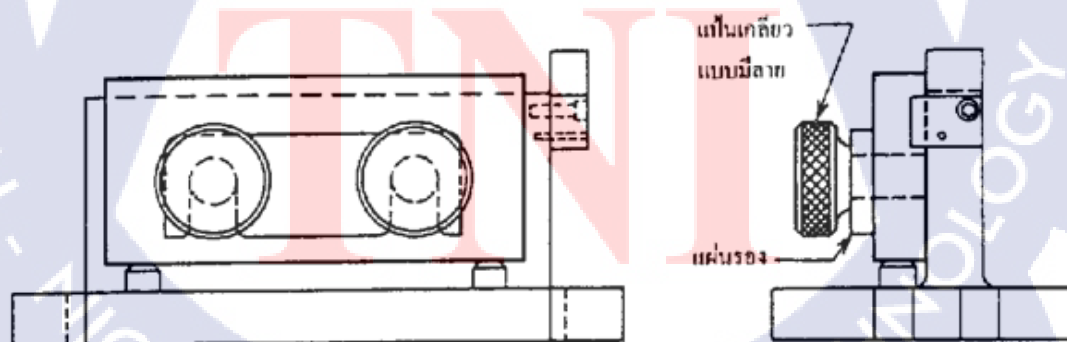
2.7.2.2 แบ่งตามลักษณะโครงสร้างลำตัว

-ฟิกเจอร์แบบแผ่น(PLATE FIXTURES) เป็นฟิกเจอร์ที่มีโครงสร้าง ลำตัวเป็นแผ่นเรียบๆแบนราบมีตัวกำหนดตำแหน่งและอุปกรณ์ยึดจับชิ้นงานติดอยู่บนแผ่น โครงสร้างลำตัวนั้นใช้กับชิ้นงานที่มีฐานเรียบแบนราบ



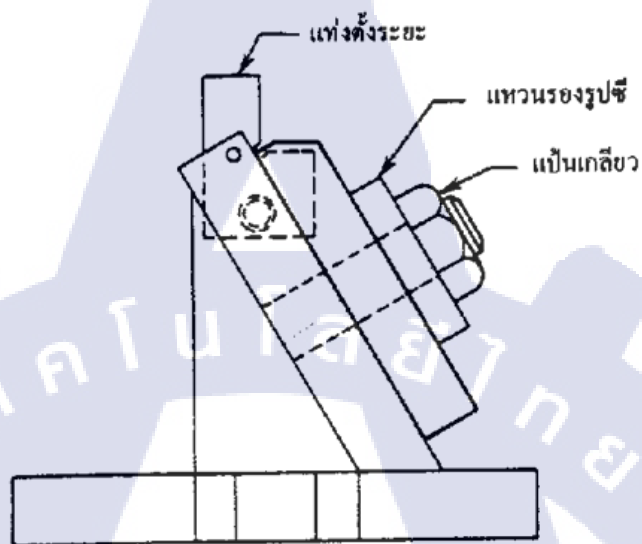
ภาพที่ 2.6แสดงฟิกเจอร์แบบแผ่น

- ฟิกเจอร์แบบแผ่นตั้งฉาก(ANGLE PLATE FIXTURES) มีโครงสร้างลำตัวเป็นแผ่นตั้งฉากใช้กับงานที่ต้องการกัดบ่า



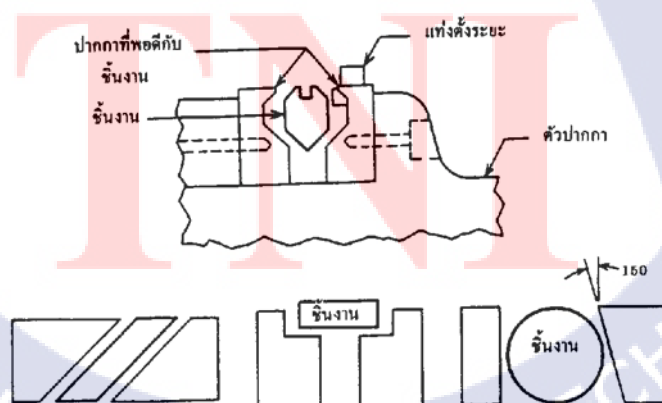
ภาพที่ 2.7แสดงฟิกเจอร์แบบแผ่นตั้งฉาก

2.7.2.3 ฟิกเจอร์แบบแผ่นปรับมุมมีโครงสร้างลำตัวเป็นแผ่นตั้งฉากแต่ตัวรองรับชิ้นงานจะทำมุมกับโครงสร้างลำตัวที่เป็นแผ่นตั้งฉากใช้กับชิ้นงานแบบที่ต้องการกักขอบชิ้นงานให้เอียงทำมุมกับฐาน



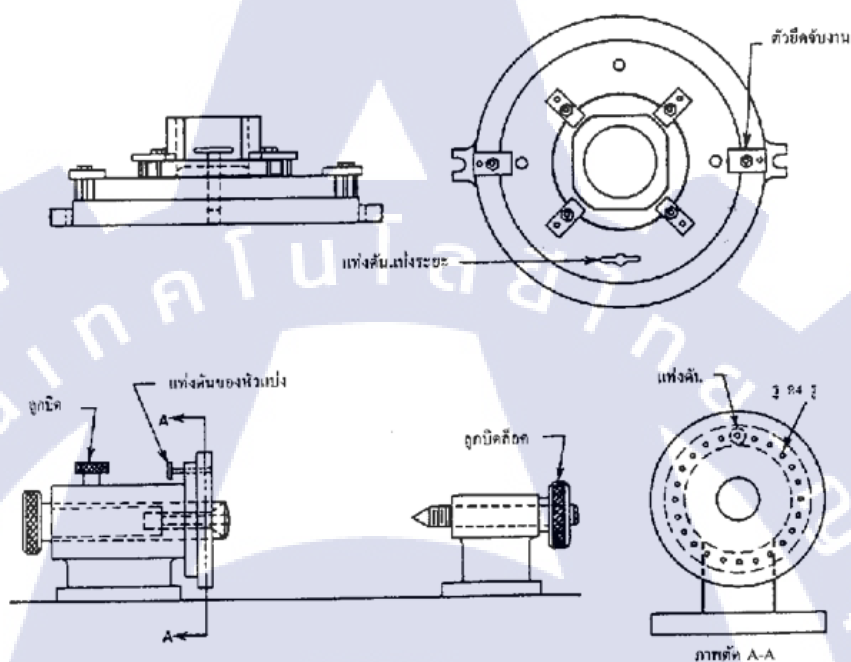
ภาพที่ 2.8 แสดงฟิกเจอร์แบบแผ่นปรับมุม

2.7.2.4 ฟิกเจอร์แบบปากกา (VISE-JAW FIXTURES) มีลักษณะเหมือนปากกาจับชิ้นงานเหมาะกับชิ้นงานที่มีขนาดเล็กๆ ที่มีรูปทรงง่ายๆ



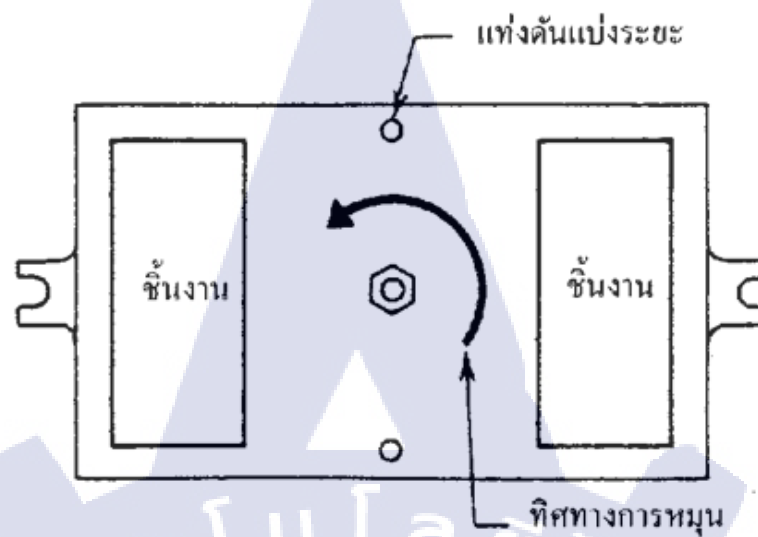
ภาพที่ 2.9 แสดงฟิกเจอร์แบบปากกา

2.7.2.5 ฟิกเจอร์แบบหัวแบ่ง (INDEXING FIXTURES) มีลักษณะเป็นแผ่นจานกลมมีรูจำนวนหลายรูอยู่ที่แผ่นจานเพื่อเอาไว้ให้สลักล็อกเมื่อตำแหน่งที่จะกัดร่องหรือปาดผิวได้ตามตำแหน่งที่ต้องการใช้กับชิ้นงานที่ต้องการปาดผิวหรือกัดร่องให้มีระยะห่างเท่าๆกัน



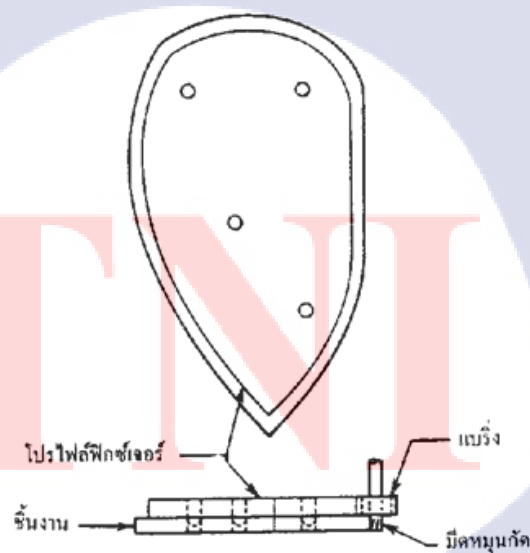
ภาพที่ 2.10 แสดงฟิกเจอร์แบบหัวแบ่ง

2.7.2.6 ฟิกเจอร์แบบหลายตำแหน่ง (MULTISTATION FIXTURES) มีลักษณะเป็นแผ่นโลหะแบนราบ 2 แผ่นวางซ้อนกันและแผ่นบนหมุนรอบตัวเองใช้กับงานที่เป็นจังหวะต่อเนื่อง



ภาพที่ 2.11 ฟิกเจอร์แบบหลายตำแหน่ง

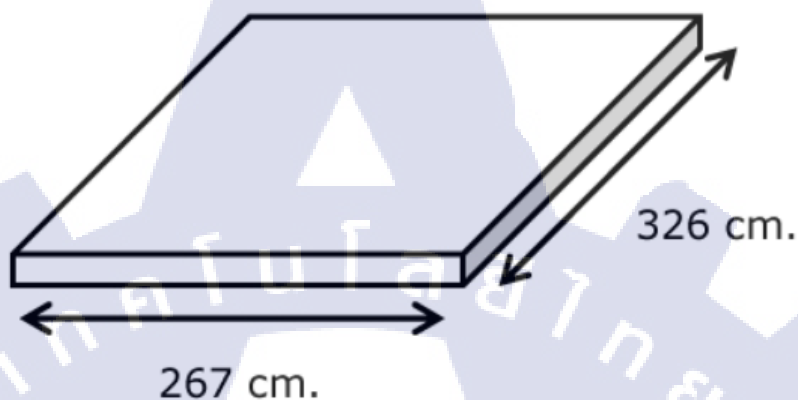
2.7.2.7 ฟิกเจอร์แบบโปรไฟล์ (PROFILING FIXTURES) มีลักษณะรูปร่างเป็นโปรไฟล์เหมือนกับชิ้นงาน ใช้กับชิ้นงานที่มีรูปร่างที่ไม่ปกติ



ภาพที่ 2.12 ฟิกเจอร์แบบโปรไฟล์

2.8 วิธีหาคำนวณน้ำหนักเหล็ก

ในการหาน้ำหนักเหล็กนั้น เราจะใช้ความสูง(mm.)xกว้าง(cm.) x ยาว(cm.)x 0.000785 เป็นค่าน้ำหนักถ่วงจำเพาะเพื่อหาค่าน้ำหนักเหล็ก โดยเป็นสูตรมาตรฐานที่ใช้ทั่วกันในการทำงาน



หนา 18 mm.

$$\text{น้ำหนัก} = 18 \times 26.7 \times 32.6 \times 0.000785 = 12.3 \text{ kg.}$$

ภาพที่ 2.13แสดงสูตรคำนวณน้ำหนักเหล็กแผ่นตัดเหลี่ยม

2.9 ใบแจ้งการเปลี่ยนแปลงด้านวิศวกรรม (ECN)

ECR / ECN Transaction ถือเป็นใบหนึ่งในกระบวนการระบบ ERP ใช้เก็บข้อมูลการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับข้อมูล Static Data ขององค์กรที่เกิดขึ้น เช่น กรณีฝ่ายผลิตมีการเปลี่ยนแปลง BOM สินค้าเนื่องจากสาเหตุของวัสดุที่นำไปผลิตไม่ตรงตามข้อกำหนดในการผลิตจึงเกิดกระบวนการร้องขอเปลี่ยนแปลง BOM โดยการออกเอกสาร ECR (Engineering Change Request) ให้ผู้มีอำนาจอนุมัติ และเมื่อทำการแก้ไขปรับเปลี่ยนตามคำขอในระบบแล้วจึงออกเป็นเอกสาร ECN (Engineering Change Notice) เพื่อประกาศให้ผู้เกี่ยวข้องได้รับทราบทั่วกันเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว(ดังแสดงในภาคผนวก ข)

2.10งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.10.1 การใช้โปรแกรมจำลองในการคำนวณและออกแบบแม่พิมพ์ลากขึ้นรูป ในงานวิจัยนี้ได้พูดถึง การออกแบบและคำนวณโดยใช้โปรแกรมที่ชื่อว่า “Computer-aided Designed calculating system” เพื่อให้ประหยัดเวลาและง่ายในการออกแบบกระบวนการต่างๆ ด้วย finite elements method (FEM) ใช้ในการจำลองและหาแบบแม่พิมพ์ที่ดีที่สุด จากนั้นใช้โปรแกรม Auto Cad ในการเชื่อมโยงกับแม่พิมพ์ลากขึ้นรูปเล็ก ในเชิงพาณิชย์สามารถใช้โปรแกรม Finite elements รหัส ANSYS ในการจำลองตัวเลขใน โปรแกรม Finite elements เพื่อเปรียบเทียบกับ การทดลอง สุดท้าย การทดลองลากขึ้นรูป สรุปได้ว่า โปรแกรม finite elements ถูกต้องกว่าการทดลองในการออกแบบแม่พิมพ์ และดีกว่า 2 วิธีที่กล่าวมา

2.10.2 ลด Scrap ในการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ในวิทยานิพนธ์นี้เน้นเกี่ยวกับการลดประตูลยนต์ โดยมี 2 กระบวนการ

- 1.ปั๊มประตูดึงเป็นกระบวนการหลัก และวงกบประตูรถยนต์ โดยทำให้เป็น Low forming เพื่อให้เวลาและ Scrap ลดลง
- 2.กระบวนการคาดเดาวัตถุดิบ เครื่องจักร ผลที่ออกมาทำ SWAT และ QCC เพื่อจะดูความแตกต่าง และดูหัวข้อที่ดีที่สุดและมาว่าอันไหนทำได้เร็วกว่า ถ้าปริมาณที่ต้องการน้อยจะทำให้ผลดีขึ้น

2.10.3การศึกษาและพัฒนากระบวนการขึ้นรูปชิ้นส่วนฝาซิลเครื่องซักผ้าโดยการวิเคราะห์ไฟไนต์เอลิเมนต์ กิตติ สมักรไทย (2554) ได้กล่าวไว้ว่า การลากขึ้นรูปเป็นกระบวนการขึ้นรูปโลหะแผ่น การหาพารามิเตอร์ที่เหมาะสมในกระบวนการลากขึ้นรูปถือเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง เพื่อลดต้นทุนในกระบวนการผลิต สำหรับการหาค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมในกระบวนการลากขึ้นรูปเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อทราบอิทธิพลของพฤติกรรมการเปลี่ยนรูปร่างของโลหะแผ่น งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาและพัฒนากระบวนการขึ้นรูปชิ้นส่วนฝาซิลโดยการวิเคราะห์ไฟไนต์เอลิเมนต์ เพื่อวิเคราะห์ปัญหาของการนิกาขของฝาซิลในชิ้นส่วนเครื่องซักผ้า โดยศึกษาอิทธิพลของรัศมีด้าย มีต่อการเกิดความเครียด ความหนา พฤติกรรมการนิกาขของชิ้นงาน การทดลองออกแบบชุดแม่พิมพ์ 3 ชุด ดังนี้ คือ รัศมีด้าย 2.0 มิลลิเมตร 2.5 มิลลิเมตร และ 3.0 มิลลิเมตร เพื่อทำการวิเคราะห์การลากขึ้นรูป โดยการจำลองวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ ด้วยโปรแกรม Dyna Form 5.5 และทำการลากขึ้นรูปจริงด้วยวัสดุเหล็กกล้าไร้สนิมออสเทนนิติก AISI 304 ความ

หนาและพฤติกรรมการึกษาของชิ้นงาน จากนั้นผลที่ได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้แผนภาพขีดจำกัด การขึ้นรูป ที่ได้จากการจำลองและทดลองนำไปวิเคราะห์ผลการขึ้นรูปฝาสีล

ผลการวิจัยพบว่า การออกแบบรัศมีของพันธ์ 2.0 มิลลิเมตร กับรัศมีดาย 3.0 มิลลิเมตร ให้ผลการทดลองด้านการไหลตัวของแผ่นชิ้นงานสู่แม่พิมพ์ดีที่สุด โดยปราศจากการึกษาของ ชิ้นงานมีความหนาลดลงเฉลี่ย 0.308 มิลลิเมตร และมีความหนาแตกต่างกันโดยเฉลี่ย ร้อยละ 3.51 นอกจากนี้ตำแหน่งวิกฤตของชิ้นงานมีค่าความเครียดหลัก และค่าความเครียดรองลดลง ซึ่งเกิดจากรัศมีของดายที่มีขนาด 3.0 มิลลิเมตร ทำให้เกิดการยึดตัวของแผ่นชิ้นงาน และสามารถประยุกต์ใช้แผนภาพขีดจำกัดการขึ้นรูปที่ได้จากการจำลองขึ้นรูป แบบการทดลองนำไปวิเคราะห์ค่าความเครียดที่เกิดจากการขึ้นรูปขึ้นส่วนฝาสีลได้

2.10.4การปรับปรุงคุณภาพฝ้ามอลมเบรกด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ สุรศักดิ์ สุรันทพย และพิเชฐธออุทัย(2550) กล่าวว่า ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์มีประโยชน์อย่างมากในกาวิเคราะห์ ปัญหาการขึ้นรูปโลหะ ในงานวิจัยนี้ฝ้ามอลมเบรกซึ่งเป็นชิ้นส่วนหนึ่งของระบบเบรก ได้ถูก การึกษาโดยใช้โปรแกรมทางไฟไนต์เอลิเมนต์ในการทำนายผลของการลากขึ้นรูปลึก วัสดุ สำหรับมอลมเบรกทำมาจาก SPC270F หนา 1.4 มิลลิเมตรและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเริ่มต้น ชิ้นงาน 323 มิลลิเมตร กระบวนการผลิตฝ้ามอลมเบรก มีทั้งหมด 11 ขั้นตอน ปัญหาส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้นเป็นรอยแตก รอยร้าว ซึ่งถูกพบในขั้นตอน 2 และ 3 ของกระบวนการ ในอดีตวิธีในการลอง ผิดลองถูกมักใช้เพื่อทำการแก้ไขปัญหาดังกล่าว ซึ่งจะทำให้ต้นทุนการผลิตสูง และสิ้นเปลืองวัสดุ จากผล-ลัพธ์ที่ได้จากการทำนาย โดยการเพิ่มขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของพันธ์ ในขั้นตอนที่ 2 จะ ช่วยทำให้เพิ่มความสามารถในการขึ้นรูปในขั้นตอนที่ 3 ของกระบวนการผลิต และการเจาะรูใน ขณะที่ทำการลากขึ้นรูป จะทำให้เกิดความเครียดลดลง เห็นได้ว่าการใช้เทคนิคการทำแบบจำลอง คอมพิวเตอร์สามารถปรับปรุงกำลังการผลิตให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากขึ้น

2.10.5การใช้น้ำมันมะพร้าวผสมน้ำมันดีเซลและน้ำมันก๊าดเพื่อใช้เป็นสารหล่อลื่นในงาน แม่พิมพ์ลากขึ้นรูปลึก สัญญา คำจริง และคณะได้กล่าวไว้ว่า การวิจัยนี้เป็นการวิเคราะห์น้ำมัน มะพร้าวผสมน้ำมันดีเซลและน้ำมันก๊าดเพื่อเป็นสารหล่อลื่นในงานแม่พิมพ์ลากขึ้นรูป เทียบกับสารหล่อลื่นชนิดสังเคราะห์ TDN 81 พบว่าการนำเอาน้ำมันมะพร้าวผสมน้ำมันเชื้อเพลิงมีส่วนช่วยด้าน ค่าความเรียบผิวงานสำเร็จได้อย่างชัดเจนโดยวัดค่าความเรียบผิวของชิ้นงานสำเร็จแบบอาร์เอ ทด - สอบลากขึ้นรูปชิ้นงานเหล็กชนิด SPCC และเหล็ก SPEN พบว่าน้ำมันมะพร้าวผสมน้ำมันดีเซล ในอัตราส่วน 2:1 มีแนวโน้มค่าความเรียบผิวเฉลี่ยดีที่สุด รองมาก็ยังกึ่งยังเป็นน้ำมันมะพร้าวผสม

น้ำมันดีเซลในอัตราส่วน 1:1 ซึ่งใกล้เคียงกับการนำน้ำมันมะพร้าวผสมน้ำมันก๊าดในอัตราส่วน 3:1 แต่ชิ้นงานหลังการลากขึ้นรูปนั้น ก็มีโอกาสดกสนิมได้ง่ายกว่าการใช้สารหล่อลื่นชนิดน้ำมัน สังกะเราะห์TDN 81 และผลการวิเคราะห์ทางไฟไนต์เอลิเมนต์โดยยึดค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน ของสารหล่อลื่นทุกชนิด ปรากฏว่าสามารถแสดงผลการขึ้นรูปได้ โดยไม่มีโอกาสเสี่ยงที่เกิดการ crack และชิ้นงานมีความหนาสม่ำเสมอทุกชิ้นงาน



บทที่ 3

แผนงานการปฏิบัติงานและขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1 แผนงานปฏิบัติงาน

ตลอดระยะเวลาการฝึกงานที่บริษัทบริษัทไทยซัมมิต โอโตพาร์ตอินดัสตรี จำกัด ได้รับมอบหมายงานตามแผนการปฏิบัติงาน(ดังแสดงในตารางที่ 3.1) โดยตอนแรกจะเริ่มเรียนรู้งานพื้นฐานแผนกต่างๆเพื่อให้เข้าใจงานทุกแผนกจากและเรียนรู้งานทุกแผนก และฝึกฝนงานในทุกๆแผนก เพื่อจะได้เรียนรู้ทุกหน่วยงานในโรงงาน จากนั้นก็มองถึงปัญหาที่ควรนำไปแก้ไขปรับปรุงลดต้นทุนให้บริษัท

ตารางที่ 3.1 แผนการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

ลำดับที่	หัวข้องาน	พฤศจิกายน	ธันวาคม	มกราคม	กุมภาพันธ์
1	ศึกษางานทุกแผนกในโรงงาน 3				
2	ค้นหาปัญหาที่จะทำ project				
3	เก็บรวบรวมข้อมูลและทฤษฎีต่างๆ				
4	นำทฤษฎีไปปฏิบัติและทดสอบชิ้นงาน				
5	ทำรายงานสรุปผลพร้อม PowerPoint				
6	รายงานสรุปผล Project กับ ผู้จัดการส่วน Process Engineering				

ในการปฏิบัติงานโครงการนั้น ขั้นแรกต้องค้นหาชิ้นส่วนที่มีต้นทุนสูงที่สามารถลดได้ จากนั้นเราก็ใช้ก้างปลาเพื่อค้นหาสาเหตุของปัญหา และหาทฤษฎีเพื่อมาตอบได้ปัญหาที่เกิดขึ้น ก็ทดลองใช้กับงานจริง ละนำเครื่องมือมาตรวจสอบผลยืนยันคุณภาพและสรุปผลต้นทุนโดยแผนงานที่ปฏิบัติ (ดังแสดงในตารางที่ 3.2)

ตารางที่ 3.2 แสดงแผนการปฏิบัติโครงการ

ลำดับที่	หัวข้องาน	พฤศจิกายน	ธันวาคม	มกราคม	กุมภาพันธ์
1	ศึกษาหาชิ้นส่วนที่มีต้นทุนสูง				
2	ค้นหาสาเหตุที่มาของปัญหา				
3	ค้นหาแนวทางและทฤษฎีที่ใช้แก้ไข				
4	นำทฤษฎีที่ได้มาทดสอบใช้งานจริง และตรวจสอบจุดบกพร่อง				
5	สรุปผลการดำเนินงาน				

3.2 รายละเอียดโครงการ

3.2.1 ชิ้นงานที่ทำการศึกษา

ชิ้นส่วน Base Hood Lock Striker หรือตะขอเกี่ยวฝากระโปรงหน้ารถยนต์ใน
ชิ้นส่วนนี้จะถูกเชื่อมติดอยู่ในฝากระโปรงหน้ารถยนต์ด้านในอีกทีในชิ้นส่วนนี้อยู่ในรถ
All new Nissan Teana ในไลน์การผลิต L42L (ดังแสดงในภาพที่3)



ภาพที่ 3.1 แสดงชิ้นส่วน Base Hood Lock Striker (Model L42L)

3.2.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ตารางที่ 3.3 แสดงการเก็บรวบรวมข้อมูล

หัวข้อ	การเก็บรวบรวมข้อมูล
Genba (สถานที่/หน่วยงานจริง)	1.เข้าไปดูสถานที่จริง เพื่อหาชิ้นส่วนที่มีต้นทุนสูงและสามารถปรับปรุงได้ 2.ศึกษาขั้นตอนการทำงานของชิ้นส่วนที่เราต้องการปรับปรุง
Genbutsu(ของจริง/ชิ้นงานที่เป็นตัวปัญหาจริง)	1.เมื่อได้ดูชิ้นงาน เราจะมองเห็นถึงปัญหา และแนวทางที่จะใช้ในการปรับปรุง 2.รวบรวมข้อมูลต่างๆของชิ้นส่วน Base Hood Lock Striker
Genjitsu (สถานการณ์จริง)	1.ทำการสัมภาษณ์พนักงานเพื่อหาแนวทางแก้ไข
Genri (ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องจริง)	1.ค้นหาทฤษฎีและแนวทางปรับปรุงจากแหล่งข้อมูลต่างๆ

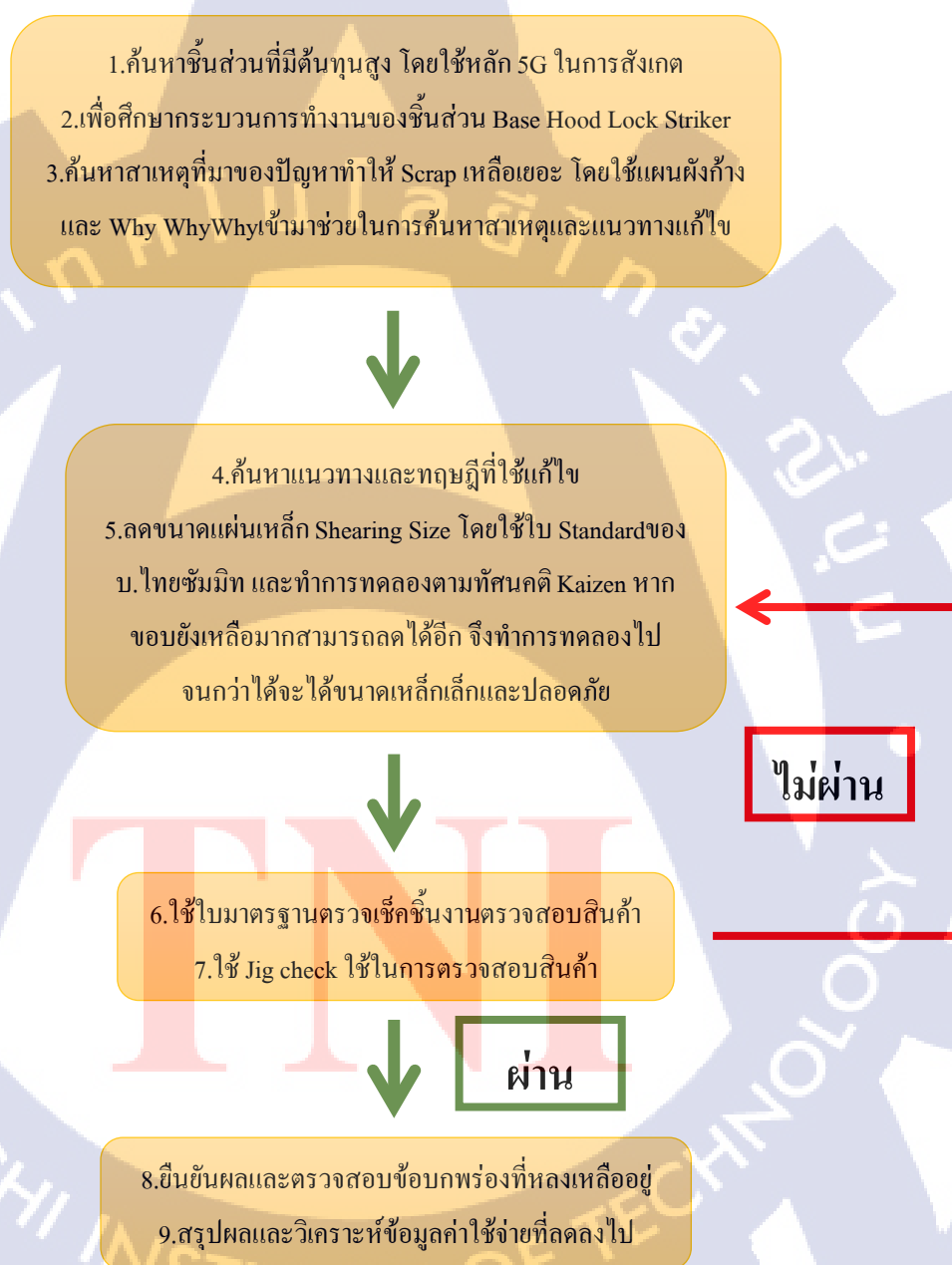
Genba (สถานที่/หน่วยงานจริง) คือการเข้าไปดูสถานที่จริง เพื่อหาชิ้นส่วนที่มีต้นทุนสูงและปรับปรุงได้ จากการสำรวจค้นพบว่า ชิ้นส่วน Base Hood Lock Striker มี Scrap มากเมื่อเทียบกับชิ้นงานอื่น จากนั้นเราก็จะ ศึกษากระบวนการการทำงานในชิ้นส่วน Base Hood Lock Striker มีทั้งหมด 5 ขั้นตอนคือ Draw1,Draw2,Form,Trim-Pierce,Blur และมีปัจจัยอื่นๆที่ส่งผลกระทบต่อขนาด Shearing sizeหรือไม่

Genbutsu(ของจริง/ชิ้นงานที่เป็นตัวปัญหาจริง) เมื่อเราเห็นชิ้นงานจริงเราสามารถจะมองเห็นภาพงานได้มากขึ้น ทำให้การปรับปรุงเป็นไปได้ง่าย จากนั้นทำการศึกษาข้อมูล Material ต่างๆ เพื่อใช้ในการปรับปรุง

Genjitsu (สถานการณ์จริง) ได้มาจากการสังเกตการทำงานจริงและขอคำปรึกษาจากพนักงานที่เกี่ยวข้องในแผนก Monozukuri และ ไลน์ป้อนงาน 250คัน และขอเอกสารต่างๆ เช่น ใบ Specสินค้า ใบยอดขาย เป็นต้น จากนั้นนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้หาทฤษฎีต่างๆ

Genri (ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องจริง)เมื่อเราเก็บข้อมูลได้ครบเรียบร้อยแล้วขั้นต่อไปต้องนำไปค้นหาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาใช้ในการตอบโต้แก้ไขปัญหา โดยการค้นหาจากหนังสือ Internet และงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้อง

3.3 ขั้นตอนการดำเนินงานโครงการงานของนักศึกษา



ภาพที่ 3.2

แสดงขั้นตอนการดำเนินงานโครงการงานของนักศึกษา

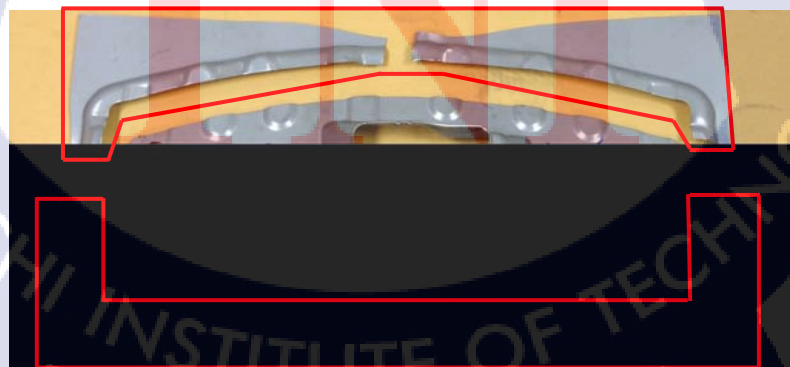
บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และสรุปผลต่างๆ

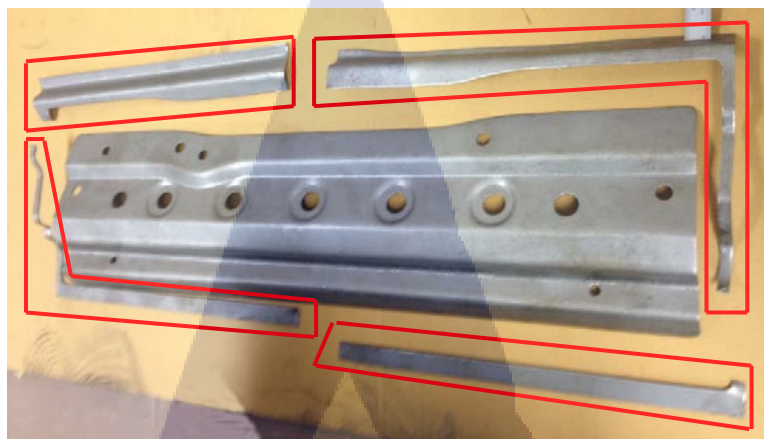
4.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและผลการดำเนินงาน

4.1.1 ค้นหาชิ้นส่วนที่มีต้นทุนสูง

เนื่องจากในไลน์การผลิต All New Nissan Teana(Model L42L) เป็นไลน์การผลิตใหม่ มีการตั้งไลน์มาเพียง 6 เดือน และยังไม่มีการปรับปรุงไลน์การผลิต จึงมีจุดบกพร่องเหมาะกับการปรับปรุง โดยการสำรวจนั้นใช้หลัก Genba (สถานที่/หน่วยงานจริง) จากการสำรวจงานและการทำ Standard sheet ทุกไลน์การผลิตทำให้เข้าใจกระบวนการผลิตของชิ้นส่วนทุกชิ้นในโรงงาน 3 เมื่อได้สำรวจงานในไลน์All New Teana ได้พบว่า ในชิ้นส่วน Base Hood Lock Striker นั้นมีขอบแนว Bead เหลือด้านละ 8 และ 10 ส่งผลให้เศษ Scrap นั้นมีมาก(ดังแสดงในภาพที่ 4.1) เมื่อเทียบกับชิ้นงานReinfbmbrcross cab mtg 4TH ของ รถ Nissan Navara(Model H61B) ที่มีขอบแนวดรอปิด(Draw Bead)เพียง 3mm ส่งผลให้เศษ Scrap นั้นมีน้อย (ดังแสดงในภาพที่ 4.2)จากการศึกษาในชิ้นส่วน Base Hood Lock Striker เหล็กมีความหนา 1.2 mm เมื่อเทียบดูในใบ Standardของ บ.ไทยซัมมิต (ดังแสดง ในตารางที่4.1) พบว่าระยะแนวบีสามารถลดลง เหลือ ด้านละ 4-7 mm เมื่อระยะแนวดรอปิดลดลงเราจะสามารถขนาดเหล็กShearing size ได้ โดยขนาดแผ่นเหล็กและต้นทุนที่ ลดลงไปจะเห็น(ดังแสดงในตารางที่ 4.2)



ภาพที่ 4.1แสดงScrap ชิ้นส่วน Base Hood Lock Striker



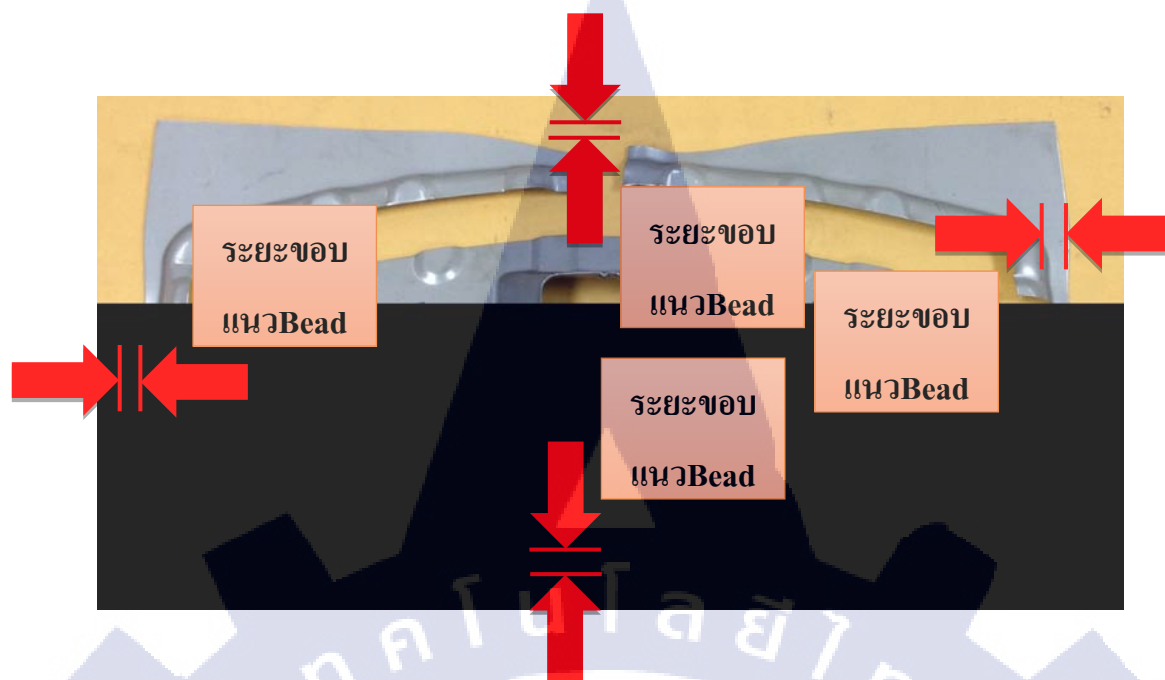
ภาพที่ 4.2 แสดง Scrap ที่เหลือในชิ้นงาน Reinforce cross cab mtg4TH

ตารางที่ 4.1 แสดงใบ ST แสดงระยะแนว Bead ปลดก๊วยของทางบริษัท
THAI SUMMIT

ความหนาแผ่นเหล็ก (t)	ระยะแนว Bead ปลดก๊วย
0.1-1.0	2-5 mm.
1.0-2.0	4-7 mm.
2.0-3.2	7-10 mm.
3.2-4.0	10-13 mm.
4.0+	13-15 mm.

หมายเหตุ

- ระยะที่แสดงในตารางหน่วยเป็น มิลลิเมตร(mm.)ทั้งหมด
- เกี่ยวกับความหนาของชิ้นงาน
- ระยะขอบแนว Beat คือระยะชิ้นงานถึงขอบ (ดังแสดงในภาพที่ 4.3)



ภาพที่

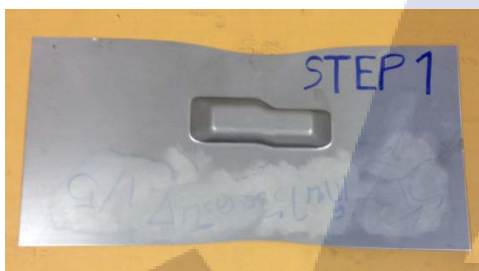
4.3แสดงระยะขอบแนว Beat

ตารางที่ 4.2แสดงค่าแผ่นเหล็กและต้นทุนที่ลดลงหลังปรับปรุงตามระยะ Standard

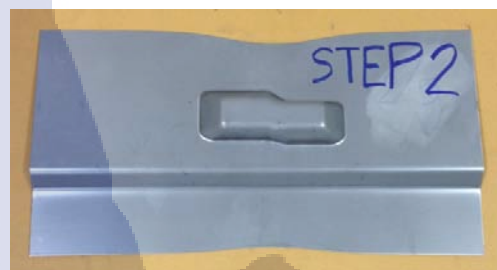
หัวข้อ	ก่อนปรับปรุง	ปรับปรุงตามระยะ Standard
ขนาดแผ่นเหล็ก	1.2 mm. x 270 mm. x 570 mm.	1.2 mm. x 266 mm. x 558 mm.
ระยะแนวรอบปิด	ด้านกว้าง 8 ด้านยาว 10 mm.	ด้านกว้าง 5 ด้านยาว 4 mm.
ระยะแนวรอบปิด ที่ลดลง	ด้านกว้าง 4 ด้านยาว 6 mm.	
น้ำหนักแผ่นเหล็ก	$1.2 \times 27 \times 57 \times 0.000785 = 1449.74$ กรัม	$1.2 \times 26.6 \times 55.8 \times 0.000785 =$ 1351.96กรัม
ลดลงร้อยละ	3.56	

4.1.2 ศึกษากระบวนการทำงานของชิ้นส่วน Base Hood Lock Striker

เพื่อทำความเข้าใจกระบวนการทำงานในทุกขั้นตอน เพื่อจะได้หาสาเหตุและแนวทางการแก้ไขปัญหาได้ โดยขั้นตอนการทำงาน มีขั้นตอนดังนี้



ขั้นที่1 ทำการขึ้นรูปครั้งที่1 หรือ Draw1 มีการลากขึ้นรูปในส่วนตรงกลางให้สูงขึ้นมา



ขั้นที่2 ทำการขึ้นรูปครั้งที่2 หรือ Draw2 บี้แผ่นเหล็กเป็น Shape



ขั้นที่3 ทำการขึ้นรูปครั้งที่3 หรือ Draw3
ขั้นตอนนี้จะขึ้นรูปรูและ Shape ที่เป็นรายละเอียด



ขั้นที่4 การตัดขอบออกและเจาะรู หรือ Trim & piece



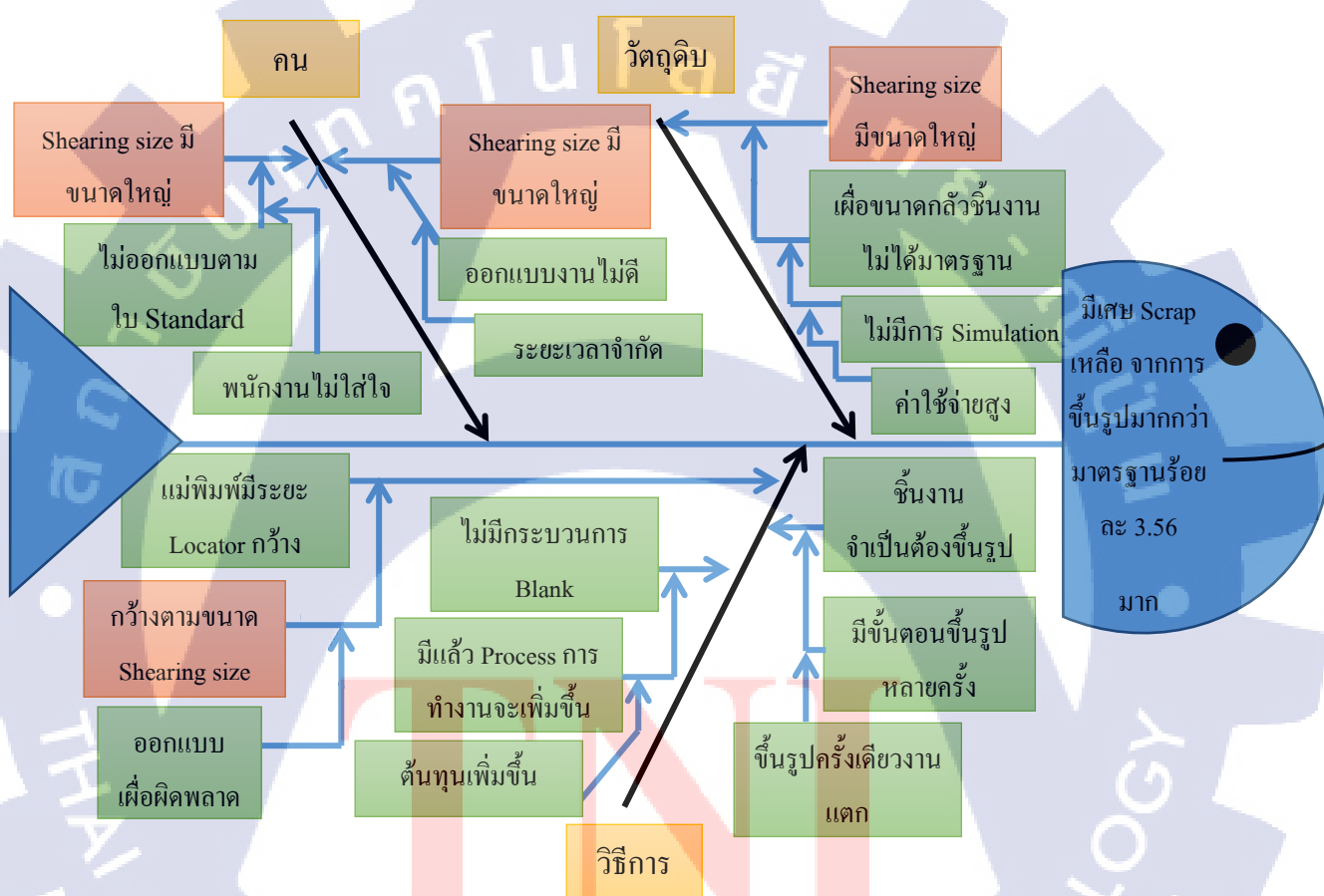
ขั้นที่5 ทำการ Burring ลบคมและลบรอยเย็นต่างๆ



ขั้นที่6 ทำการ เชื่อมจุดล็อกฝากระโปรง 2 จุด ส่งเป็น FG

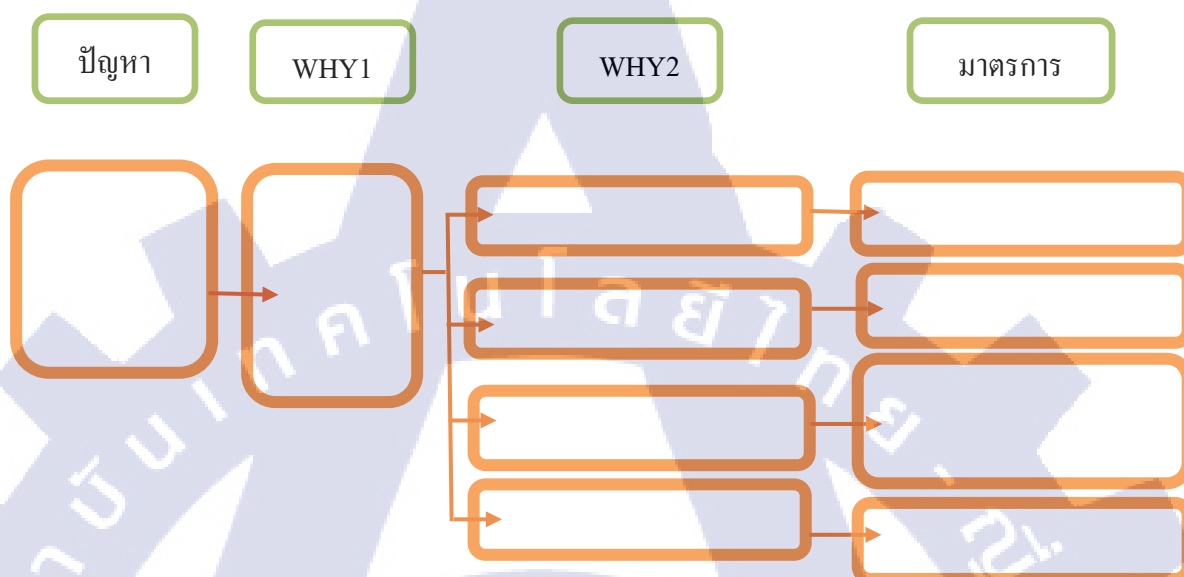
4.1.3 ค้นหาสาเหตุที่มาของปัญหา

4.1.3.1 วิเคราะห์สาเหตุโดยใช้แผนผังก้างปลา หรือ Fishbone Diagram (ดังแสดงในภาพ 4.4)จากการวิเคราะห์สาเหตุจะเห็นได้ว่าสาเหตุที่มีมากที่สุดคือเรื่อง Shearing size มีขนาดใหญ่มากเกินไป ปัจจัยที่ทำให้ขนาด Shearing size ใหญ่นั้นมาจาก ระยะเวลาในการออกแบบงานที่จำกัด ไม่ออกแบบตามใบ Standard ไม่มีการ Simulation ต้องเพื่อขนาดป้องกันความผิดพลาด จะเห็นได้ว่า การลด Shearing size จึงเป็นสาเหตุสำคัญที่ควรนำมาปรับปรุงที่สุด



ภาพที่ 4.4 แสดง แผนผังก้างปลา หรือ Fishbone Diagram

4.1.3.2วิเคราะห์หาสาเหตุโดยใช้แผนผัง WHY WHYWHY Analysisจากการทำ
แผนผัง WHY WHYWHY Analysis จะเห็นได้ว่า สาเหตุที่ Shearing Size มีขนาดใหญ่ขึ้น
มีสาเหตุและมาตรการแก้ไข(ดังแสดงในภาพที่ 4.5)



ภาพที่4.5แสดง แผนผัง WHY WHYWHY

4.1.4. ค้นหาแนวทางและทฤษฎีที่ใช้แก้ไข

ในชิ้นส่วน Base Hood Lock Striker เป็นงานขึ้นรูปประเภท ลากขึ้นรูปรูปแบบ
รูปร่างไม่สมมาตร การขึ้นรูปในรูปแบบนี้จึงไม่มีสูตรหาขนาดแผ่นเหล็ก Shearing size ได้
ตายตัว วิธีการหาขนาดนั้นสามารถทำได้ 2 วิธีดังนี้

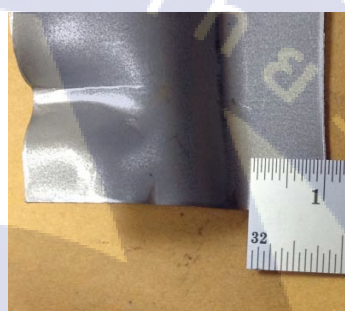
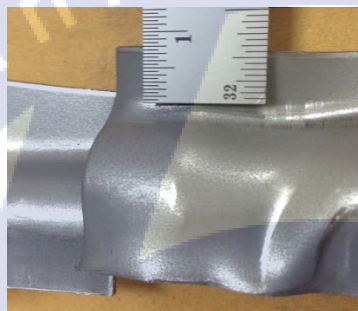
4.1.4.1 การใช้โปรแกรม Simulation คือการจำลองการขึ้นงานจริงด้วยโปรแกรม
คอมพิวเตอร์ แต่ในชิ้นงานนี้ทาง บริษัทไม่ได้ทำ เพราะโปรแกรม Simulation นั้น
มีราคาแพง ในบริษัทจึงมีเครื่อง Simulation เพียง 2 เครื่อง ส่งผลให้การทำSimu-

lationจึงต้องรอคิวนาน เป็นเวลา 2 เดือน ซึ่งไม่มีระยะเวลาเพียงพอกับการทำ
Simulation จึงเลือกใช้วิธีการทดลองแทน

4.1.4.2 ทำการทดลอง ลดขนาดเหล็กไปเรื่อยๆตามทัศนคติไคเซ็น จนได้ขนาด Shearing size ที่เล็กสุดและงานไม่เสียหาย โดยเริ่มต้นนั้น จะอาศัยใบ Standard ของบริษัท ไทยซัมมิทในแผนวิศวกรรม(ดังแสดงในตารางที่ 4.1)เพื่อหาระยะแนว Bead ที่เหมาะสมที่สุด โดยมีขั้นตอนดังนี้

-ทดลองครั้งที่1 จะลดระยะแนว Bead โดยอ้างอิงข้อมูล จาก ST SHEET ของทางบริษัทไทยซัมมิทเพื่อให้ได้ระยะขอบแนวรอยบิดปลอดภัยในเหล็กขึ้น

ส่วน Base Hood Lock Striker นั้น เหล็กมีความหนา 1.2 mm. ระยะขอบแนวรอยบิดในด้านกว้างจาก 8 เป็น 5mm. และระยะยาวจาก 10เป็น4 mm.ฉะนั้นแผ่นเหล็กใช้ทดลองครั้ง 1 จึงเป็นขนาด1.2 x 266 x 558 mm.(ดังแสดงในภาพที่ 4.6)



ระยะขอบก่อนปรับปรุงด้านกว้าง 8 mm.
ระยะขอบหลังปรับปรุงด้านกว้าง 5 mm.
ลดลงด้านละ 3mm.รวม 6 mm.

ระยะขอบก่อนปรับปรุงด้านยาว 10 mm.
ระยะขอบหลังปรับปรุงด้านยาว 4 mm.
ลดลงด้านละ 6mm.รวม 12 mm.

ภาพที่ 4.6แสดงระยะขอบแนวบิดก่อน-หลังปรับปรุง



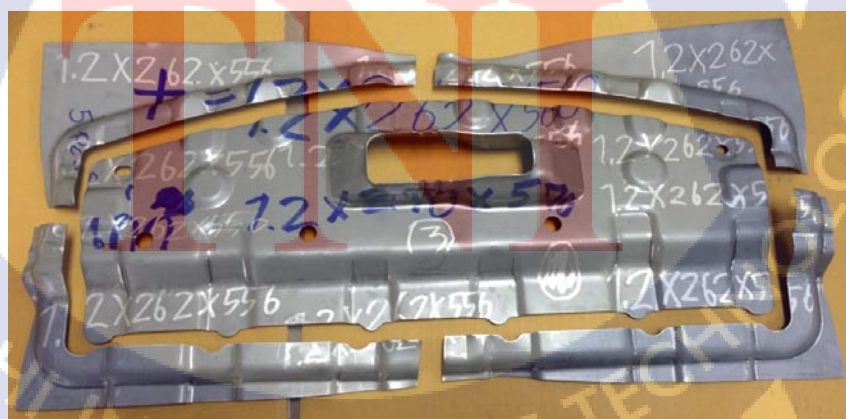
ภาพที่ 4.7แสดงภาพชิ้นงานทดลองครั้งที่1

- ผลที่ได้จากการ ทดลองครั้งที่ 2 กับแผ่น Material ขนาด 1.2 x 264 x 556 mm. งานไม่มีแตกและไม่ย่น และขอบแนวปิดยังเหลืออยู่อีกมาก(ดังแสดงในภาพที่ 4.7) จึงเกิดการทดลองครั้งที่ 3



ภาพที่ 4.8 แสดงภาพชิ้นงานทดลองครั้งที่ 2

- การทดลองครั้งที่ 3 นั้น จะลดขนาดของความกว้างลงเนื่องจากขอบแนวปิดในด้านกว้างนั้นยังเหลือแต่ขนาดด้านยาวยังเท่าเดิม ขนาดของแผ่นเหล็กจึงเป็นขนาด 1.2 x 262 x 556 ผลการทดลอง ออกมางานไม่มีรอยแตกและย่น(ดังแสดงในภาพที่ 4.8) จึงเกิดการทดลองครั้งที่ 4



ภาพที่ 4.9 แสดงภาพชิ้นงานทดลองครั้งที่ 3

- ในการ ทดลองครั้งที่ 4 นั้น จะลดขนาดของความกว้างและยาวลงอีก
เนื่องจากงานในด้านกว้าง-ยาวยังเหลือขอบอยู่จึงเกิดการทดลอง 4 โดยใช้แผ่น
เหล็กขนาด $1.2 \times 260 \times 552$ ผลของการทดลองครั้งที่ 4 งานไม่มีแตกและขุ่น แต่
ขอบแนวบิดนั้นเหลือน้อยแล้ว (ดังแสดงในภาพที่ 4.9) ผู้เชี่ยวชาญได้ให้คำแนะนำ
ว่าไม่ควรให้เกิดการทดลองครั้งที่ 5 เนื่องจากหากลดขนาดเหล็กอีก Scarp อาจอ
จขึ้นไปชุดแม่พิมพ์เสียหายได้



ภาพที่ 4.10 แสดงภาพชิ้นงานทดลองครั้งที่ 4

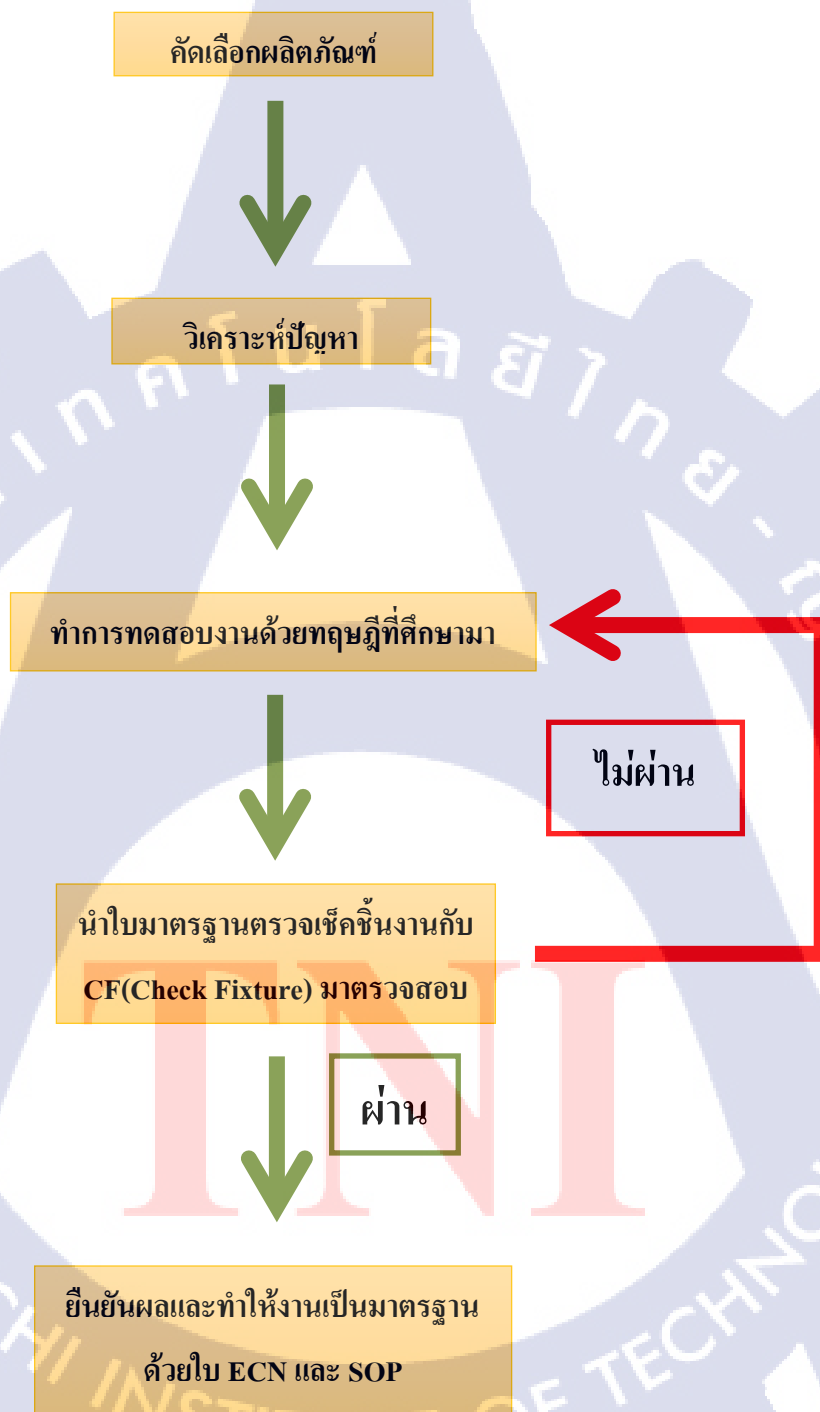
TNI

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

ตารางที่ 4.3แสดงผลการทดลอง 4 ครั้ง

การทดลองครั้งที่	ขนาดหลัก (มิลลิเมตร) (สูง x กว้าง x ยาว)	ขนาดหลักลดลง (มิลลิเมตร) (กว้าง x ยาว)	ผลผลลัพธ์จากการทดลอง
1	1.2 x 266 x 558	-4 x -13	ทำการลดขนาดตามใบ Standard ผลที่ได้คือ งานไม่แตกและยื่นสามารถลดขนาดหลักได้อีก
2	1.2 x 264 x 556	-2 x -1	ค่อยๆลดขนาด และดูแนวโน้มงานว่าจะงานเสียไหม ผลที่ได้ คือไม่แตกและยื่นสามารถลดขนาดหลักได้
3	1.2 x 262 x 556	-2 x 0	ลดขนาดของความกว้างลงเนื่องจากขอบแนวตรงรอบปิดด้านกว้างเหลือมาก แต่ขนาดด้านยาวยังเท่าเดิม
4	1.2 x 260 x 552	-2 x -4	ลดขนาดของความกว้าง-ยาวลงอีก ผลที่ได้คือ งานไม่แตกและยื่น แต่หาก ลดขนาดหลักอีก เหล็กอาจขาดแม้พิมพ์เสียหายได้
รวมขนาดหลักที่ลดลงจากการทดลองครั้ง		-10 x -18	

4.1.5 นำทฤษฎีที่ได้มาทดสอบและตรวจสอบจุดบกพร่อง



ภาพที่

4.11แสดงขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพ

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลนั้น จะใช้น้ำหนักเหล็กในการหาต้นทุน สูตรหาน้ำหนักเหล็ก คือ สูง(mm.)xกว้าง(cm.) x ยาว(cm.) x 0.000785 (ดังแสดงในตารางที่ 4.4)

ตารางที่ 4.4แสดงวิธีหาน้ำหนักแผ่นเหล็ก SP781 BQ

หัวข้อ	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
ขนาดเหล็ก	1.2 x 270 x 570mm.	1.2 x 260 x 552mm.
ปริมาตร	184680 mm.	172224 mm.
น้ำหนักเหล็ก/แผ่น	1.2 mm. x 27 cm. x 57 cm. x 0.000785 = 1449.74กรัม	1.2 mm. x 26cm. x 55.2cm. x0.000785 = 1351.96กรัม

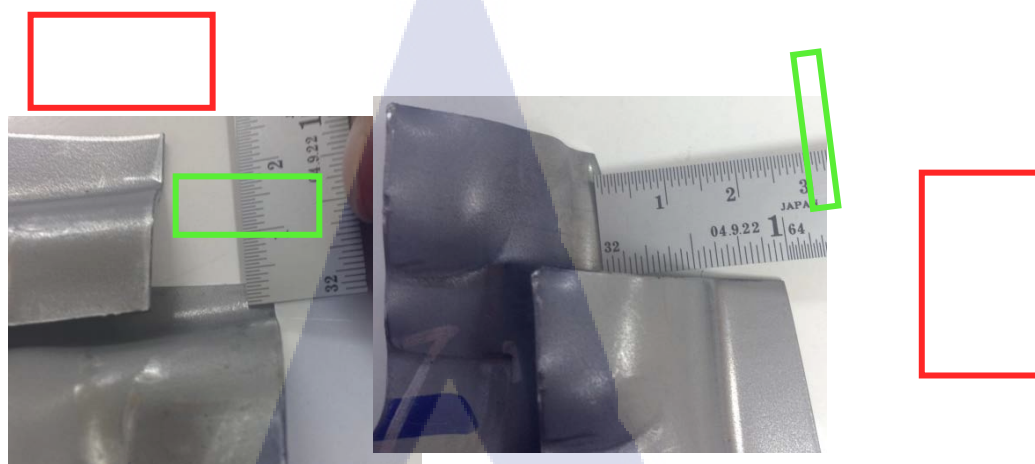
จากนั้นเราจะหารราคาแผ่นเหล็กขนาดใหม่ โดยอิงจากแผ่นเหล็กขนาดเก่าของ SP781 BQ ขนาด 1.2 x 270 x 570 mm. น้ำหนัก 1449.74กรัมราคาแผ่นละ 45.81 บ.

แผ่นเหล็กหนัก 1กรัมจะมีราคา $45.81/1449.74 = 0.0315$ บ.

แผ่นเหล็กใหม่หนัก 1351.96 กรัมจะมีราคา $1351.96 \times 0.0315 = 42.72$ บ.

ตารางที่ 4.5เปรียบเทียบก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง

หัวข้อ	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ผลต่างหลังปรับปรุง
ขนาดแผ่นเหล็ก	1.2 x 270 x 570mm.	1.2 x 260 x 552 mm.	0 x 10 x 18 mm.
ปริมาตร	184680 mm.	172224 mm.	12456 mm.
ระยะขอบแนวปิด	8 x 10 mm.	2 x 1.5 mm.	6 x 8.5 mm.
ราคาเหล็ก/แผ่น	45.81บ.	42.72 บ.	3.09 บ.(ร้อยละ6.75)



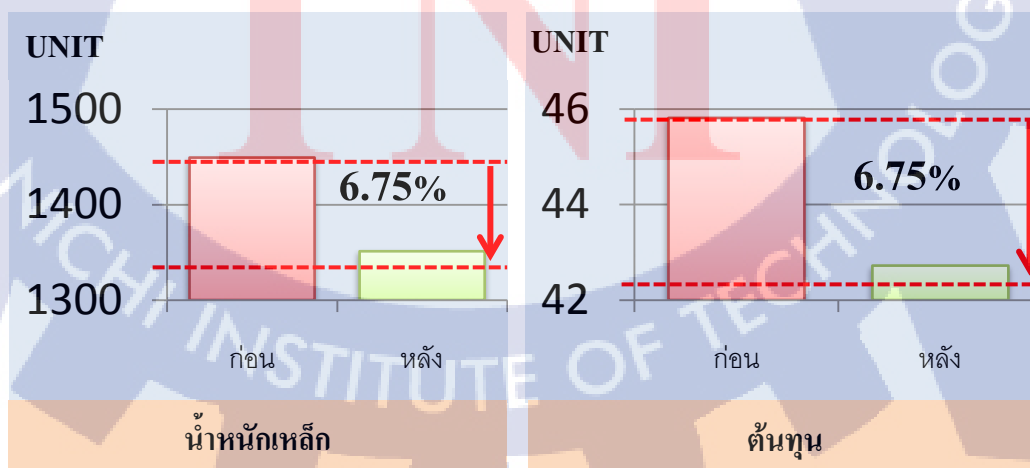
ระยะขอบแนวบิดก่อน-หลังปรับปรุงด้านกว้าง

ระยะขอบแนวบิดก่อน-หลังปรับปรุงด้านยาว

ภาพที่ 4.13 แสดงระยะขอบแนวบิดก่อนปรับปรุง-หลังปรับปรุง

4.3 วิเคราะห์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบผลที่ได้รับกับวัตถุประสงค์

จากวัตถุประสงค์ที่ต้องลดขนาด Shearing size ให้เล็กลง เพื่อลดต้นทุนให้กับชิ้นส่วน Base Hood Lock Striker มีต้นทุนจาก 45.81 เป็น 42.72 บ. และระยะขอบแนวบิดจาก 80 เป็น 3mm. โดยสามารถลดต้นทุนลงได้ร้อยละ 6.75 เมื่อเทียบกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการคือลดต้นทุนลงได้ร้อยละ 3.56 นั้นแสดงว่าบรรลุผลที่คาดว่าจะได้รับที่ตั้งใจไว้ หลังจากผ่านการทดสอบในแผนก QA ผลที่ออกมาคือผ่านการทดสอบผ่านทุกหัวข้อ ทำให้สามารถลดขนาดแผ่นเหล็กจากขนาด 1.2 x 270 x 570mm. เป็นขนาด 1.2 x 260 x 552mm. มาทดแทนได้จริงตรงตามผลที่คาดว่าจะได้รับและทำให้ต้นทุน Base Hood Lock Striker ลดลงปีละ 286,257 บ. ต้นทุนที่ลดลงนี้ ทำให้แผนก Monozukuri นั้นสามารถนำไปลดต้นทุนให้กับลูกค้าได้อีกด้วย



ภาพที่4.14แสดงต้นทุนและน้ำหนักเหล็ก ก่อนปรับปรุง และหลังปรับปรุง



บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ

จากการตรวจสอบและเขียนลงในใบ Check Sheetผลการตรวจสอบ ผ่านทุกหัวข้อ(ดังแสดงในตารางที่ 5.1) แสดงว่า การเปลี่ยนหลักเป็นขนาด 1.2 x 260 x 552 mm. สามารถเปลี่ยนได้

ตาราง 5.1 ตารางสรุปผลการทดสอบ

หัวข้อใหญ่	หัวข้อย่อย	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1.1ค่าที่มองเห็นด้วยตาเปล่า	ชิ้นงานไม่แตกร้าว	✓	
	ชิ้นงานไม่เป็นครีบ	✓	
	มีชิ้นส่วนครบทุกชิ้น	✓	
	ชิ้นงานไม่เป็นสนิม	✓	
1.2 Material	สเปคMaterial ตรงตามมาตรฐาน	✓	
2. ความหนา Material ที่ยอมรับได้	ความหนายอมรับได้ 0.84 mm.	✓	
3.1. ขนาดรูโรเคตตำแหน่ง3	8mm. $\pm$ 0.1	✓	
3.2. ขนาดพินเสียบ ตำแหน่ง3	เสียบได้/เสียบไม่ได้	✓	
4.1. ขนาดรูโรเคตตำแหน่ง4	8mm. $\pm$ 0.1	✓	
4.2. ขนาดพินเสียบ ตำแหน่ง4	เสียบได้/เสียบไม่ได้	✓	

ตาราง 5.1 สรุปผลการทดสอบ (ต่อ)

หัวข้อใหญ่	หัวข้อย่อย	ผ่าน	ไม่ผ่าน
5.1. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรู ตำแหน่ง 5	$\varnothing 12 \ +0.2/-0.1$	✓	
5.2. ขนาดพินเช็ก ตำแหน่ง 5	เสียบได้/เสียบไม่ได้	✓	
6.1. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรู ตำแหน่ง 6	$\varnothing 12 \ +0.2/-0.1$	✓	
6.2. ขนาดพินเช็ก ตำแหน่ง 6	เสียบได้/เสียบไม่ได้	✓	
7.1. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรู ตำแหน่ง 7	$\varnothing 12 \ +0.2/-0.1$	✓	
7.2. ขนาดพินเช็ก ตำแหน่ง 7	เสียบได้/เสียบไม่ได้	✓	
8.1. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรู ตำแหน่ง 8	$\varnothing 4 \ +0.2/-0.1$	✓	
8.2. ขนาดพินเช็ก ตำแหน่ง 8	เสียบได้/เสียบไม่ได้	✓	
12. ระยะ (Dimension) ตำแหน่ง 12	5.64 ± 0.5	✓	
13. ระยะ (Dimension) ตำแหน่ง 13	42 ± 0.5	✓	
14. ระยะ Surface Shape (วัดความห่างระหว่างชิ้นงานกับ CF)	Point A-Y 3 ± 0.5	✓	
15. ระยะ Trim line (วัดความห่างระหว่างขอบชิ้นงานถึงเส้น)	Point A-Y 0 ± 1.0	✓	

ขนาดแผ่นเหล็กใหม่ที่มีขนาด $1.2 \times 260 \times 552$ ได้ผ่านการทดสอบทุกหัวข้อ ดังนั้นจึงสามารถใช้ทดแทนแผ่นเหล็กขนาดเดิมได้ ซึ่งทำให้ต้นทุนลดลง (ดังแสดงในตารางที่ 5.2)

ตาราง 5.2 แสดงต้นทุนที่ลดลงหลังปรับปรุง

หัวข้อ	ต้นทุนที่ลดลง	
ขนาดแผ่นเหล็กเล็กลง	180	มิลลิเมตร
จำนวนเงินที่ลดลง/แผ่น	3.09	บาท
ประหยัดลงได้ร้อยละ	6.75	
ต้นทุนลดลง/เดือน	23,854.80 บาท	
ต้นทุนที่ลดลง/ปี	286,257 บาท	

5.2 แนวทางการแก้ไขปัญหา

5.2.1 การออกแบบงานครั้งแรก

ในการออกแบบงานครั้งแรกของแผ่นเหล็กที่ใหญ่มาก โดยมีสาเหตุมาจากดังนี้

New model นั้น มีการออกแบบใช้แผ่น

- 1.ระยะเวลาในการออกแบบงานที่จำกัด
- 2.ไม่ออกแบบตามใบStandard
- 3.ออกแบบแผ่นงานชิ้นใหญ่ไว้ก่อนเพื่อผลิต
- 4.ไม่มีการ Simulation

5.2.2 การแก้ปัญหา

ทางหน่วยงาน New model ควรมีการปรึกษากับแผนกอื่นๆ เช่น แผนก Monozu-kuriแผนกวิศวกรรมรวมถึงหัวหน้าไลน์การผลิต เพื่อจะได้ระดมความคิดทางด้านเทคนิคทางด้านแม่พิมพ์ การระดมความคิดจะทำให้สามารถทำงานได้ไว ระยะเวลาที่เพิ่มมากขึ้น หากการออกแบบรอบแรกดีอยู่แล้ว งานก็ไม่ต้องมีการปรับปรุงงานครั้งที่2

5.2.3 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

งาน Mass production ต้องสมบูรณ์ มีการปรับปรุงลดต้นทุนให้น้อยที่สุด

5.3 ข้อเสนอแนะจากการปฏิบัติงาน

1. ชิ้นงาน Base Hood Lock Striker นั้นไม่สามารถใช้ Robot ได้เนื่องจากติดเสาไกท์ของแม่พิมพ์ จึงควรมีการดัดแปลงแม่พิมพ์ใหม่ ให้ชิ้นงานนี้สามารถใช้ Robot ป้อนงานแทนคนต้นทุนคนจะลดลงและใช้เครื่องจักรได้เต็มประสิทธิภาพอีกด้วย

2. กระบวนการทำงานชิ้นส่วน Base Hood Lock Striker มี Process การทำงานถึง 5 ขั้นตอน แต่เครื่องปั๊มมีแค่ 4 เครื่อง ทำให้ต้องเสียเวลารอปั๊มงานชิ้นสุดท้าย ซึ่งแผนกแม่พิมพ์ได้ให้คำแนะนำว่า ชิ้นส่วนนี้สามารถลดกระบวนการทำงานเหลือ 4 กระบวนการได้

3. ในโรงงานมีนกอาศัยอยู่ เมื่อนกขี้ลงมาโดนแผ่นเหล็ก เหล็กจะเกิดเป็นด่างเป็นรอย และทำให้ชิ้นงานเสียหาย จึงควรหาวิธีกำจัด

4. ปัจจุบัน โปรแกรม Simulation มีจำนวนมาก และราคาถูกลงเยอะ จึงควรเพิ่มเครื่องและ Simulation ทุกชิ้นงาน

5. ทดลองปรับเปลี่ยนสารเคลือบผิว จากน้ำมันมะพร้าวล้วนๆ เป็นน้ำมันมะพร้าว ผสมน้ำมันดีเซลในอัตราส่วน 2:1 จะส่งผลให้งานมีพื้นผิวลื่นกว่าน้ำมันมะพร้าวปกติ และต้นทุนจะลดลงอีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

- 1.Pascal,D. & John,R. (2002).Lean production simplified: a plain language guide to the world's most powerful production system.
- 2.การใช้โปรแกรมจำลองในการคำนวณและออกแบบแม่พิมพ์ลากขึ้นรูป. [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก: <http://www.iasj.net/iasj?func=fulltext&aId=38779>(วันที่ค้นหาข้อมูล12ธันวาคม 2556).
- 3.จุฑาเทียนไทยและภาพรชันธนา.(2548).การจัดกาเชิงกลยุทธ์.กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- 4.นิพนธ์ บัวแก้ว. (2549). รู้จัก...ระบบการผลิตแบบลีน.พิมพ์ครั้งที่ 5.กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- 5.ลด Scrap ในการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์.[ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก: http://umpir.ump.edu.my/149/1/MOHD_HILMAN_BIN_SOBHI.PDF(วันที่ค้นหาข้อมูล12ธันวาคม 2556).
- 6.วารุณี เปรมานนท์ และพงศ์พันธ์ แก้วดาทิพย์.(2553).แม่พิมพ์ โลหะแผ่น.พิมพ์ครั้งที่3.กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- 7.สุรศักดิ์ สุธองวัน. (2548). KAIZEN และ TOYOTA-WAY. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.dopa.go.th/news/lecturesum20050914.htm>(วันที่ค้นข้อมูล 23 ธันวาคม 2556).
- 8.สเปคเหล็กชนิด SP781BQ. [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก:<http://thai.alibaba.com/product-gs/china-manufacturer-zinc-coated-sp781bq-galvanized-steel-strip-1447333946.html>(วันที่ค้นหาข้อมูล 26 ธันวาคม 2556).
- 9.อิโม มาซาเอกิ และอัมพิกา ไกรฤทธิ์.(2534).ไคเซ็นญูแอสู่ความสำเร็จแบบญี่ปุ่น.กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

10.เอกสารการเรียนการสอนมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.ชนิดและหน้าที่ของจิ๊กและฟิกซ์เจอร์. [ออนไลน์].เข้าถึงได้

จาก:<http://eu.lib.kmutt.ac.th/elearning/Courseware/TEN333/pdf/lesson2.pdf>(วันที่ค้นหาข้อมูล 26 ธันวาคม 2556).





บรรณานุกรม

ภาคผนวก ก

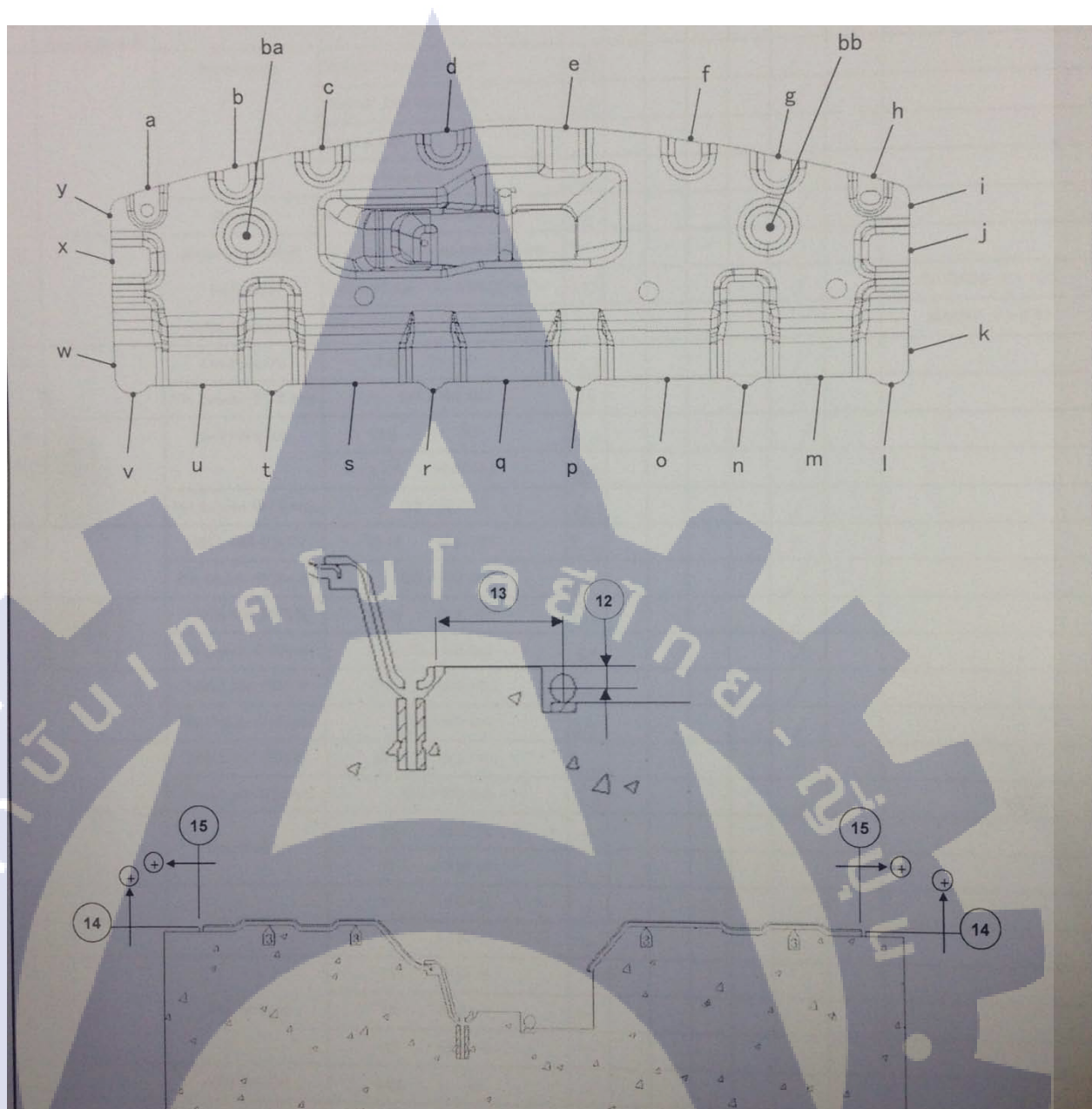
TNI

ใบมาตรฐานตรวจเช็คชิ้นงาน



ภาพที่ ก-1 แสดงใบมาตรฐานตรวจเช็คชิ้นงาน

ใบมาตรฐานตรวจเช็คชิ้นงาน(ต่อ)



ภาพที่ ก-1 แสดงใบมาตรฐานตรวจเช็คชิ้นงาน(ต่อ)

ใบมาตรฐานตรวจเช็คชิ้นงาน(ต่อ)

ภาคผนวก ข

TNI

ภาพที่ ข-1แสดงตัวอย่างใบแจ้งการเปลี่ยนแปลงด้านวิศวกรรม หรือ ECN

ประวัติผู้จัดทำโครงการ

ชื่อ – สกุล นายกวิน จันทรพิสุทธิ์

วัน เดือน ปีเกิด 8 ธันวาคม 2534

ประวัติการศึกษา

ระดับประถมศึกษา ประถมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2546

โรงเรียนเพ็ญสมิทธิ์

ระดับมัธยมศึกษา มัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2552

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง

ระดับอุดมศึกษา คณะบริหารธุรกิจ สาขาการจัดการอุตสาหกรรม

ชั้นปีที่ 4 ปีการศึกษา 2557

สถาบันเทคโนโลยีไทย

– ญี่ปุ่น

ทุนการศึกษา - ไม่มี

–

ประวัติการฝึกอบรม 1. เข้ารับฝึกอบรม มาตรฐาน ISO ณ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

ผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์ - ไม่มี -



TNI

NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY