

การปรับปรุงกระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิต
:กรณีศึกษาส่วนประกอบของแผงคอนโซลหน้า

นายสมยศ กาญจนจิตกร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2554
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the Graduate School.

IMPROVEMENT OF PRODUCTION PART APPROVAL PROCESS (PPAP)
:A CASE STUDY OF INSTRUMENT PANEL COMPONENTS

Mr. Somyot Kanjanajittakorn

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering Program in Industrial Engineering
Department of Industrial Engineering
Faculty of Industrial Engineering
Chulalongkorn University
Copyright of Chulalongkorn University

สมยศ กาญจนจิตกร : การปรับปรุงกระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิต : กรณีศึกษา ส่วนประกอบของแผงคอนโซลหน้า (IMPROVEMENT OF PRODUCTION PART APPROVAL PROCESS (PPAP): A CASE STUDY OF INSTRUMENT PANEL COMPONENTS) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ. ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย, 235 หน้า.

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงกระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิตสำหรับ ชิ้นส่วนยานยนต์ที่จัดซื้อจากผู้ส่งมอบ โดยพบว่าชิ้นส่วนจากผู้ส่งมอบในปัจจุบันมีข้อบกพร่องด้าน คุณภาพเกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก หลังจากที่ได้ผ่านการอนุมัติตามกระบวนการรับรองชิ้นส่วนการ ผลิตของผู้ประกอบการไปแล้ว ดังนั้นจึงได้ศึกษาถึงข้อบกพร่องจากการรับรองชิ้นส่วนในปัจจุบัน ตามขั้นตอนของการวางแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า และพบว่ายังมีข้อบกพร่องในขั้นตอน ต่างๆ คือ การวางแผนและกำหนดโปรแกรม, การออกแบบและพัฒนากระบวนการ, การรับรอง ผลิตภัณฑ์และกระบวนการ, การจัดเตรียมเพื่อการผลิต, การป้อนกลับ การประเมินและการแก้ไข

จากนั้นจึงได้หาสาเหตุและปรับปรุงข้อบกพร่องในแต่ละกระบวนการดังกล่าว โดยการ ประยุกต์ใช้ Core tool ในระบบ ISO/TS16949 เช่น การวิเคราะห์ระบบการวัด(MSA),การวิเคราะห์ ลักษณะผลกระทบและข้อบกพร่อง(FMEA) เป็นต้น และได้นำข้อกำหนดต่างๆที่ปรับปรุงเหล่านี้มา จัดทำเป็นคู่มือคุณภาพของผู้ส่งมอบเพื่อใช้ในการเสนออนุมัติรับรองชิ้นส่วน

จากนั้นผู้วิจัยได้นำเงื่อนไขข้อกำหนดต่างๆที่ปรับปรุงดังกล่าวไปทดลองใช้กับผู้ผลิตส่วน ประกอบของแผงคอนโซลหน้าพบว่าข้อบกพร่องด้านคุณภาพจากผู้ส่งมอบรายดังกล่าว มีแนวโน้ม ลดลงโดยก่อนปรับปรุงตั้งแต่มี.ค.- ธ.ค. 2553 มีจำนวนชิ้นส่วนบกพร่องเฉลี่ย 22.23 PPM เทียบ กับในช่วงหลังปรับปรุงตั้งแต่เดือนเม.ย.-ก.ค.2554 มีจำนวนชิ้นส่วนบกพร่องเฉลี่ย 14.25 PPM (คิดเป็นสัดส่วนที่ลดลง 35.90 %) อีกทั้งทำให้เกิดผลดีอื่นๆ คือ ทำให้การดำเนินการตามแผน คุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้าเป็นไปตามระยะเวลาที่กำหนด, มีจุดควบคุมพิเศษของชิ้นส่วนไว้ สำหรับเฝ้าระวังปัญหาในกระบวนการ, มิติขนาดของชิ้นงานมีการควบคุมอย่างต่อเนื่อง, การ เตรียมความพร้อมของกระบวนการก่อนการอนุมัติให้ผลิตผ่านตามเกณฑ์การตรวจประเมิน ,มาตร การที่แนะนำใน FMEA ได้รับการทบทวน , การตรวจสอบของเสียประเภทคุณลักษณะได้รับการ วิเคราะห์ระบบการวัดและเป็นไปตามข้อกำหนด, มีการจัดทำฉลากชิ้นงานใหม่ที่เป็นมาตรฐาน และมาตรการแนะนำในแผนควบคุมได้รับการทบทวน

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ..... ลายมือชื่อนิติดี

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ..... ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....

ปีการศึกษา 2554

5271457421 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEYWORDS : PRODUCTION PART APPROVAL PROCESS / ADVANCE PRODUCTS QUALITY PLANNING / FAILURE MODE AND EFFECTIVE ANALYSIS / MEASUREMENT SYSTEM ANALYSIS

SOMYOT KANJANAJITTAKORN : IMPROVEMENT OF PRODUCTION PART APPROVAL PROCESS (PPAP): A CASE STUDY OF INSTRUMENT PANEL COMPONENTS . ADVISOR : DUMRONG TAWEESANGSAKULTHAI, 235 pp.

The main objective of this study is to improve the current production part approval process for supplier's merchandised automotive parts. The many defective parts from supplier are found after they are passed the production part approval process ,so the current production part approval process is studied as follow advance products quality planning (APQP) process. And the problems in these processes are found in (1) Plan and define program, (2) Process design and development, (3) Product and process validation, (4) Mass production preparation, (5) Feedback, assessment and corrective action.

After that the causes are analysed and improved each processes by core tools in ISO/TS16949 such as MSA ,FMEA and etc .These improvement requirements are issued in supplier quality manual for use in part approval process.

These improvement requirements are implemented with Instrument panel components supplier and found the tendency of quality defective parts are reduced by the conclusion of average defective parts before improvement are reduced from 22.23 PPM since Jan-Dec '10 to 14.25 PPM after improvement since April – July '11 (reduction ratio 35.90 %) . Moreover the other better results are the operation as follow advance products quality planning is just in time, there are special characteristics of parts for monitoring problems issues in processes, dimensional of parts are continuously controlled, process preparation before production part approval passed the audit criteria, recommended actions in FMEA are reviewed, measurement system analysis for attribute data is studied and conformed the requirement, new model identification label is made as follow standard, and recommended actions in control plan are reviewed

Department Industrial Engineering
 Field of Study Industrial Engineering
 Academic Year 2011

Student's Signature
 Advisor's Signature.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดีจากหลายบุคคล ข้าพเจ้าขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รวมถึงประธานและกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่กรุณาให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆ ตลอดจนถึงการตรวจสอบและแก้ไขรายละเอียดต่างๆในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ข้าพเจ้าขอขอบคุณ ผู้ร่วมงานจากโรงงานผู้ประกอบการตัวอย่างและผู้ร่วมงานจากโรงงานของผู้ส่งมอบ ที่กรุณาให้คำแนะนำ ช่วยเหลือในการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ รวมถึงความร่วมมือและสนับสนุนด้านข้อมูลต่างๆเป็นอย่างดี

ประโยชน์และความดีใดๆที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบแต่ ครอบครัวยุติธรรมของข้าพเจ้าที่สนับสนุนและเป็นกำลังใจด้านการศึกษา ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จไปด้วยดี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	20
1.3 ขอบเขตการวิจัย.....	20
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย.....	20
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	21
1.6 แผนการดำเนินงาน.....	22
2. ทฤษฎีพื้นฐานและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	23
2.1 การปรับปรุงคุณภาพ.....	23
2.2 เครื่องมือหลักของระบบ ISO/TS 16949 (Core tool for ISO/TS16949).....	24
2.3 การวางแผนผลิตภักดิ์ที่ล่วงหน้า (APQP).....	25
2.4 กระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิต (PPAP).....	29
2.5 การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านคุณภาพ (FMEA).....	38
2.6 แผนการควบคุมกระบวนการผลิต (CONTROL PLAN).....	46
2.7 ดัชนีแสดงความสามารถของกระบวนการ.....	49
2.8 การศึกษาการแปรผันของระบบการวัด.....	52
2.9 เครื่องมือสำหรับการควบคุมคุณภาพ.....	55
2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	60
3. การศึกษาสภาพปัจจุบันของกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนของโรงงานผู้ประกอบ การรถยนต์ตัวอย่างและสภาพปัจจุบันของโรงงานผู้ส่งมอบ.....	67

บทที่	หน้า
3.1 ประวัติความเป็นมาของโรงงานผู้ประกอบการรถยนต์ตัวอย่าง.....	67
3.2 การจัดโครงสร้างองค์กรของโรงงานผู้ประกอบการรถยนต์.....	70
3.3 กระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนของโรงงานผู้ประกอบการรถยนต์ตัวอย่าง	72
3.4 ปัญหาของกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนยานยนต์ปัจจุบัน.....	83
3.5 สภาพปัจจุบันของโรงงานผู้ส่งมอบ ส่วนประกอบของแผงคอนโซลหน้า.....	98
4. การปรับปรุงเงื่อนไขข้อกำหนดกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนการผลิต.....	102
4.1 เงื่อนไขของชิ้นส่วนที่ต้องผ่านกระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิต.....	102
4.2 การปรับปรุงเงื่อนไขข้อกำหนดในคู่มือคุณภาพของผู้ส่งมอบ.....	103
4.3 เงื่อนไขข้อกำหนดในคู่มือคุณภาพอื่นๆ ที่ผู้ส่งมอบต้องปฏิบัติตาม.....	121
5. การประยุกต์ใช้คู่มือกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่.....	130
5.1 เงื่อนไขชิ้นส่วนที่ต้องผ่านกระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิตใหม่.....	130
5.2 การรับรองคุณภาพชิ้นส่วนประกอบของแผงคอนโซลหน้า.....	130
5.2.1 การประชุม Kick off และแผนประกอบรถรุ่นใหม่.....	130
5.2.2 การจัดทำแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า(APQP)ของผู้ส่งมอบ.....	131
5.2.3 การส่งมอบแบบชิ้นส่วน.....	134
5.2.4 การส่งมอบแม่พิมพ์.....	134
5.2.5 เงื่อนไขข้อกำหนดในกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนการผลิต (PPAP) และผลการปฏิบัติของผู้ส่งมอบ.....	134
5.2.6 เงื่อนไขข้อกำหนดใหม่ที่ปรับปรุงนอกเหนือจากหัวข้อกระบวนการรับรอง คุณภาพชิ้นส่วนการผลิต (PPAP) และผลการปฏิบัติของผู้ส่งมอบ.....	161
6. การประเมินผลกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วน.....	163
7. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	167
7.1 สรุปผลและวิเคราะห์.....	167
7.1.1. สรุปผลกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนที่ปรับปรุงแล้วเปรียบเทียบกับ กระบวนการเดิม.....	173
7.1.2.การวัดผลการปรับปรุงในแต่ละขั้นตอนตามเงื่อนไขข้อกำหนดใหม่ที่ได้มี การปรับปรุงในกระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิต.....	175
7.2 ข้อเสนอแนะ.....	175
7.3 อุปสรรคและปัญหาในการวิจัย.....	176

	ณ
บทที่	หน้า
รายการอ้างอิง.....	177
ภาคผนวก.....	180
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	235

สารบัญญัตินำ

ตารางที่		หน้า
1.1	จำนวนชิ้นส่วนบกพร่องจากผู้ส่งมอบทั้งหมดของผู้ประกอบการที่ตรวจพบระหว่างเดือนมกราคม ถึง เดือน ธันวาคม ปี 2553.....	2
1.2	สัดส่วนของจำนวนชิ้นส่วนบกพร่องด้านคุณภาพจากผู้ส่งมอบทั้งหมดของผู้ประกอบการในปี 2553 แจกแจงตามบริษัทผู้ส่งมอบ.....	3
1.3	ชิ้นส่วนบกพร่องด้านคุณภาพที่ผู้ประกอบการตรวจพบในระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม 2553 แยกตามประเภทปัญหา.....	6
1.4	เกณฑ์การประเมินผู้ส่งมอบ เรื่องความถี่ของปัญหาเกิดซ้ำ	15
1.5	เครื่องมือที่นำมาใช้เพื่อปรับปรุงข้อบกพร่องของกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่ในปัจจุบัน	17
1.6	ตัวอย่างปัญหาคุณภาพของผู้ส่งมอบ A101 ที่ผู้ประกอบการตรวจพบในช่วงระหว่างเดือนมกราคม ถึงเดือน ธันวาคม 2553.....	19
2.1	ความสอดคล้องระหว่างการวางแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้ากับข้อกำหนด ISO/TS 16949.....	28
3.1	จำนวนชิ้นส่วนบกพร่องจากผู้ส่งมอบทั้งหมดของผู้ประกอบการ ที่ตรวจพบระหว่างเดือนมกราคม ถึง เดือน ธันวาคม ปี 2553	84
3.2	สัดส่วนของจำนวนชิ้นส่วนบกพร่องด้านคุณภาพจากผู้ส่งมอบทั้งหมดของผู้ประกอบการในปี 2553	85
3.3	จำนวนชิ้นส่วนบกพร่องด้านคุณภาพจากผู้ส่งมอบระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม 2554 แยกตามประเภทปัญหา	87
3.4	เกณฑ์การประเมินผู้ส่งมอบ เรื่องความถี่ของปัญหาเกิดซ้ำ.....	95
3.5	สรุปปัญหากระบวนการรับรองชิ้นส่วนใหม่ในปัจจุบัน เครื่องมือที่นำมาใช้และแนวทางการแก้ไขที่เสนอแนะ.....	97
3.6	ปัญหาคุณภาพชิ้นส่วนของส่วนประกอบชุดแผงคอนโซลหน้า ที่ตรวจพบระหว่างเดือนมกราคม 2553 ถึงเดือน ธันวาคม 2553.....	100
4.1	เกณฑ์การประเมินผู้ส่งมอบ เรื่องความถี่ของปัญหาเกิดซ้ำ.....	115
4.2	เกณฑ์การประเมินผู้ส่งมอบ เรื่องจำนวนครั้งในการออกเอกสาร CAR.....	117
4.3	เกณฑ์การประเมินผู้ส่งมอบ เรื่องความถี่ของปัญหาที่เกิดขึ้น (ปรับปรุง).....	117

ตารางที่		หน้า
4.4	เกณฑ์การประเมินผู้ส่งมอบ เรื่องจำนวนครั้งในการเกิดปัญหา.....	118
4.5	สรุปการปรับปรุงเงื่อนไขข้อกำหนดในกระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิต...	129
7.1	เครื่องมือที่นำมาใช้เพื่อปรับปรุงข้อบกพร่องของกระบวนการรับรองคุณภาพ ชิ้นส่วนใหม่ในปัจจุบัน	170
7.2	เงื่อนไขข้อกำหนดที่ปรับปรุงเมื่อเทียบกับกระบวนการชิ้นส่วนการผลิตเดิม.....	174
1ก	ตารางประเมินค่า Severity ของ PFMEA.....	182
2ก	ตารางประเมินค่า Occurrence ของ PFMEA.....	185
3ก	ตารางประเมินค่า Detection ของ PFMEA.....	186

สารบัญญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.1	แสดงจำนวนชิ้นส่วนบกพร่องจากผู้ส่งมอบทั้งหมดของบริษัทที่ตรวจพบระหว่างเดือนมกราคม ถึงเดือน ธันวาคม 2553.....	2
1.2	แสดงสัดส่วนของจำนวนชิ้นส่วนบกพร่องด้านคุณภาพ (PPM) โดยแยกตามผู้ส่งมอบทั้งหมดของผู้ประกอบการในปี 2553.....	4
1.3	แสดงสัดส่วนของจำนวนชิ้นส่วนบกพร่องด้านคุณภาพ (pcs.) โดยแยกตามผู้ส่งมอบทั้งหมดของบริษัทในปี 2553.....	4
1.4	ขั้นตอนของกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่ ตามกระบวนการวางแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า.....	7
1.5	แผนภูมิแกงปลา การวิเคราะห์ปัญหากระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่ในปัจจุบัน.....	10
1.6	สรุปปัญหากระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่ในปัจจุบัน.....	16
1.7	ส่วนประกอบย่อยของแผงคอนโซลหน้า (Instrument Panel components).....	18
2.1	ข้อมูลขาเข้า (Input) และ ข้อมูลขาออก (output) ของเฟสที่ 1 ของ APQP.....	26
2.2	ข้อมูลขาเข้า (Input) และ ข้อมูลขาออก (output) ของเฟสที่ 2 ของ APQP.....	26
2.3	ข้อมูลขาเข้า (Input) และ ข้อมูลขาออก (output) ของเฟสที่ 3 ของ APQP.....	27
2.4	ข้อมูลขาเข้า (Input) และ ข้อมูลขาออก (output) ของเฟสที่ 4 ของ APQP.....	27
2.5	ข้อมูลขาเข้า (Input) และ ข้อมูลขาออก (output) ของเฟสที่ 5 ของ APQP.....	27
2.6	ตัวอย่างแผ่นตรวจสอบ (check sheet).....	56
2.7	แผนภาพแกงปลา.....	57
2.8	แผนภูมิควบคุม.....	59
3.1	โครงสร้างของแผงคอนโซลหน้า.....	68
3.2	ส่วนประกอบย่อยของแผงคอนโซลหน้า (Instrument panel components).....	68
3.3	การจัดโครงสร้างองค์กรของโรงงานผู้ประกอบการรถยนต์.....	70
3.4	ขั้นตอนของการจัดหาชิ้นส่วน / จัดหาผู้ส่งมอบ.....	74
3.5	กระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่ของผู้ประกอบการตามกระบวนการวางแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า.....	76

ภาพที่	หน้า	
3.6	แสดงจำนวนชิ้นส่วนบกพร่องจากผู้ส่งมอบทั้งหมดของผู้ประกอบการที่ตรวจพบระหว่างเดือนมกราคม ถึงเดือน ธันวาคม 2553.....	84
3.7	สัดส่วนของจำนวนชิ้นส่วนบกพร่องด้านคุณภาพ (PPM) โดยแยกตามผู้ส่งมอบทั้งหมดของผู้ประกอบการในปี 2553.....	85
3.8	สัดส่วนของจำนวนชิ้นส่วนบกพร่องด้านคุณภาพ (pcs.) โดยแยกตามผู้ส่งมอบทั้งหมดของบริษัทในปี 2553.....	86
3.9	การวิเคราะห์ปัญหาของกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนในปัจจุบันโดยแผนภูมิแกงปลา.....	88
3.10	โครงสร้างองค์กรของโรงงานผู้ส่งมอบ.....	98
3.11	ส่วนประกอบย่อยของแผงคอนโซลหน้า (Instrument Panel components).....	99
4.1	การจัดตั้งทีมงานข้ามฝ่าย (Cross Functional Team).....	104
4.2	ตัวอย่างการประเมิน FMEA โดยการใช้ Tracking Chart.....	109
4.3	ตัวอย่างฉลากสำหรับบ่งชี้ชิ้นงานใหม่.....	113
5.1	แผนประกอบรถรุ่นใหม่.....	130
5.2	การวางแผนผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า(APQP MASTER SCHEDULE)ของผู้ส่งมอบส่วนประกอบของแผงคอนโซลหน้า.....	132
5.3	ความสัมพันธ์ระหว่าง APQP และ PPAP.....	135
5.4	ตัวอย่างการใช้ Tracking Chart เพื่อประเมิน PFMEA.....	140
5.5	รายการวัตถุดิบและส่วนประกอบของชิ้นส่วน Door Compartment.....	152
5.6	ตัวอย่างการรับรองวัตถุดิบที่จัดทำโดยผู้ส่งมอบเม็ดพลาสติก.....	152
6.1	จำนวนชิ้นส่วนบกพร่องเฉลี่ย (PPM) ก่อนและหลังการปรับปรุง.....	166
7.1	สรุปปัญหาที่พบในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการวางแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า.....	168
7.2	สรุปการปรับปรุงข้อกำหนดในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการวางแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า.....	171

ภาพที่	หน้า
1ก	ตารางประเมินค่า Severity ของ PFMEA..... 182
2ก	ตารางประเมินค่า Occurrence ของ PFMEA..... 185
3ก	ตารางประเมินค่า Detection ของ PFMEA..... 186
1ข	เอกสารการตรวจประเมินก่อนการอนุมัติให้ผลิต..... 190
2ข	แบบฟอร์มการร้องขอมาตรการแก้ไข..... 191
3ข	แบบฟอร์มรายงานอนุมัติคุณลักษณะ..... 192
4ข	แบบฟอร์มประเมินผู้ส่งมอบด้านคุณภาพและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่..... 193
5ข	แบบฟอร์มการประเมินและตรวจติดตามกรณีมีเงื่อนไขการผลิตเปลี่ยนแปลง... 194
1ค	บันทึกการออกแบบของส่วนประกอบย่อยแผงคอนโซลหน้า..... 196
2ค	ผังการไหลของกระบวนการขึ้นชิ้น Door Compartment..... 197
3ค	การวิเคราะห์ลักษณะความล้มเหลวและการวิเคราะห์ผลในกระบวนการของ Door Compartment..... 198
4ค	แผนควบคุมของกระบวนการผลิต Door Compartment..... 206
5ค	การวิเคราะห์ระบบการวัด แบบ Bias ของชิ้นส่วน Door Compartment..... 214
6ค	การวิเคราะห์ระบบการวัด แบบ Stability ของชิ้นส่วน Door Compartment..... 215
7ค	การวิเคราะห์ระบบการวัด แบบ Linearity ของชิ้นส่วน Door compartment..... 216
8ค	การวิเคราะห์ระบบการวัด แบบ Repeatability & Reproducibility ของชิ้นส่วน Door Compartment..... 217
9ค	การวิเคราะห์ระบบการวัดแบบ Attribute ของชิ้นส่วน Door Compartment..... 219
10ค	ผลการวัดขนาดของชิ้นส่วน Door Compartment..... 220
11ค	ผลการทดสอบชิ้นงานส่วนประกอบของแผงคอนโซลหน้า..... 222
12ค	ตัวอย่างการทดสอบปริมาณสารอันตรายของส่วนประกอบแผงคอนโซลหน้า (Door Compartments)..... 222
13ค	ผลการคำนวณ Cp ,Cpk ของขนาดชิ้นส่วน Door Compartment..... 223
14ค	รายงานการอนุมัติลักษณะภายนอกของชิ้นส่วน Door Compartment..... 224
15ค	ใบรับรองชิ้นส่วนตัวอย่างของชิ้นส่วน Door Compartment..... 225
16ค	มาตรฐานการตรวจสอบของชิ้นส่วนประกอบของชิ้นส่วน Door Compartment 226

ภาพที่	หน้า
17ค	ผลการตรวจประเมินก่อนการอนุมัติผลิตของผู้ส่งมอบชิ้นส่วนประกอบย่อยของ แผงคอนโซลหน้า..... 228
18ค	มาตรฐานบรรจุภัณฑ์ที่ได้รับการอนุมัติของชิ้นส่วน Door Compartment..... 229
19ค	การจัดตั้งทีมงานข้ามฝ่ายของผู้ส่งมอบในช่วงพัฒนาผลิตภัณฑ์..... 229
20ค	การประเมินอัตราการผลิตของชิ้นส่วน Door Compartment..... 230
21ค	ผลการจัดทำกิจกรรมประเมินแผนควบคุมชิ้นส่วน Door Compartment..... 230
22ค	การยืนยันรับประกัน ของชิ้นส่วน Door Compartment..... 231
23ค	ตัวอย่างการประเมินผลการดำเนินงานของผู้ส่งมอบในช่วงพัฒนาผลิตภัณฑ์.... 232
24ค	ตัวอย่างการประเมินผลการดำเนินงานของผู้ส่งมอบ ใช้กับการประเมินชิ้นส่วน ที่อยู่ในช่วงการผลิตจริง..... 233
25ค	ตัวอย่างการใช้การประเมินและตรวจติดตามกรณีที่มีเงื่อนไขการผลิตเปลี่ยนแปลงโดยใช้ 4M..... 234

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

อุตสาหกรรมรถยนต์และอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ เป็นอุตสาหกรรมหลักต่อเศรษฐกิจของประเทศในปัจจุบัน โดยจะเห็นได้จากข้อมูล ค่าयरดต่างๆ มีแนวโน้มที่จะเข้ามาลงทุนสร้างโรงงานผลิตและประกอบในประเทศไทยสูงขึ้นเรื่อยๆ โดยในด้านอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย ถือได้ว่าเป็นอุตสาหกรรมที่ภาครัฐให้การส่งเสริมสนับสนุน โดยมีเป้าหมายอย่างชัดเจนและต่อเนืองที่จะทำให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางการผลิตและส่งออกยานยนต์ ผลของการดำเนินงานในแนวทางนี้ทำให้อุตสาหกรรมยานยนต์ไทยเติบโตขึ้นเป็นลำดับ [1]

มีการประเมินตัวเลขการผลิตยานยนต์ในปี 2554 จะกลับมาโตตามปกติที่ 10-12% หลังเติบโตในระดับสูงที่ประมาณ 60% ในปี 2553 โดยคาดว่าอัตราการเติบโตของทั้งตลาดในประเทศและตลาดส่งออกในปี 2554 จะชะลอลดลงจากปี 2553 เนื่องจากฐานที่สูงสำหรับตลาดในประเทศ มีรถยนต์รุ่นใหม่หลายรุ่นที่เตรียมเปิดตัวในปี 2554

รวมทั้งความเชื่อมั่นผู้บริโภคที่คาดว่าจะเพิ่มขึ้นตามภาวะเศรษฐกิจ และจากการเลือกตั้งทั่วไปในปี 2554 จะเป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยกระตุ้นยอดขายรถยนต์ในประเทศให้โตได้ต่อเนื่องที่ประมาณ 14% (ต่ำกว่า 40% ในปี 2553) และคาดว่าตัวเลขส่งออกรถยนต์ จะโตต่อเนื่องที่ประมาณ 11% (ต่ำกว่า 80% ในปี 2553) [2]

จากข้อมูลข้างต้นแสดงให้เห็นว่าแนวโน้มของอุตสาหกรรมรถยนต์ ยังมีอัตราการเติบโตอย่างต่อเนื่อง ผู้ประกอบการรถยนต์ต่างๆ มีแนวโน้มที่จะเข้ามาขยายการลงทุนในประเทศไทย ดังนั้น ผู้ส่งมอบชิ้นส่วนอะไหล่รถยนต์ต่างๆ จึงต้องมีการแข่งขันและการปรับปรุงกระบวนการในด้านต่างๆ อย่างต่อเนื่อง ทั้งในด้าน คุณภาพ ราคา และการส่งมอบ เพื่อแข่งขันกับผู้ส่งมอบรายอื่น

ผู้ประกอบการรถยนต์ที่จะศึกษาเป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนป้อนโรงงานรถยนต์โดยตรงเรียกว่า 1st-Tier Suppliers ซึ่งชิ้นส่วนต่างๆ เป็นชิ้นส่วนสำเร็จรูปที่ทางบริษัทได้รับจ้างผลิตให้กับโรงงานรถยนต์ยี่ห้อต่างๆทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยได้มีการนำเทคโนโลยีจากต่างประเทศเข้ามาดำเนินการผลิตทั้งนี้เพื่อให้ได้ตามมาตรฐานรถยนต์แต่ละรุ่นที่ลูกค้าเป็นผู้กำหนด

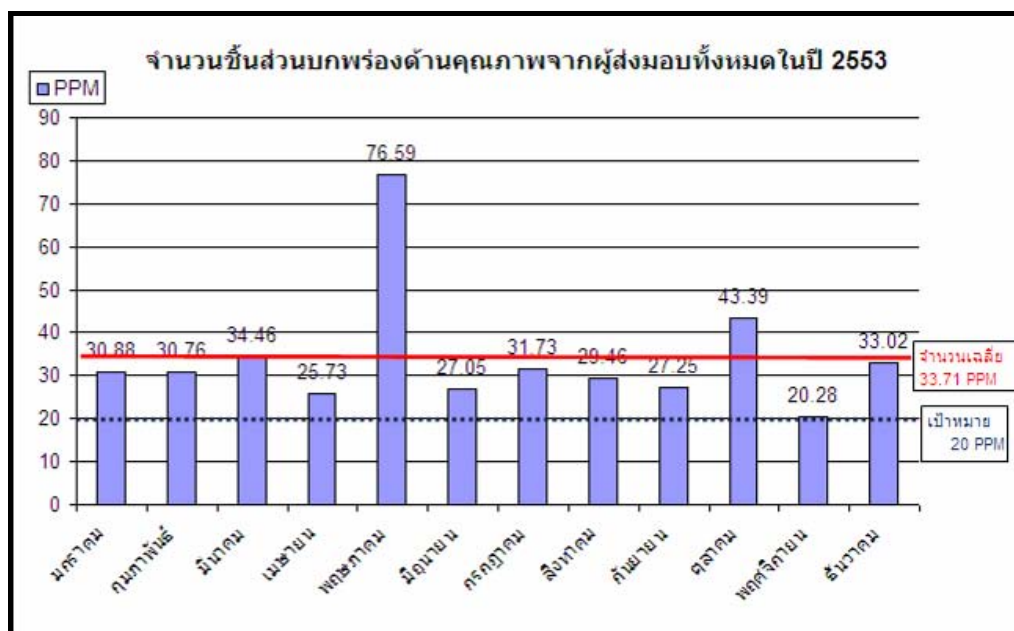
กระบวนการผลิตหลักของบริษัทประกอบด้วยกระบวนการฉีดพลาสติก ,กระบวนการพันสี และกระบวนการประกอบชิ้นส่วนย่อย ในแต่ละผลิตภัณฑ์มีกระบวนการผลิตที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ในส่วนของกระบวนการฉีดพลาสติกบริษัทจะผลิตเฉพาะชิ้นส่วนที่มีขนาดใหญ่เท่านั้น คือ ใช้เครื่องฉีดขนาด 1600 ตัน ขึ้นไป ส่วนผลิตภัณฑ์ที่เป็นส่วน

ประกอบย่อยจะมีการซื้อวัตถุดิบจากผู้ผลิตภายนอก เพื่อนำมาผ่านกระบวนการผลิตต่างๆ ของบริษัท ปัจจุบันมีผู้ส่งมอบวัตถุดิบ (2nd Tier supplier) ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตโดยตรง ประมาณ 40 บริษัท

ปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน คือ ชิ้นส่วนต่างๆจากผู้ส่งมอบ (2nd Tier Supplier) ที่ผ่านการอนุมัติตามกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่ ตามเงื่อนไขของผู้ประกอบการ (1st Tier Supplier) ไปแล้วนั้น เมื่อมีการผลิตจริง พบว่า ชิ้นส่วนต่างๆดังกล่าวยังมีข้อบกพร่องด้านคุณภาพเกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก และเกินกว่าเป้าหมายของผู้ประกอบการ ดังจะพิจารณาได้จากจำนวนชิ้นส่วนบกพร่องที่ผู้ประกอบการรถยนต์ตัวอย่างตรวจพบ ระหว่างเดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม 2553 โดยจะอธิบายรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1.1 จำนวนชิ้นส่วนบกพร่องจากผู้ส่งมอบทั้งหมดของผู้ประกอบการ ที่ตรวจพบระหว่างเดือนมกราคม ถึง เดือน ธันวาคม ปี 2553

เดือน	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	รวม
จำนวนทั้งหมดที่ส่ง	3,594,432	4,454,232	5,135,679	4,236,209	4,583,019	5,286,736	4,696,533	4,073,315	5,101,104	3,964,103	6,311,963	3,180,081	54,617,406
จำนวนชิ้นส่วนบกพร่อง	111	137	177	109	351	143	149	120	139	172	128	105	1841
PPM	30.88	30.76	34.46	25.73	76.59	27.05	31.73	29.46	27.25	43.39	20.28	33.02	33.71

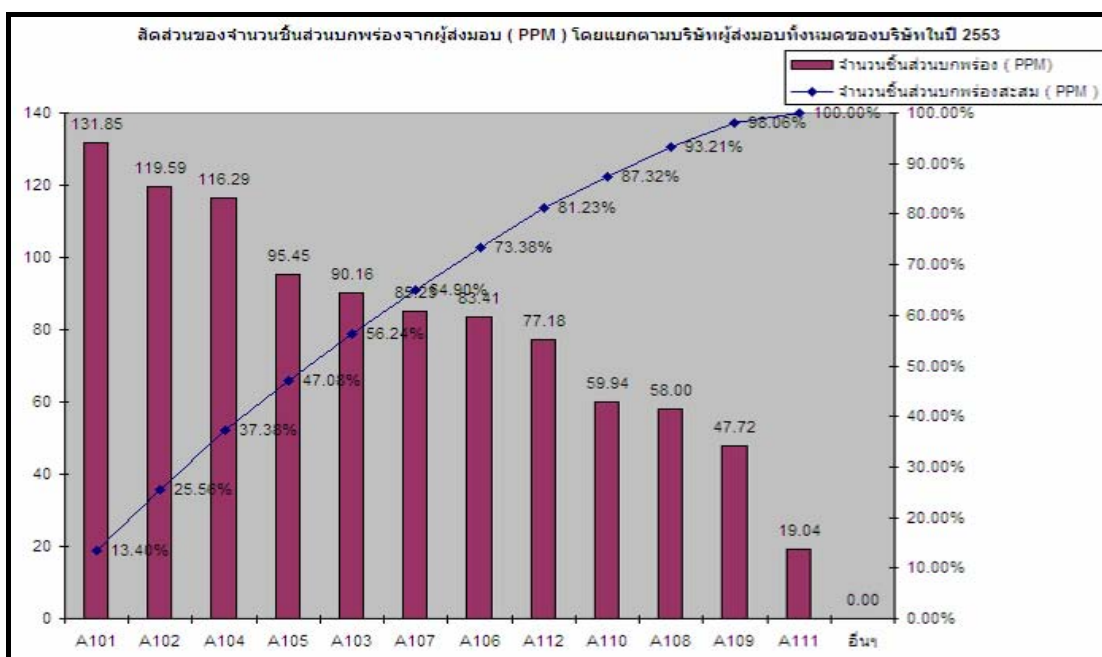


ภาพที่ 1.1 แสดงจำนวนชิ้นส่วนบกพร่องจากผู้ส่งมอบทั้งหมดของบริษัท ที่ตรวจพบระหว่างเดือนมกราคม ถึงเดือน ธันวาคม 2553

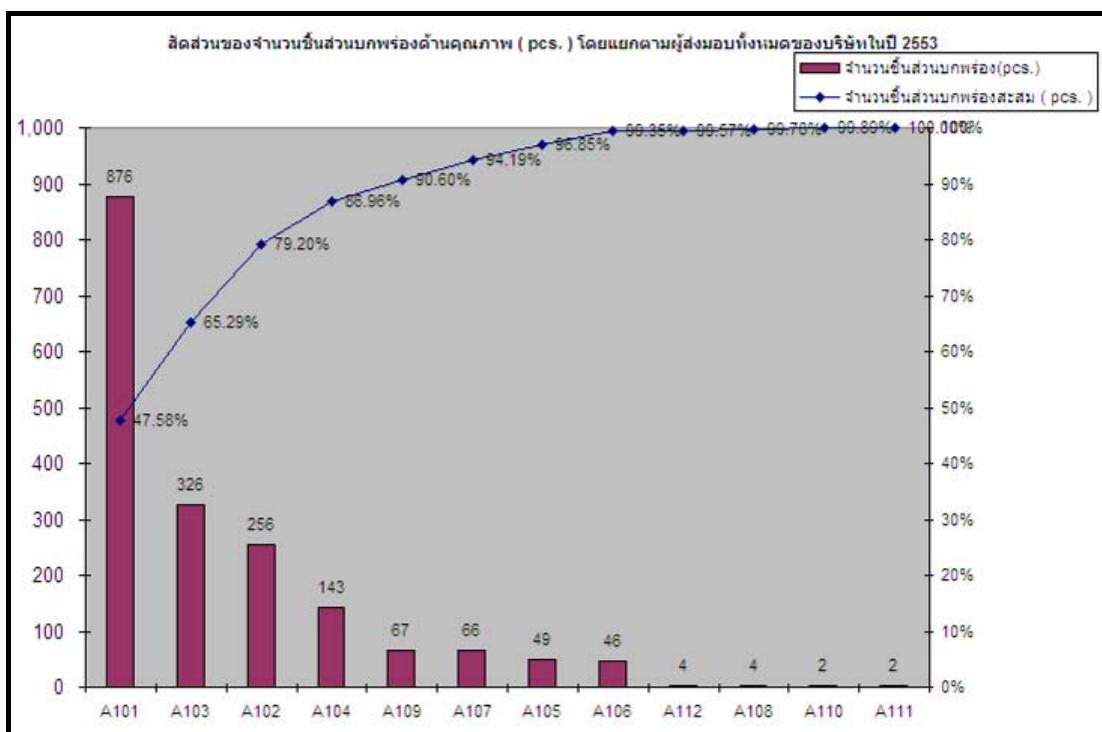
จากภาพที่ 1.1 จำนวนข้อบกพร่องด้านคุณภาพจากผู้ส่งมอบทั้งหมดของบริษัทนับจากเดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม ปี 2553 มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 33.71 ชิ้นส่วนในหนึ่งล้านส่วน (Part Per Million , PPM) ซึ่งจำนวนชิ้นส่วนบกพร่องนั้น มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าเป้าหมายของบริษัทที่กำหนดไว้ โดยผู้ประกอบการรถยนต์ กำหนดให้จำนวนชิ้นส่วนบกพร่องด้านคุณภาพจากผู้ส่งมอบในปี 2553-2554 มีได้ไม่เกิน 20 ชิ้นส่วนในหนึ่งล้านส่วน (Part Per Million , PPM)

ตารางที่ 1.2 สัดส่วนของจำนวนชิ้นส่วนบกพร่องด้านคุณภาพจากผู้ส่งมอบทั้งหมดของผู้ประกอบการในปี 2553 สามารถแจกแจงตามบริษัทผู้ส่งมอบได้ดังนี้

รหัสผู้ส่งมอบ	จำนวนที่ส่งทั้งหมด (pcs.)	จำนวนชิ้นส่วนบกพร่อง(pcs.)	สัดส่วนชิ้นส่วนบกพร่อง (PPM)	เปอร์เซ็นต์จำนวนชิ้นส่วนบกพร่อง	เปอร์เซ็นต์สัดส่วนชิ้นส่วนบกพร่อง
A101	6643810	876	131.85	47.58%	13.40%
A102	2140579	256	119.59	13.91%	12.16%
A104	1229725	143	116.29	7.77%	11.82%
A105	513375	49	95.45	2.66%	9.70%
A103	3615956	326	90.16	17.71%	9.16%
A107	774410	66	85.23	3.59%	8.66%
A106	551502	46	83.41	2.50%	8.48%
A112	51827	4	77.18	0.22%	7.84%
A110	33368	2	59.94	0.11%	6.09%
A108	68968	4	58.00	0.22%	5.89%
A109	1403907	67	47.72	3.64%	4.85%
A111	105045	2	19.04	0.11%	1.94%
อื่นๆ	37484934	0	0.00	0.00%	0.00%
รวม	54617406	1841	33.71	100.00%	100.00%



ภาพที่ 1.2 แสดงสัดส่วนของจำนวนชิ้นส่วนบกพร่องด้านคุณภาพ (PPM) โดยแยกตามผู้ส่งมอบทั้งหมดของผู้ประกอบการในปี 2553



ภาพที่ 1.3 แสดงสัดส่วนของจำนวนชิ้นส่วนบกพร่องด้านคุณภาพ (pcs.) โดยแยกตามผู้ส่งมอบทั้งหมดของบริษัทในปี 2553

จากภาพที่ 1.2 และ 1.3 เมื่อพิจารณาจำนวนชิ้นส่วนบกพร่องทั้งหมดของผู้ส่งมอบในปี 2553 โดยแจกแจงตามบริษัทผู้ส่งมอบแล้ว พบว่า บริษัท A101 เป็นบริษัทที่มีจำนวนชิ้นส่วนบกพร่องสูงสุด เมื่อเทียบเป็นจำนวนชิ้นส่วนในหนึ่งล้านส่วน (Part per million , PPM) คือ 131.85 PPM และ คิดเป็น 13.40% เมื่อเทียบกับจำนวนชิ้นส่วนบกพร่องสะสมทั้งหมด (PPM) หรือ หากพิจารณาที่จำนวนชิ้นส่วนที่บกพร่องพบว่ามีจำนวนถึง 876 pcs. และคิดเป็น 47.58 % เมื่อเทียบกับจำนวนชิ้นส่วนบกพร่องสะสมทั้งหมด (pcs.) ซึ่งคิดเป็นจำนวนสูงสุดเช่นเดียวกันเมื่อเทียบกับผู้ส่งมอบรายอื่น

ประเภทปัญหาของชิ้นส่วนบกพร่องที่พบ

1. ชิ้นส่วนบกพร่องจากลักษณะภายนอก (Appearance) เช่น
 - 1.1 ชิ้นส่วนที่มีผิวภายนอกผิดไปจากมาตรฐาน เช่น เจดสี ความเงา รอยยุบ รอยแตก รอยประสาน เป็นสนิม
 - 1.2 ชิ้นส่วนที่ประกอบมาผิดรุ่น ไม่ตรงรุ่น ปนรุ่น
 - 1.3 ชิ้นส่วนที่มีรอยขีดข่วน
2. ชิ้นส่วนบกพร่องด้านขนาดหรือมิติ (Dimension) เช่น
 - 2.1 ชิ้นส่วนมีขนาดความกว้าง ยาว สูงผิดไปจากมาตรฐาน
 - 2.2 ชิ้นส่วนมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางผิดไปจากมาตรฐาน
 - 2.3 ชิ้นส่วนมีขนาดรัศมี ส่วนโค้ง มุมเอียงผิดไปจากมาตรฐาน
 - 2.4 ชิ้นส่วนมีขนาดหรือมิติผิดไปจากมาตรฐาน เมื่อใช้เครื่องมือช่วยวัด เช่น Jig Fixture
3. ชิ้นส่วนมีฟังก์ชัน (Function) การใช้งานผิดไปจากมาตรฐาน หรือ ทำงานได้ไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ตามแบบ เช่น
 - 3.1 ชิ้นส่วนช่องแอร์ ไม่สามารถเปิดปิดได้
 - 3.2 ชิ้นส่วนย่อยแตกหักจากการประกอบในสภาวะปกติ
 - 3.3 ช่องใส่สั้มีภาวะ ไม่สามารถขันกุญแจได้

ตารางที่ 1.3 ชิ้นส่วนบกพร่องด้านคุณภาพที่ผู้ประกอบการตรวจพบในระหว่างเดือน
มกราคมถึงเดือนธันวาคม 2553 แยกตามประเภทปัญหาได้ดังนี้

ประเภทปัญหา	จำนวนชิ้นส่วนที่ บกพร่อง
ชิ้นส่วนบกพร่องจากลักษณะภายนอก (Appearance)	828
ชิ้นส่วนบกพร่องด้านขนาด (Dimension)	642
ชิ้นส่วนบกพร่องด้านการใช้งาน (function)	371
รวม	1841

ชิ้นส่วนต่างๆ จากผู้ส่งมอบทั้งหมดข้างต้นนั้นได้มีการอนุมัติตามกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่ที่ได้ระบุไว้ตามคู่มือคุณภาพผู้ส่งมอบของผู้ประกอบการแล้ว แต่พบว่าเมื่อมีการผลิตจริงชิ้นส่วนต่างๆดังกล่าวยังมีข้อบกพร่องด้านคุณภาพเกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก ดังที่แสดงมาข้างต้น และเกินกว่าเป้าหมายของบริษัทผู้ประกอบการที่ได้กำหนดไว้ โดยจากภาพที่ 1.2 จะเห็นได้ว่ายังมีผู้ส่งมอบถึง 11 รายที่มีจำนวนชิ้นส่วนบกพร่องเฉลี่ยเกินกว่าเป้าหมายที่บริษัทกำหนดไว้ (สูงกว่า 20 PPM) ซึ่งให้เห็นว่ากระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่ในปัจจุบันรวมถึงการควบคุมหลังจากการรับรองอนุมัติชิ้นส่วนให้มีการผลิตแล้วนั้น ยังมีข้อบกพร่องอยู่ซึ่งจะทำการวิเคราะห์ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นต่อไป

สำหรับกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่นั้น ผู้ประกอบการรถยนต์แต่ละรายจะกำหนดมาตรฐานการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่ที่แตกต่างกัน สำหรับผู้ประกอบการรถยนต์ตัวอย่างได้ระบุขั้นตอนในกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่ไว้ใน คู่มือคุณภาพผู้ส่งมอบ (Supplier Quality Manual) ซึ่งถูกจัดทำขึ้นโดยอ้างอิงมาจากข้อกำหนดทั่วไปในอุตสาหกรรมยานยนต์และข้อกำหนดเฉพาะของลูกค้าหลัก ในส่วนที่เพิ่มเติมถือว่าเป็นข้อกำหนดเฉพาะของผู้ประกอบการ ซึ่งคู่มือคุณภาพของผู้ส่งมอบนี้จะมอบให้กับผู้ส่งมอบทุกราย เพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินกิจกรรมกับทางผู้ประกอบการในทุกๆด้าน ในคู่มือดังกล่าวจะประกอบด้วยการดำเนินกิจกรรมของแผนกจัดซื้อ แผนกพัฒนาผลิตภัณฑ์ แผนกรับประกันคุณภาพ แผนกโลจิสติกส์ ซึ่งเป็นข้อมูลสำหรับผู้ส่งมอบทุกรายให้มีการปฏิบัติตาม ก่อนจะอนุมัติให้ดำเนินการผลิต หรือยอมรับชิ้นส่วนอะไหล่ดังกล่าว รวมไปถึงขั้นตอนการปฏิบัติอื่นๆ หลังจากที่มีการอนุมัติให้ผลิตเรียบร้อยแล้ว

ขั้นตอนหลักในกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่ของผู้ประกอบการในปัจจุบัน ประกอบด้วยขั้นตอน 6 ขั้นตอนดังต่อไปนี้



ภาพที่ 1.4 ขั้นตอนของกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่ ตามกระบวนการวางแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า

ในแต่ละขั้นตอนหลัก ประกอบด้วยกิจกรรมย่อยดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1.การจัดทำ Master Schedule

1.1 การจัดทำแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์

2.1 การจัดเตรียมแบบชิ้นส่วน

2.2 รายการวัสดุดิบ

2.3 จุดควบคุมพิเศษ

2.4 การวิเคราะห์ต้นทุน

2.5 การศึกษาความเป็นไปได้และการสนับสนุนจากฝ่ายบริหาร

ขั้นตอนที่ 3 การออกแบบและพัฒนากระบวนการ

- 3.1 ผังการไหลของกระบวนการ
- 3.2 การคัดเลือกผู้ส่งมอบ
- 3.3 วัสดุ อุปกรณ์ที่ต้องใช้
- 3.4 ผังรายการวัตถุดิบ
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการ
- 3.6 แผนควบคุม
- 3.7 แผนผังโรงงาน
- 3.8 มาตรฐานการทำงานของกระบวนการ
- 3.9 บรรจุภัณฑ์
- 3.10 การศึกษากำล้างผลิต

ขั้นตอนที่ 4 การรับรองผลิตภัณฑ์และกระบวนการ

- 4.1 แผนรับประกันคุณภาพ
 - 4.1.1 มาตรฐานการตรวจสอบ
 - 4.1.2 เครื่องมือวัดและการทดสอบ
- 4.2 การทดลองผลิต
 - 4.2.1 แผนทดลองผลิต
 - 4.2.2 การยืนยันความสามารถในการทำงาน
 - 4.2.3 การยืนยันด้านคุณภาพ
 - a. การศึกษาความสามารถของกระบวนการ
 - b. มาตรการแก้ไขปัญหา
 - c. การยืนยันการทดลองและตรวจสอบคุณภาพ
 - d. การทดสอบการทำงาน
- 4.3 การจัดการการสั่งซื้อ

ขั้นตอนที่ 5 การจัดเตรียมเพื่อการผลิตจริง

- 5.1 การยืนยันสถานะของกระบวนการ เมื่อผลิตเต็มกำลัง
- 5.2 การตรวจประเมินกระบวนการ
- 5.3 ความสามารถในการผลิต
- 5.4 การอนุมัติชิ้นส่วนการผลิต
 - 5.4.1 กระบวนการอนุมัติชิ้นส่วนการผลิต

5.4.2 การอนุมัติชิ้นงานแม่แบบ

5.4.3 การอนุมัติขอบเขตตัวอย่าง

5.5 การอบรม

ขั้นตอนที่ 6 การป้อนข้อมูลกลับ การประเมินและการแก้ไข

6.1 การลดความผันแปรของกระบวนการ

6.2 ความพึงพอใจของลูกค้า / การป้อนกลับของลูกค้า

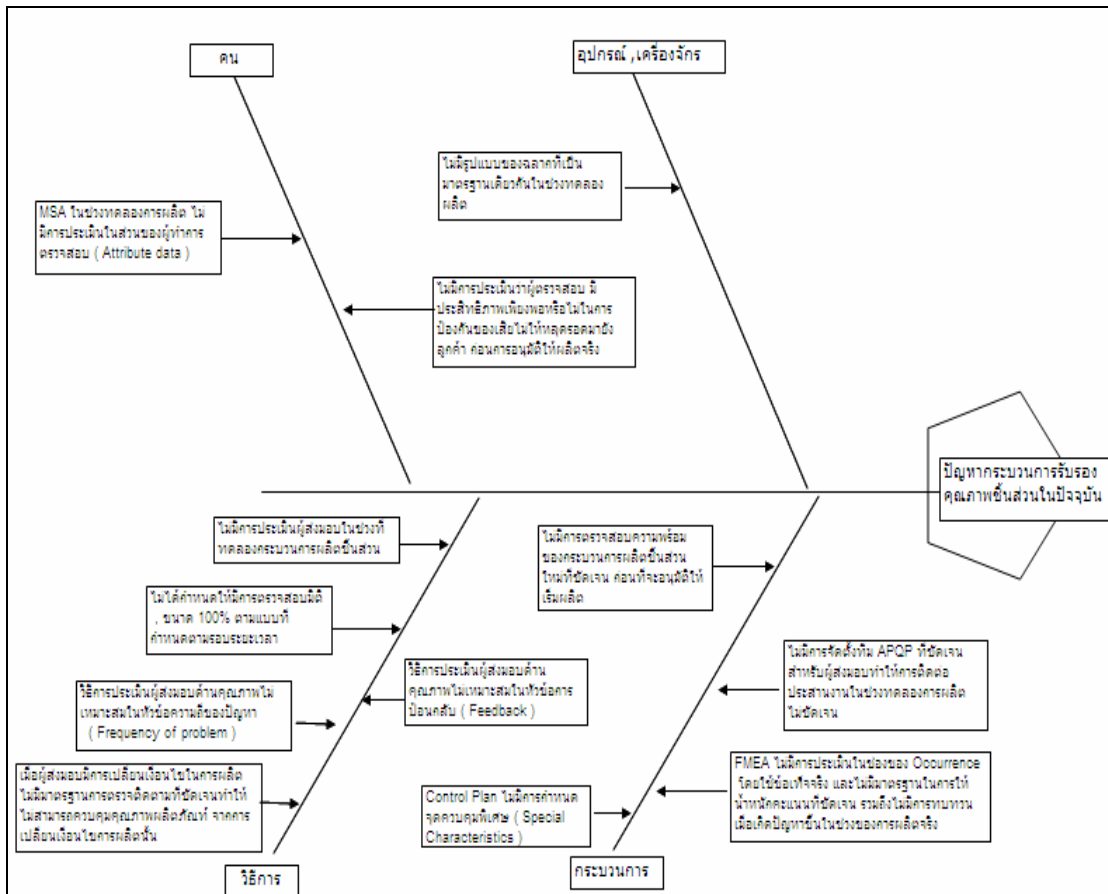
6.3 การติดตามกรณีเปลี่ยนแปลงการออกแบบหรือกระบวนการ

6.4 การจัดการเกี่ยวกับสิ่งที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

จากขั้นตอนต่างๆเหล่านี้ ผู้วิจัยจะวิเคราะห์ปัญหาในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่ว่ามีจุดบกพร่องอย่างไร หลังจากนั้นจะหาแนวทางวิธีการแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องเหล่านั้นและจะทำการนำเงื่อนไขต่างๆ มาปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมเข้าไปในคู่มือคุณภาพของผู้ส่งมอบ เพื่อให้ผู้ส่งมอบได้นำไปปฏิบัติต่อไป โดยจะเริ่มนำไปทดลองใช้กับผู้ส่งมอบ A101 เป็นกรณีศึกษา

การวิเคราะห์สาเหตุปัญหาของกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่ในปัจจุบัน

การวิเคราะห์ปัญหากระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่ในปัจจุบัน จะพิจารณาจากขั้นตอนของกระบวนการวางแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า 6 ขั้นตอนตามภาพที่ 1.4 ซึ่งจะพิจารณาปัญหาในแต่ละขั้นตอน โดยใช้วิธีการวิเคราะห์จากแผนภูมิแกงปลา ได้ดังภาพที่ 1.5



ภาพที่ 1.5 แผนภูมิแก๊งปลาวิเคราะห์ปัญหากระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่ในปัจจุบัน

ปัญหาของกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่ในปัจจุบัน จากการวิเคราะห์ที่ใช้แผนภูมิแก๊งปลา ดังภาพที่ 1.5 สามารถอธิบายได้ตามรายละเอียดต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การจัดทำ Master Schedule

หัวข้อ 1.1 การจัดทำแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า ไม่มีการจัดตั้งทีมงานที่ชัดเจน

กล่าวคือในคู่มือคุณภาพไม่ได้กล่าวถึงการเตรียมทีม สำหรับขั้นตอนการวางแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้าให้ชัดเจน ในสภาพการทำงานจริงผู้ส่งมอบจึงไม่มีการจัดตั้งทีมวางแผน ผลิตภัณฑ์ที่ชัดเจน ปัญหาที่เกิดขึ้นก็คือ ทำให้การติดต่อประสาน งาน ในช่วงทดลองการผลิตไม่มีความชัดเจนว่าผู้รับผิดชอบในแต่ละกิจกรรมของผู้ส่งมอบคือผู้ใด หรือการสื่อสารข้อมูลกับ ผู้ส่งมอบไม่ทั่วถึง หรือไม่รับทราบโดย ผู้รับผิดชอบโดยตรงหรือจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และทำให้ปัญหาที่เกิดขึ้นในช่วงทดลองผลิตไม่ได้รับการแก้ไข หรือแก้ไขได้ล่าช้ากว่าที่ควรจะเป็น

ขั้นตอนที่ 3. การออกแบบและพัฒนาระบบงาน

หัวข้อ 3.6 แผนควบคุม ไม่มีการกำหนดจุดควบคุมพิเศษ

โดยปกติชิ้นส่วนที่มีลักษณะพิเศษที่กำหนดโดยลูกค้าจะต้องมีการควบคุมเผื่อระวังมากกว่าจุดอื่น เช่นการนำไปพล็อต X bar R Chart แต่เนื่องจากผลิตภัณฑ์จากผู้ส่งมอบ โดยส่วนใหญ่ ตามแบบ (Drawing) ของลูกค้าจะไม่ได้กำหนดลักษณะพิเศษ บนตัวชิ้นงาน ทำให้โดยส่วนใหญ่แผนควบคุมที่ผู้ส่งมอบจัดทำมา จะไม่ปรากฏจุดลักษณะพิเศษใดๆ ซึ่งในข้อเท็จจริงแล้วทุกชิ้นส่วนควรมีจุดที่เผื่อระวังปัญหาด้านคุณภาพโดยการกำหนดจุดลักษณะ พิเศษเหล่านี้ เพื่อป้องกันของเสียไม่ให้เกิดขึ้น หรือหากมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้นก็สามารถพิจารณาได้จากจุดลักษณะพิเศษเหล่านี้ เช่น งานฉีดพลาสติกจะใช้น้ำหนักจะเป็นลักษณะสำคัญในการควบคุมขนาดของชิ้นงานหรือกระบวนการประกอบ จะใช้ค่าทอร์คของสกรูเป็นลักษณะสำคัญของกระบวนการขันสกรู เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 4. การรับรองผลิตภัณฑ์และกระบวนการ

หัวข้อ 4.1.1 การจัดทำมาตรฐานการตรวจสอบ ไม่ได้มีการกำหนดให้ตรวจสอบมิติ ขนาด

100% ตามแบบ drawing อย่างต่อเนื่อง

ในข้อกำหนดของแผนรับประกันคุณภาพ ระบุว่าให้ผู้ส่งมอบส่งผลการตรวจวัดชิ้นงานตามที่ระบุไว้ในมาตรฐานการตรวจสอบชิ้นงาน (Inspection standard) ที่ได้รับการอนุมัติจากผู้ประกอบการ ในหัวข้อนี้พบปัญหาว่าจุดวัดที่ถูกระบุอยู่ในมาตรฐานการตรวจสอบชิ้นงานนั้น ไม่ครอบคลุมขนาดหรือมิติ (dimension) ของชิ้นงานทุกส่วนตามแบบ (Drawing) เป็นเพียงการสุ่มตรวจสอบตามจุดวัดบนเครื่องมือช่วยวัด เช่นการใช้ Jig Fixture ,การใช้เวอร์เนียร์วัดตามจุดที่เป็นจุดสำคัญกับการประกอบชิ้นงานเท่านั้น ทำให้ในบางครั้งพบปัญหาในจุดที่ไม่ได้ตรวจวัด เช่น ปัญหาที่เคยเกิดขึ้นคือ ความยาวของช่องคลิบ ไม่ได้มาตรฐานทำให้ส่วนประกอบย่อยไม่สามารถประกอบกับแผงคอนโซลได้ ทั้งนี้เกิดจากการที่แม่พิมพ์มีการสึกหรอเมื่อใช้งานเป็นระยะเวลา

ขั้นตอนที่ 5. การจัดเตรียมเพื่อการผลิตจริง

หัวข้อ 5.2 การตรวจประเมินกระบวนการ ไม่มีมาตรฐานการตรวจสอบความพร้อมของ

กระบวนการผลิตชิ้นส่วนใหม่ที่ชัดเจนก่อนที่จะอนุมัติให้เริ่มผลิต

ปัญหาของผลิตภัณฑ์ใหม่คือในช่วงแรกของการอนุมัติให้ผลิต จะพบของความพร้อมในหลายๆด้านเช่น ความพร้อมของกระบวนการผลิตต่างๆ ความพร้อมของพนักงานผลิต พนักงานตรวจสอบ เครื่องมือเครื่องจักร ฤดูกาลติดตั้งชิ้นงาน และอื่นๆ จากความพร้อมเหล่านี้ เมื่อ

จำเป็นจะต้องผลิตให้ได้ตามเวลาที่กำหนดจึงเกิดความผิดพลาดได้ง่าย ทั้งนี้แสดงว่ากระบวนการผลิตชิ้นส่วนใหม่ถูกอนุมัติให้ผลิตโดยไม่มี การตรวจประเมินที่เป็นรูปธรรม และไม่มีเกณฑ์ในการตรวจสอบความพร้อมที่ชัดเจน ดังนั้นในช่วงก่อนอนุมัติให้ผลิตควรมีการตรวจประเมินโดยใช้เกณฑ์ที่ชัดเจนและตรวจประเมินโดยผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่าย

หัวข้อ 5.4.1 กระบวนการอนุมัติชิ้นส่วนการผลิต

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบที่มีการประเมินค่า SOD ที่ไม่เหมาะสม

ในการประเมิน FMEA ของผู้ส่งมอบพบว่า บ่อยครั้งที่การประเมินผิดไปจาก หลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งในเรื่องของความรุนแรง(Severity,s),โอกาสในการเกิด (Occurrence ,O) และการตรวจจับปัญหา (Detection ,D) ในกรณีที่เป็นค่าของ S และ D นั้น สามารถพิจารณาแก้ไขได้ง่ายจากเกณฑ์ของ FMEA ที่เป็นมาตรฐานของ AIAG หากมีการประเมินผิด แต่ในส่วนของค่า O นั้น โดยส่วนใหญ่จะไม่ได้นำจำนวนของข้อบกพร่องที่เคยเกิดขึ้น มาคำนวณหาโอกาสในการเกิดอย่างแท้จริง และผู้ประเมินจะใส่ตัวเลขน้อยๆ เพื่อให้ค่าดัชนีความเสี่ยง (Risk priority Number ,RPN) ซึ่งเป็นผลคูณระหว่าง SOD นั้นต่ำกว่าความเป็นจริง จนมีผลให้กระบวนการที่ควรจะมีมาตรการแก้ไขจากค่า ดัชนีความเสี่ยงที่เกินมาตรฐานนั้น ไม่ได้มีมาตรการแก้ไขเพิ่มเติมใดๆ เมื่อมีการผลิตจริง ข้อบกพร่องจากกระบวนการดังกล่าวดังกล่าวจึงมีโอกาสเกิดขึ้นสูง

ไม่มีการทบทวน FMEA เมื่อพบปัญหาขึ้น

หลังจากเกิดปัญหาคุณภาพแล้ว เอกสาร FMEA ควรจะถูกนำมาพิจารณาทบทวนเนื่องจากว่าค่าที่ประเมินไว้จะถูกเปลี่ยนแปลงเช่นค่าของโอกาสในการเกิด (Occurrence , O) จะสูงขึ้นและค่าดัชนีความเสี่ยงจะเปลี่ยนไป จนอาจมีผลทำให้ต้องมีมาตรการแก้ไขเกิดขึ้นใหม่ ดังนั้นเมื่อเกิดปัญหาคุณภาพ ผู้ส่งมอบควรมีการจัดประชุมเพื่อทบทวน FMEA ทุกปัญหา แต่ในความเป็นจริงผู้ส่งมอบไม่มีการทบทวน FMEA หลังจากเกิดปัญหาใดๆ

ไม่มีการวิเคราะห์ระบบการวัด (Measurement system analysis, MSA) ของการ

ตรวจสอบที่เป็นข้อมูลเชิงคุณลักษณะ (Attribute data) ในช่วงของการทดลองผลิต

เนื่องจากปัญหาข้อบกพร่องด้านคุณภาพปัจจุบันเกิดขึ้นกับปัญหาที่เป็นประเภทลักษณะภายนอก (Appearance) ที่สามารถมองเห็นได้ ความผิดพลาดจากการตรวจสอบของผู้ปฏิบัติงาน เป็นปัญหาหนึ่งที่ทำให้ของเสียจากผู้ส่งมอบหลุดรอดมายังผู้ประกอบการ เมื่อได้สำรวจถึงขั้นตอนของการจัดทำ MSA แล้วพบว่าส่วนใหญ่ ขาดขั้นตอนของการประเมินผู้ทำการตรวจสอบ ในส่วนที่

เป็นข้อมูลเชิงคุณลักษณะ (Attribute data) ซึ่งเป็นปัญหาบกพร่องส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้นกับผู้ส่งมอบของผู้ประกอบการ แสดงว่าการตรวจสอบไม่พบปัญหาข้อบกพร่องดังกล่าว ส่วนหนึ่งมาจากความผันแปรผู้ทำการตรวจสอบที่ไม่ได้มีการประเมิน

หัวข้ออื่น ๆ ที่ยังไม่มีระบุในขั้นตอนที่ 5 นี้

ไม่มีการประเมินการดำเนินงาน ผู้ส่งมอบในช่วงที่ทดลองกระบวนการผลิตชิ้นส่วนใหม่
เนื่องจากในช่วงของการผลิตชิ้นส่วนใหม่ การดำเนินการตามการวางแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้าล่าช้ากว่าที่กำหนดไว้การติดต่อประสานงานกัน ระหว่างผู้ประกอบการกับผู้ส่งมอบเกิดความล่าช้าหรือไม่ได้รับความร่วมมือจากผู้ส่งมอบ สิ่งเหล่านี้ผู้บริหารของผู้ส่งมอบชิ้นส่วนไม่รับทราบถึงสถานะของตนว่ามีปัญหาในช่วงทดลองผลิตชิ้นส่วนใหม่หรือไม่อย่างไร ทำให้ไม่มีการแก้ไขปัญหาอย่างจริงจังโดยผู้มีอำนาจตัดสินใจ ผลกระทบก็คือชิ้นส่วนที่ผ่านการอนุมัติให้มีการผลิตยังคงเกิดปัญหาข้อบกพร่องด้านคุณภาพ ดังนั้นจึงเห็นว่าควรจะมีการประเมินผู้ส่งมอบในช่วงผลิตภัณฑ์ใหม่เพิ่มขึ้นมาเพื่อให้การดำเนินการในช่วงผลิตภัณฑ์ใหม่มีประสิทธิภาพและได้รับความใส่ใจจากผู้ส่งมอบ

ไม่มีการบ่งชี้ชิ้นส่วนใหม่ที่ชัดเจน

ปัญหาใหญ่อย่างหนึ่งของข้อบกพร่องด้านคุณภาพคือ ปัญหาการจัดส่งงานผิดรุ่น การติดฉลากไม่ตรงกับชิ้นงานในบรรจุภัณฑ์ ผู้ส่งมอบใช้ฉลากบ่งชี้ชิ้นส่วนในรูปแบบของตนเองเมื่อพนักงานตรวจสอบรับชิ้นงานเข้า ทำให้ไม่สามารถแยกแยะชิ้นส่วนใหม่และชิ้นส่วนเก่าได้ ในกรณีที่ชิ้นส่วนมีหมายเลขชิ้นส่วนคล้ายกัน หรือ ชื่อชิ้นส่วนคล้ายกัน หากมีการบรรจุปนรุ่นหรือไม่ตรงฉลากพนักงานจะตรวจสอบพบปัญหาได้ยาก ดังนั้นควรมีการบ่งชี้โดยการใช้อฉลากที่แตกต่างกับงานปกติ

ไม่มีการประเมินว่ากระบวนการผลิตและการตรวจสอบก่อนการผลิตจริงมีประสิทธิภาพเพียงพอหรือไม่ในการป้องกันของเสียไม่ให้เกิดซ้ำ

หลังจากที่มีการอนุมัติผลิตชิ้นส่วนใหม่แล้วพบว่าในช่วงเริ่มแรกของการผลิตจริง จะมีข้อบกพร่องเกิดขึ้นกับผู้ประกอบการหลายรายการ และบางปัญหาเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นใหม่ ทั้งนี้ก็เนื่องมาจากหลายสาเหตุเช่น ความชำนาญในกระบวนการผลิตหรือการตรวจสอบของพนักงานยังมีความจำกัดอยู่เป็นต้นดังนั้นควรมีมาตรการเพิ่มเติมในช่วงทดลองพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ หรือช่วงแรกของการผลิตจริงเพิ่มเติมขึ้นมาเพื่อเฝ้าระวังข้อบกพร่องที่อาจเกิดขึ้นได้ง่าย

ขั้นตอนที่ 6. ขั้นตอนเริ่มต้นการผลิต, ข้อมูลป้อนกลับและการดำเนินการแก้ไข

หัวข้อที่ 6.2 การป้อนกลับและความพึงพอใจลูกค้า การประเมินผลผู้ส่งมอบด้านคุณภาพ

(Supplier quality evaluation) มีความไม่เหมาะสมของเกณฑ์การประเมินข้อกำหนดของการประเมินผู้ส่งมอบด้านคุณภาพในปัจจุบันนั้นจะมีการประเมินในหัวข้อต่างๆ คือ

1. ยอดส่งคืนชิ้นส่วนบกพร่อง (Part Claim PPM)
2. การตอบกลับมาตรการแก้ไขที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด (Feedback)
3. การประเมินจากความถี่ของการเกิดปัญหาซ้ำในรอบ 1 เดือน
(Frequency of defect)
4. ความรุนแรงของปัญหาที่เกิดขึ้น (Case of defect)
5. จำนวนปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละเดือน (Quantity of defect)
6. ประเมินจากความร่วมมือของผู้ส่งมอบ (Supplier cooperation)

จากเกณฑ์การประเมินทั้งหมดพบว่ามีค่าความไม่เหมาะสมของเกณฑ์ การประเมินดังนี้

A. การตอบกลับมาตรการแก้ไขที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด (Feedback) มีเกณฑ์การประเมินที่ไม่เหมาะสม

กล่าวคือวิธีการประเมินในปัจจุบันเป็นดังนี้

คะแนนเต็ม 20 คะแนน

- กรณีตอบกลับภายในเวลาที่กำหนด ได้ 20 คะแนน
- กรณีตอบกลับหลังจากเวลาที่กำหนดไม่เกิน 5 วันทำการ ได้ 10 คะแนน
- กรณีตอบกลับหลังจากเวลาที่กำหนดเกิน 5 วันทำการได้ 0 คะแนน

โดยคำนวณจากสูตร $Score = \frac{(N1 \times 20) + (N2 \times 10)}{N}$

N

โดย N = จำนวนใบ feedback ทั้งหมด = $N1 + N2 + N3 + N4$

$N1$ = จำนวนใบ feedback ที่ตอบกลับภายในเวลาที่กำหนด

$N2$ = จำนวนใบ feedback ที่ตอบกลับภายหลังจากเวลาที่กำหนดไม่เกิน 1 สัปดาห์

$N3$ = จำนวนใบ feedback ที่ตอบกลับภายหลังจากเวลาที่กำหนดเกิน 1 สัปดาห์

$N4$ = จำนวนใบที่ยังไม่ตอบกลับจากการประเมินครั้งก่อน

ความไม่เหมาะสมที่เกิดขึ้น เนื่องจาก กรณีที่ผู้ส่งมอบรายที่หนึ่งได้รับใบแจ้งปัญหาเพียง 1 ฉบับแล้วตอบกลับช้ากว่าเวลาที่กำหนดอาจจะได้ 0 คะแนน จาก 20 คะแนนในเดือนนั้น ในขณะที่ผู้ส่งมอบอีกรายได้รับใบแจ้งปัญหาจำนวนมากเช่นได้รับใบแจ้งปัญหา 10 ใบในเดือนนั้น แต่ตอบกลับภายในเวลาที่กำหนดทั้งหมด จะได้คะแนนเต็ม 20 คะแนน ทั้งที่จำนวนปัญหามีมากกว่าผู้ส่งมอบรายแรกมากซึ่งไม่เหมาะสม เนื่องจากจะทำให้ผู้ส่งมอบขาดความใส่ใจในการแก้ไขปัญหาหรือป้องกันปัญหาทำให้ปัญหาเกิดขึ้นซ้ำ

B. การประเมินความถี่ของการเกิดปัญหาซ้ำในรอบ 1 เดือน (Frequency of Problem) มีเกณฑ์การประเมินที่ไม่เหมาะสม

เกณฑ์การประเมินผู้ส่งมอบในเรื่องปัญหาการเกิดซ้ำในปัจจุบัน สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 1.4

ตารางที่ 1.4 เกณฑ์การประเมินผู้ส่งมอบ เรื่องความถี่ของปัญหาเกิดซ้ำ

ความถี่ของปัญหาที่เกิดขึ้น (ครั้ง)	3	4	5	6	7	>7
คะแนน	9	8	7	5	3	0

จะเห็นว่าคะแนนจะเริ่มถูกตัดเมื่อปัญหาเกิดซ้ำเป็นครั้งที่สาม ซึ่งแสดงว่าผู้ประกอบการยอมรับกับการเกิดปัญหาซ้ำสองครั้งในรอบเดือน โดยไม่มีผลกระทบใดๆกับผู้ส่งมอบ ทั้งที่ในความเป็นจริงแล้วการเกิดปัญหาซ้ำนั้น แสดงว่าการแก้ไขและป้องกันปัญหาของผู้ส่งมอบถูกละเลย หรือไม่มีประสิทธิผลเพียงพอ ดังนั้นจึงควรปรับเกณฑ์การประเมินในข้อนี้

หัวข้อที่ 6.3 การติดตามกรณีกระบวนการหรือการออกแบบเปลี่ยนแปลง

การร้องขอเงื่อนไขการผลิตเปลี่ยนแปลง (Supplier Change request) ไม่มี

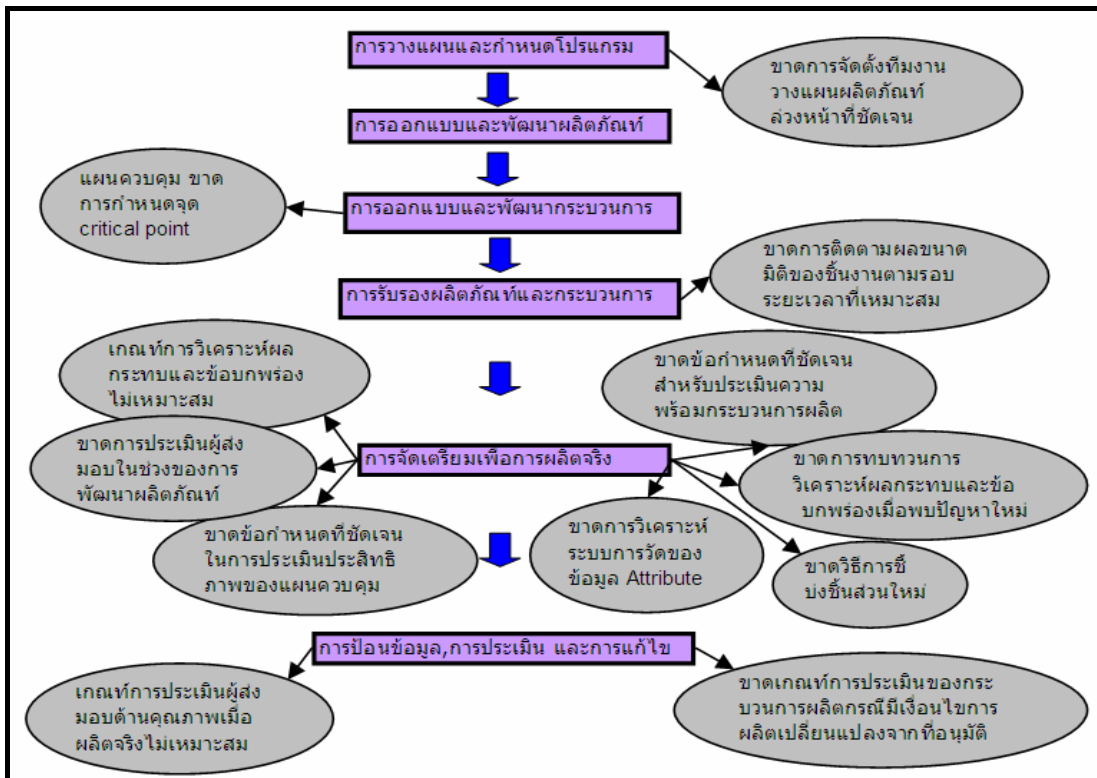
เกณฑ์มาตรฐานในการตรวจติดตามที่ชัดเจน

ในกรณีที่มีเงื่อนไขการผลิตเปลี่ยนแปลง ซึ่งอาจเป็นผลมาจากมาตรการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น หรือไม่ว่าจะสาเหตุใดๆก็ตาม ผู้ส่งมอบจะต้องแจ้งให้ทราบและอนุมัติก่อนทุกครั้ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าการเปลี่ยนแปลงนั้นมีผลกระทบต่อคุณภาพของชิ้นงาน ผู้ส่งมอบจะต้องยืนยันผลการเปลี่ยนแปลงแนบพร้อมมาด้วยการเปลี่ยนแปลงในกรณีดังต่อไปนี้ ผู้ส่งมอบจะต้องแจ้งโดยใช้แบบฟอร์มตามที่กำหนด

1. กระบวนการผลิตเปลี่ยนแปลง
2. สถานที่หรือแหล่งผลิตเปลี่ยนแปลง
3. วัตถุดิบและส่วนประกอบย่อยที่ใช้ในการผลิตเปลี่ยนแปลง
4. เครื่องมือเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตเปลี่ยนแปลง
5. วิธีการตรวจสอบและเกณฑ์ที่ใช้การตัดสินใจเปลี่ยนแปลง

ผู้ส่งมอบจะไม่สามารถจัดส่งชิ้นงานภายใต้เงื่อนไขการผลิตใหม่ ได้จนกว่าจะได้รับการอนุมัติจากผู้ประกอบการก่อนเท่านั้น ปัญหาที่เกิดขึ้นคือเมื่อผู้ส่งมอบมีการเปลี่ยนเงื่อนไขในการผลิต และแจ้งให้ผู้ประกอบการทราบข้อมูลแล้วทางผู้ประกอบการเองกลับไม่มีมาตรฐานการตรวจติดตามที่ชัดเจน ทำให้ไม่สามารถควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์จากการเปลี่ยนเงื่อนไขการผลิตนั้น มีผลทำให้เกิดข้อบกพร่องด้านคุณภาพขึ้นมาในภายหลังดังนั้นจึงควรมีการจัดทำเกณฑ์มาตรฐานในการตรวจประเมินในกรณีที่เงื่อนไขการผลิตเปลี่ยนแปลง

หลังจากวิเคราะห์ปัญหาจากแผนภูมิแกงปลาแล้วสามารถสรุปปัญหากระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่ในปัจจุบันได้ทั้งหมด 12 ปัญหา ซึ่งมาจาก 5 ขั้นตอนหลัก ดังภาพที่ 1.6



ภาพที่ 1.6 สรุปปัญหากระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่ในปัจจุบัน

ในแต่ละปัญหากระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่ในปัจจุบันดังภาพที่ 1.6 ได้มีแนวความคิดเกี่ยวกับเครื่องมือที่จะนำมาใช้ปรับปรุงข้อกำหนดในแต่ละขั้นตอนดังตารางที่ 1.5

ลำดับที่	รายละเอียดของปัญหา	เครื่องมือที่นำมาใช้แก้ปัญหา
1	ขาดการจัดตั้งทีมงานวางแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้าชัดเจน	การจัดผังองค์กร
2	แผนควบคุมขาดการกำหนดจุดควบคุมพิเศษ	แผนควบคุม (การกำหนดจุดควบคุมพิเศษ)
3	ขาดการติดตามผลขนาดมิติของชิ้นงานอย่างต่อเนื่อง	มาตรฐานการตรวจสอบ
4	ขาดข้อกำหนดที่ชัดเจนสำหรับประเมินความพร้อมกระบวนการผลิต	การตรวจติดตามกระบวนการและผลิตภัณฑ์
5	เกณฑ์การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบไม่เหมาะสม	การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ
6	ขาดการทบทวนการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบเมื่อพบปัญหาใหม่	การร้องขอการแก้ไขข้อบกพร่อง
7	ขาดการวิเคราะห์ระบบการวัดของข้อมูลประเภท Attribute	การวิเคราะห์ระบบการวัด
8	ขาดการประเมินผู้ส่งมอบในช่วงของการพัฒนาผลิตภัณฑ์	การประเมินผู้ส่งมอบ (ด้านพัฒนาผลิตภัณฑ์)
9	ขาดวิธีการบ่งชี้ชิ้นส่วนใหม่	มาตรฐานบรรจุภัณฑ์
10	ขาดข้อกำหนดที่ชัดเจนในการประเมินแผนควบคุม	จัดทำข้อกำหนดในการประเมินแผนควบคุม
11	เกณฑ์การประเมินผู้ส่งมอบด้านคุณภาพไม่เหมาะสม	การประเมินผู้ส่งมอบ (ด้านคุณภาพ)
12	ขาดเกณฑ์การประเมินกระบวนการผลิตกรณีมีเงื่อนไขการผลิตเปลี่ยนแปลงไปจากที่อนุมัติ	การจัดการเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง

ตารางที่ 1.5 เครื่องมือที่นำมาใช้เพื่อปรับปรุงข้อบกพร่องของกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่ในปัจจุบัน

จากปัญหาต่างๆ ที่พบในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่ในปัจจุบัน ผู้วิจัยและทีมงานที่เกี่ยวข้องจะระดมสมองเพื่อหาวิธีในการแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องในกระบวนการต่างๆ เหล่านั้น จากการใช้เครื่องมือต่างๆ ดังตารางที่ 1.5 แล้วนำข้อกำหนดต่างๆ ไประบุในคู่มือคุณภาพของผู้ส่งมอบ เพื่อใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงในการทำกิจกรรมต่างๆ กับผู้ส่งมอบ

หลังจากนั้นจะนำข้อกำหนดเงื่อนไขดังกล่าวมาทดลองใช้กับบริษัท A101 ซึ่งเป็น 2nd Tier-Supplier เป็นกรณีศึกษา โดยให้ปฏิบัติตามเงื่อนไขใหม่ที่ได้มีการปรับปรุง เพื่อที่จะชี้วัดกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่นั้น สามารถที่จะทำให้จำนวนชิ้นส่วนบกพร่องนั้นลดลงหรือไม่อย่างไร โดยพิจารณาจากการที่ผู้ส่งมอบรายนี้สามารถปฏิบัติตามคู่มือเงื่อนไขกระบวนการรับรองคุณภาพที่จัดทำขึ้น และจะทำการเปรียบเทียบจำนวนข้อบกพร่องเฉลี่ยของผู้ส่งมอบรายนี้ก่อนและหลังการปรับปรุง รวมถึงสังเกตผลที่ได้จากการปฏิบัติตามเงื่อนไขใหม่ดังกล่าวว่าจะส่งผลกระทบต่อกระบวนการที่เกี่ยวข้อง

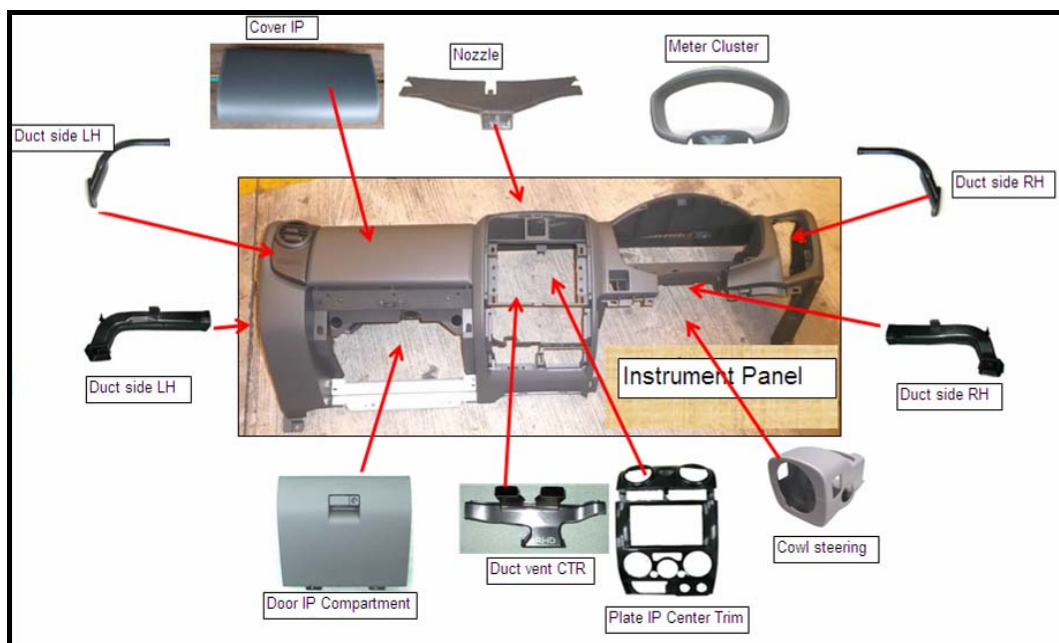
ข้อมูลเบื้องต้นและปัญหาคุณภาพของโรงงานผู้ส่งมอบ A101

โรงงานผู้ส่งมอบกรณีศึกษาเป็นโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ทั้งภายใน และภายนอก เป็นบริษัทประเภทธุรกิจผลิตและจัดจำหน่าย ชิ้นส่วนพลาสติกและกระจกมองหลัง โดยรับจ้างผลิตสินค้าให้กับ ผู้ประกอบการรถยนต์ต่าง ๆ ตามแบบที่ลูกค้ากำหนด ก่อตั้งเมื่อวันที่ 1 เมษายน 2522 ทุนจดทะเบียน 200 ล้านบาท มีจำนวนพนักงานประมาณ 1527 คน

ผลิตภัณฑ์ของโรงงาน แบ่งประเภทตามตำแหน่งของการติดตั้งเป็นดังนี้

1. ชิ้นส่วนพลาสติกภายนอกรถยนต์ เช่น กระจังหน้า กันชน คิ้วล้อ สปอยเลอร์
2. ชิ้นส่วนพลาสติกภายในรถยนต์ เช่น คอนโซล แผงประตู กล่องสัมภาระ
3. ชิ้นส่วนกระจก เช่น กระจกหลัง กระจกมองข้าง

ผู้ประกอบการได้ว่าจ้างให้ทางผู้ส่งมอบ A101 ผลิตชิ้นส่วนย่อยต่างๆ เพื่อนำมาประกอบกับแผงคอนโซลหน้าภายในกระบวนการผลิตของผู้ประกอบการโดยประกอบด้วยชิ้นส่วนย่อยต่างๆ ดังภาพที่ 1.7



ภาพที่ 1.7 แสดงส่วนประกอบย่อยของแผงคอนโซลหน้า (Instrument Panel components)

ชิ้นส่วนประกอบย่อยของแผงคอนโซลหน้า ประกอบด้วย

2.1 Cover IP เป็นชิ้นส่วนย่อยที่อยู่บริเวณด้านข้างคนขับ ใช้ปิดส่วนที่เป็นถุงลมนิรภัย

- 2.2 Nozzle เป็นท่อขึ้นส่วนย่อยอยู่ด้านใต้ของแผงคอนโซลหน้า
- 2.3 Meter Cluster เป็นชิ้นส่วนย่อยติดครอบอยู่บนมิเตอร์ด้านหน้าคนขับ
- 2.4 Duct side LH เป็นท่อขึ้นส่วนย่อยประกอบบริเวณช่องแอร์ด้านซ้าย ใต้แผงคอนโซลหน้า
- 2.5 Duct side RH เป็นท่อขึ้นส่วนย่อยประกอบบริเวณช่องแอร์ด้านขวา ใต้แผงคอนโซลหน้า
- 2.6 Door IP Compartment เป็นชิ้นส่วนย่อยประกอบด้านข้างคนขับ
- 2.7 Duct vent Center เป็นท่อขึ้นส่วนย่อยประกอบด้านใต้แผงคอนโซลหน้า
- 2.8 Plate IP Center trim เป็นชิ้นส่วนย่อยประกอบด้านหน้าตรงกลางแผงคอนโซล
- 2.9 Cowl steering เป็นชิ้นส่วนย่อยประกอบคอปวงมาลัย
- (หมายเหตุ ภาพที่ 1.7 แสดงเฉพาะชิ้นส่วนย่อยของผู้ส่งมอบ A101 เท่านั้น)

ชิ้นส่วนประกอบย่อยต่างๆข้างต้น ซึ่งรับมาจากผู้ส่งมอบ A101 นั้น พบว่าในปี 2553 มีปัญหาข้อบกพร่องด้านคุณภาพหลายรายการตามตารางที่ 1.6

ตารางที่ 1.6 ตัวอย่างปัญหาคุณภาพของผู้ส่งมอบ A101 ที่ผู้ประกอบการตรวจพบในช่วง ระหว่างเดือนมกราคม ถึงเดือน ธันวาคม 2553 มีดังนี้

ชื่อชิ้นงาน	ปัญหาที่พบ	จำนวน
Mask Air bag	เจดสีไม่ได้ตามมาตรฐาน	99
Cowl asm steering	ส่งชิ้นงานไม่ตรงรุ่น / ไม่ตรง label	68
Plate asm center trim din A	ติดชิ้นงานไม่เต็ม	52
Duct side	ชิ้นงานปนรุ่นกันในบรรจุภัณฑ์	18
Box asm ; Glove	ประกอบชิ้นส่วนย่อยไม่ครบ	5
Door asm IP Compartment	รอยสีมารัด	1
Plate asm center trim Flush	บรรจุไม่ครบ	1
Door asm IP Compartment	เสียรูป	1
Cowl asm steering	Dimension ไม่ได้ตามมาตรฐาน	1
รวม		246

ในปี 2553 ชิ้นส่วนเหล่านี้มีจำนวนชิ้นส่วนทั้งหมดที่ส่งมอบ 11,067,525 pcs. พบ ข้อบกพร่องทั้งหมด 246 pcs. คิดเป็นจำนวนชิ้นส่วนบกพร่องเฉลี่ย 22.23 PPM ซึ่งเกินกว่า เป้าหมายที่ผู้ประกอบการกำหนดไว้ (ให้มีข้อบกพร่องไม่เกิน 20 PPM) ซึ่งให้เห็นว่ากระบวนการ

รับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่ในปัจจุบัน รวมถึงการควบคุมหลังจากการรับรองอนุมัติชิ้นส่วนให้มีการผลิตแล้วนั้น ยังมีข้อบกพร่องอยู่

ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องการปรับปรุงกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่ รวมไปถึงขั้นตอนการควบคุมภายหลังการอนุมัติให้ผลิตเรียบร้อยแล้ว

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อปรับปรุงกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนยานยนต์ สำหรับชิ้นส่วนที่จัดซื้อจากผู้ผลิตชิ้นส่วนภายในประเทศ

1.3 ขอบเขตการวิจัย

- 1.3.1 ศึกษาเฉพาะกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนยานยนต์
- 1.3.2 ศึกษาเฉพาะส่วนประกอบย่อยของชุดแฉกคอนโซลหน้าเท่านั้น

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

- 1.4.1 ศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับการวางแผนคุณภาพ การประกันคุณภาพ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 1.4.2 รวบรวมข้อมูล และศึกษากระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนยานยนต์ในปัจจุบันตามคู่มือคุณภาพของผู้ส่งมอบ
- 1.4.3 วิเคราะห์ปัญหากระบวนการการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนยานยนต์ในปัจจุบัน และหาแนวทางในการพัฒนา
- 1.4.4 ปรับปรุงและจัดทำคู่มือเงื่อนไขของกระบวนการรับรองคุณภาพ ชิ้นส่วนยานยนต์โดยนำ Core Tool ในระบบ ISO/TS16949 มาประยุกต์ใช้ เช่น การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิต (Failure mode and effective analysis) FMEA, การวิเคราะห์ระบบการวัด (Measurement System analysis, MSA) และเครื่องมือด้านการวางแผนคุณภาพ เช่น การควบคุมการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการ, การจัดผังองค์กร เป็นต้น
- 1.4.5 นำคู่มือคุณภาพของผู้ส่งมอบที่ปรับปรุงแก้ไข มาทดลองใช้กับผู้ผลิตส่วนประกอบย่อยของแฉกคอนโซลหน้า
- 1.4.6 ประเมินผลกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนยานยนต์หลังการปรับปรุง โดยพิจารณา

จากการที่ผู้ผลิตชิ้นส่วนย่อยของแผงคอนโซลหน้า สามารถปฏิบัติได้ตามคู่มือเงื่อนไข
กระบวนการรับรองคุณภาพที่จัดทำขึ้น และส่วนประกอบย่อยของชุดแผงคอนโซลหน้า
ผ่านการอนุมัติรับรองคุณภาพ

1.4.7 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1.4.8 จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1.5.1 เป็นการปรับปรุงระบบประกันคุณภาพของผู้ผลิตชิ้นส่วนตั้งแต่เริ่มแรก จนถึงช่วงที่ได้รับ
การอนุมัติรับรองคุณภาพแล้ว

1.5.2 จำนวนชิ้นส่วนบกพร่องภายหลังการอนุมัติรับรองคุณภาพจากคู่มือคุณภาพผู้ส่งมอบ
แล้วมีจำนวนลดลง

1.5.3 ทำให้บริษัทมีระบบประกันคุณภาพชิ้นส่วนสำหรับผู้ส่งมอบมีประสิทธิภาพมากขึ้น และ
รักษาระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่อง รวมถึงสอดคล้องกับความต้องการ
ของลูกค้า

1.5.4 ยกกระดับของชิ้นส่วนที่จัดซื้อจากผู้ผลิตชิ้นส่วนในประเทศ

บทที่ 2

ทฤษฎีพื้นฐานและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีพื้นฐาน

2.1 การปรับปรุงคุณภาพ [3]

คำว่า การปรับปรุงคุณภาพ อาจมีความหมายแตกต่างกันได้หลายๆ อย่าง

1. การสร้างหรือแก้ไขกระบวนการที่ควบคุมไม่ได้ให้สามารถควบคุมได้
2. การพัฒนาการปฏิบัติงานให้บรรลุผลในระดับที่มีคุณภาพมากขึ้น
3. การวางแผนกระบวนการและผลิตภัณฑ์ใหม่ โดยให้กระบวนการผลิต และผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับที่ดีที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้

ขั้นตอนในการพัฒนาเพื่อปรับปรุงคุณภาพ

1. ให้มีการพิจารณาถึงความจำเป็นในการพัฒนาเพื่อปรับปรุงคุณภาพ
2. ค้นหาหรือว่ากำหนดปัญหาด้านคุณภาพที่จำเป็นต้องมีการปรับปรุง
3. ต้องมีการดำเนินงานภายในองค์กร เพื่อที่จะให้มีการยอมรับในการพัฒนาเพื่อปรับปรุงคุณภาพ
4. สร้างกลุ่มผู้ดำเนินงาน เพื่อทำหน้าที่แนะนำและเสนอแนะเกี่ยวกับการปรับปรุงคุณภาพ
5. สร้างกลุ่มผู้ปฏิบัติงานเพื่อดำเนินการปรับปรุงคุณภาพ
6. ทำการวิจัย
7. พัฒนาในการสร้างรูปแบบเพื่อใช้ในการปรับปรุงคุณภาพ
8. พัฒนาในการปฏิบัติงานเพื่อให้เป็นที่ยอมรับ
9. การเปลี่ยนการดำเนินงานให้อยู่ในระดับใหม่ที่ดีขึ้น

ในส่วนของทฤษฎีพื้นฐานอื่นๆ จะอธิบายถึงข้อกำหนดต่างๆ เริ่มจากเครื่องมือที่ใช้ในระบบ ISO/TS16949 ซึ่งเป็นระบบบริหารคุณภาพสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ในปัจจุบัน รวมถึงรายละเอียดต่างๆ ของเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่ ที่ใช้ในงานวิจัยนี้ได้แก่ การวางแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า (Advance Product Quality Planning, APQP) , กระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิต (Production part approval process, PPAP) ซึ่งเป็นวิธีที่คณะทำงานของกลุ่มปฏิบัติการด้านอุตสาหกรรมยานยนต์ (Automotive industrial Action Group, AIAG) เป็นผู้รับรอง , การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านคุณภาพ (Failure Mode and Effect Analysis, FMEA) , การวิเคราะห์ระบบการวัด

(Measurement Systems Analysis) และเครื่องมือสำหรับการควบคุมคุณภาพ ดังรายละเอียดต่อไปนี้เป็น

2.2 เครื่องมือหลักของระบบ ISO/TS 16949 (Core tool for ISO/TS16949) [4]

APQP : Advanced Product Quality Planning: การวางแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า เป็นข้อกำหนดและแนวทางในการเตรียมการต่างๆ ก่อนการผลิต เริ่มตั้งแต่การออกแบบ หรือรับแบบจากลูกค้ามาวิเคราะห์ ทบทวนทั้งเอกสารและวิธีการทำงานต่างๆ ให้พร้อม วัตถุประสงค์คือการลดความเสี่ยงของโอกาสที่จะเกิดข้อบกพร่องต่างๆ APQP จะต้องเป็นกิจกรรมที่ทำงานเป็นทีม ประกอบด้วยตัวแทนจากหน่วยงานต่างๆ มุ่งเน้นที่การสื่อสารให้ชัดเจน

FMEA: Failure Mode and Effect Analysis การวิเคราะห์ความล้มเหลวและผลกระทบ มีทั้งการวิเคราะห์ด้านการออกแบบและกระบวนการ FMEA เป็นกิจกรรมย่อยอันหนึ่งที่ต้องทำในกระบวนการใหญ่ คือ APQP ช่วยเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อบกพร่องที่อาจจะเกิดขึ้นโดยมักจะนำข้อมูลในอดีตมาเป็นตัวช่วยวิเคราะห์

SPC :Statistical Process Control สถิติในการควบคุมกระบวนการในการทำงาน ที่เป็นกระบวนการต่างๆ เน้นอนว่าจะต้องมีความผันแปรเกิดขึ้นมากบ้างน้อยบ้าง ดังนั้นเพื่อเป็นการควบคุมเชิงป้องกัน การใช้สถิติต่างๆ ในการควบคุมกระบวนการจึงเป็นสิ่งจำเป็น คู่มือ SPC จะเป็นแนวทางในการเลือกใช้สถิติแบบต่างๆ ให้เหมาะสม

QSA: Quality System Assessment ก็คือ เช็คลิสต์ฉบับสมบูรณ์ที่ใช้เป็นคำถามในการตรวจติดตาม

MSA: Measurement System Analysis การวิเคราะห์ระบบการวัด ในการทำงานต้องมีการวัดเพื่อวัตถุประสงค์ต่างๆ วัด input, วัด process ,วัด output จึงต้องมีการวิเคราะห์และประเมินระบบการวัดที่ทำอยู่ว่ามีความน่าเชื่อถือเพียงใด เหมาะสมหรือไม่ ทั้งนี้มักจะเป็นการวิเคราะห์การวัดที่ต้องทำซ้ำๆ โดยปัจจัยหลักแห่งความแปรผันมักจะอยู่ที่ คน และ เครื่องมือ นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นๆอีกที่การวิเคราะห์ระบบการวัดจะวิเคราะห์ออกมาได้

PPAP: Product Part Approval Process การอนุมัติผลิตภัณฑ์และกระบวนการจะเป็นขั้นตอนย่อยอีกอันหนึ่งใน APQP สำหรับเสนอให้ลูกค้า เพื่ออนุมัติว่าบริษัทมีการพัฒนา การเตรียมการและมีความสามารถที่จะผลิตให้ลูกค้าได้

ทั้ง 6 เครื่องมือนี้เป็นเครื่องมือหลักที่ถูกกำหนดให้ใช้ในการจัดทำระบบ ISO/TS 16949

2.3 การวางแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า [4]

(Advance Product Quality Planning, APQP)

ความหมายของ การวางแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า

- รูปแบบโครงสร้างที่เป็นวิธีการที่กำหนดขั้นตอนการทำงาน เพื่อประกันว่าผลิตภัณฑ์นั้นสามารถตอบสนองต่อความพึงพอใจของลูกค้าโดยที่เป้าหมายของการวางแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้านั้น ก็เพื่อที่จะใช้ในการสื่อสารให้กับทุกคนที่เกี่ยวข้อง ในแต่ละขั้นตอนของการวางแผนคุณภาพสามารถปฏิบัติงานสำเร็จลุล่วงตามแผนเวลาที่กำหนด

- คือกระบวนการที่ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่
- เป็นเครื่องมือที่ใช้จัดการเกี่ยวกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน
- เป็นเครื่องมือที่ทำให้แน่ใจได้ว่าการสื่อสารระหว่างบริษัทกับลูกค้าเป็นไปในทิศทางเดียวกัน
- เป็นการบริหารการเปลี่ยนแปลงของผู้รับจ้างช่วงในอุตสาหกรรมยานยนต์

APQP นี้ได้มีการจัดทำสำหรับอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ซึ่งได้รับการพัฒนามาจากกลุ่มBIG 3 ของอุตสาหกรรมยานยนต์ (Ford ,Chrysler , GM) และต่อมาได้รับการรับรองและประกาศใช้โดยกลุ่มปฏิบัติการด้านอุตสาหกรรมยานยนต์ (Automotive Industrial Action Group , AIAG) ด้วยความมุ่งหวังประสงค์ให้แต่ละผู้ผลิตชิ้นส่วนมีระบบที่ดีในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไว้ใช้ในการปรับปรุงองค์กรในด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ในการประยุกต์ใช้ ISO/TS 16949 มิได้มีการบังคับให้ใช้ APQP ยกเว้นแต่เป็นข้อกำหนดของลูกค้า (โดยเฉพาะในส่วนของBIG3) แม้ว่าในองค์กรจะไม่มีกรอบแบบผลิตภัณฑ์ ในการประยุกต์ใช้ข้อกำหนด ISO/TS16949 นี้ ก็ยังคงต้องมีส่วนเกี่ยวข้องในบางส่วนของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนากระบวนการ ดังนั้นการเรียนรู้ APQP นี้ นับว่าเป็นประโยชน์สำหรับองค์กรอย่างมาก

การวางแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้าประกอบด้วย 5 เฟสดังนี้

เฟสที่ 1 การวางแผนและกำหนดขั้นตอนการดำเนินงาน (Plan & Define program)

เฟสที่ 2 การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Product design and development verification)

เฟสที่ 3 การออกแบบและพัฒนากระบวนการ (Process design and development Verification)

เฟสที่ 4 การรับรองผลิตภัณฑ์และกระบวนการ (Product and process validation)

เฟสที่ 5 การประเมินผลตอบกลับและดำเนินการแก้ไข

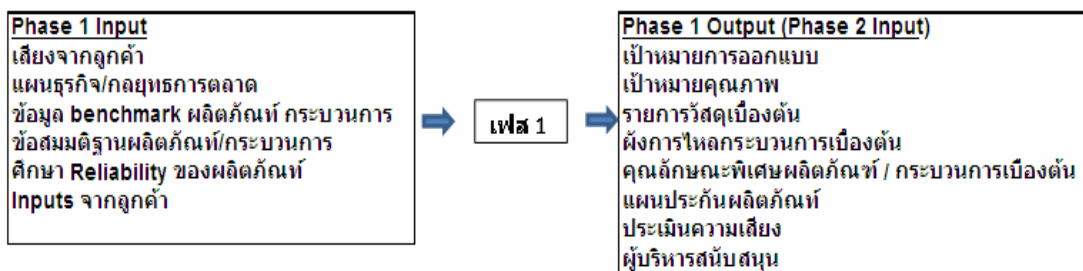
(Launch, Feedback, Assessment & Corrective action)

การวางแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้าประกอบด้วย 5 กิจกรรมหลักดังนี้

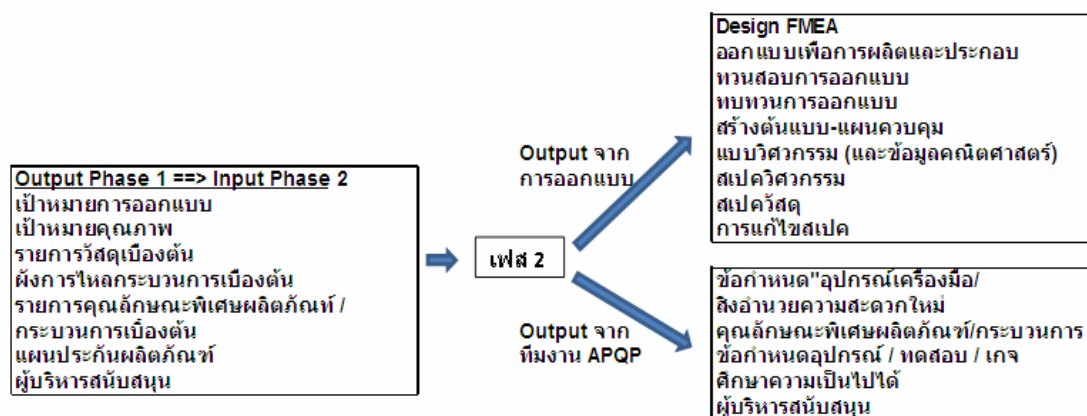
- 1.การวางแผน (Planning)
- 2.การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Product design and development)
- 3.การออกแบบและพัฒนากระบวนการ (Process design and development)
- 4.การรับรองผลิตภัณฑ์และกระบวนการ (Product and process validation)
- 5.การผลิต (Production)

ในแต่ละกิจกรรมของการวางแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า นั้น มีส่วนที่เกี่ยวข้องกับช่วงของการทำตัวอย่าง(Prototype), ช่วงก่อนผลิต (Pilot, Pre-launch) และช่วงผลิต (production)

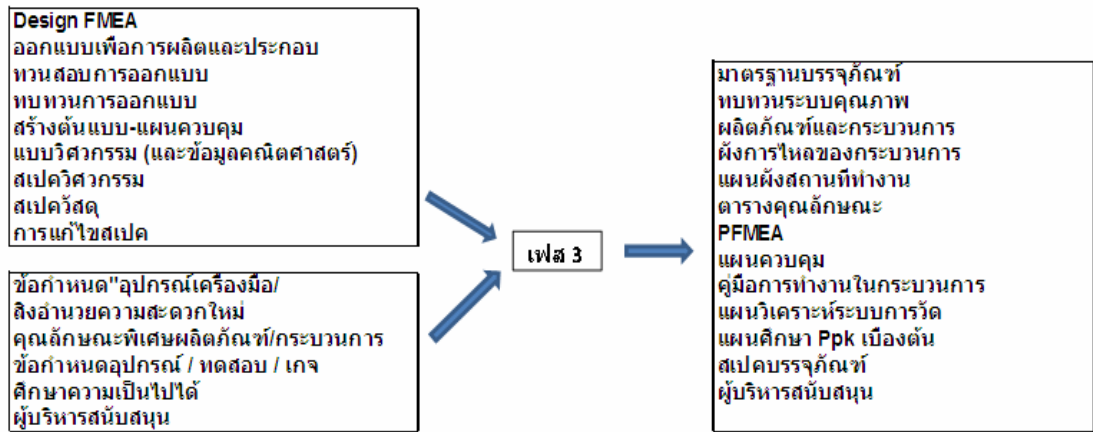
ในแต่ละเฟสของการวางแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า นั้นจะมี Input (ข้อมูลป้อนเข้า) และ Output (ข้อมูลขาออก) ตามภาพที่ 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 และ 2.5



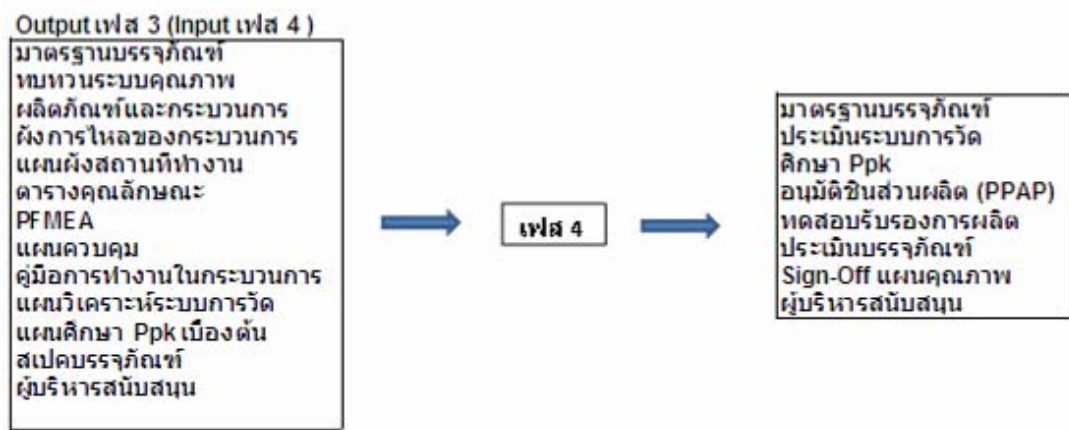
ภาพที่ 2.1 ข้อมูลขาเข้า (Input) และ ข้อมูลขาออก (output) ของเฟสที่ 1 ของ APQP



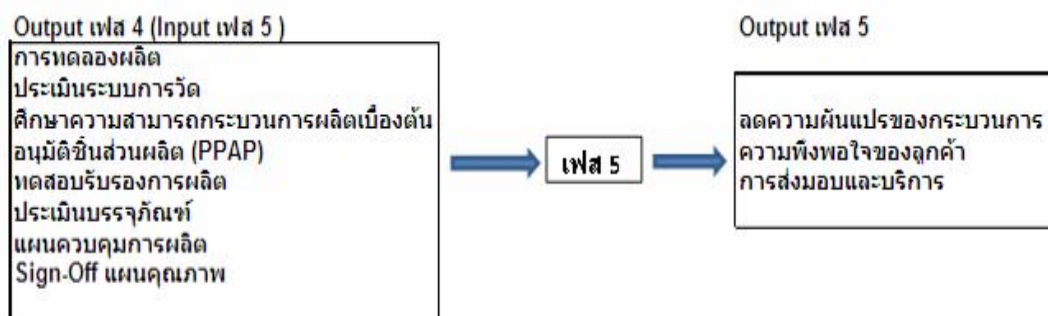
ภาพที่ 2.2 ข้อมูลขาเข้า (Input) และ ข้อมูลขาออก (output) ของเฟสที่ 2 ของ APQP



ภาพที่ 2.3 ข้อมูลขาเข้า (Input) และ ข้อมูลขาออก (output) ของเฟสที่ 3 ของ APQP



ภาพที่ 2.4 ข้อมูลขาเข้า (Input) และ ข้อมูลขาออก (output) ของเฟสที่ 4 ของ APQP



ภาพที่ 2.5 ข้อมูลขาเข้า (Input) และ ข้อมูลขาออก (output) ของเฟสที่ 5 ของ APQP

ประโยชน์ของการวางแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า

- เพื่อจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่ ให้ตอบสนองต่อความพึงพอใจของลูกค้า
- เพื่อให้มั่นใจว่าการเปลี่ยนแปลงใดๆ ที่เกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์ได้รับการเตรียมไว้ล่วงหน้า
- เพื่อป้องกันการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์ที่ล่าช้าหลังจากการออกแบบผลิตภัณฑ์ไปแล้ว
- เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ ตรงเวลา และต้นทุนต่ำที่สุด
- มีการระบุสิ่งที่จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลง
- เพื่อป้องกันของเสีย
- ทำให้เกิดความสอดคล้องกับระบบ ISO/TS 16949 ตามตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ความสอดคล้องระหว่างการวางแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้ากับข้อกำหนด

ISO/TS 16949

ขั้นตอน	ชื่อขั้นตอน	ข้อกำหนด ISO/TS 16949
Phase 1	Planning and Define	7.3.1, 7.3.2, 7.3.2.1
Phase 2	Produce Design and Development	7.3.2.1, 7.3.2.3, 7.3.3, 7.3.3.1, 7.3.4, 7.3.4.1
Phase 3	Process Design and Development	7.3.2.2, 7.3.3.2, 8.2.3.1
Phase 4	Product and Process Validation	7.3.5, 7.3.6.3
Phase 5	Feedback Assessment and Corrective	8.2.3.1

ข้อกำหนดของ ISO/TS 16949 ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า

ข้อกำหนดที่ 7.3.1 การวางแผน การออกแบบและการพัฒนา

ข้อกำหนดที่ 7.3.2 ข้อมูลที่ใช้ในการออกแบบและพัฒนา

ข้อกำหนดที่ 7.3.2.1 ข้อมูลป้อนเข้าของการออกแบบผลิตภัณฑ์

ข้อกำหนดที่ 7.3.2.2 ข้อมูลป้อนเข้าของการออกแบบกระบวนการผลิต

ข้อกำหนดที่ 7.3.2.3 คุณลักษณะพิเศษ

ข้อกำหนดที่ 7.3.3 ผลของการออกแบบและพัฒนา

ข้อกำหนดที่ 7.3.3.1 ผลลัพธ์ของการออกแบบผลิตภัณฑ์

ข้อกำหนดที่ 7.3.3.2 ผลลัพธ์ของการออกแบบกระบวนการผลิต

ข้อกำหนดที่ 7.3.4 การทบทวนการออกแบบและพัฒนา

ข้อกำหนดที่ 7.3.4.1 การเฝ้าติดตามผล

ข้อกำหนดที่ 7.3.5 การทวนสอบการออกแบบและพัฒนา

ข้อกำหนดที่ 7.3.6.3 กระบวนการอนุมัติผลิตภัณฑ์

ข้อกำหนดที่ 8.2.3.1 การเฝ้าติดตามและการวัดกระบวนการผลิต

การทำ APQP ควรมีการวางแผนงานโดยรวมพร้อมกับการกำหนดระยะเวลาในแต่ละขั้นตอน รวมทั้งการดำเนินการได้อย่างต่อเนื่องและทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นตลอดเวลาของการดำเนินงานรวมทั้งตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างถูกต้อง ลูกค้าบางรายอาจให้ผู้ส่งมอบส่งแผนงาน APQP นี้ตามระยะเวลาที่กำหนดไว้

2.4 กระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิต (Production part approval process, PPAP) [5]

2.4.1 ข้อกำหนดเบื้องต้นของกระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิต

(Production part approval process, PPAP)

เป็นข้อกำหนดที่ถูกพัฒนาขึ้นจากผู้ผลิตรถยนต์ และได้รับการยอมรับจากกลุ่มปฏิบัติการด้านอุตสาหกรรมยานยนต์ (Automotive Industrial Action Group, AIAG) มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้ส่งมอบชิ้นส่วนใหม่ หรือกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงเข้าใจถึงความต้องการของลูกค้า และส่งเอกสารที่เกี่ยวข้องให้ลูกค้าอนุมัติก่อนที่จะทำการผลิตจริง (Mass production) ตามอัตราการผลิต (production rate) ที่ได้เสนอกับลูกค้าไว้

A: ขอบข่ายของการจัดทำ PPAP สำหรับ

- โรงงานผลิตชิ้นส่วนและผู้ส่งมอบ
- ชิ้นส่วนที่มีการผลิตและป้อนเข้าสู่โรงงานรถยนต์
- ชิ้นส่วนที่มีการเพิ่มมูลค่าโดยการชุบ หรือทำให้แข็ง
- ชิ้นส่วนที่ไม่เป็นรูปร่าง (Bulk Material) เช่นสี น้ำมัน, ทินเนอร์

B: การทำ PPAP จะต้องทำก็ต่อเมื่อ

1. เมื่อเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ เช่นชิ้นส่วน วัสดุดิบ หรือสีไม่เหมือนเดิม
2. เพื่อให้มีการแก้ไขปัญหาของชิ้นงานที่ส่งไปแล้ว
3. เพื่อเป็นการควบคุมการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม
4. ตามที่ลูกค้าแจ้งโดยจะต้องส่ง PPAP ในกรณีต่อไปนี้
 - 4.1 มีการใช้วัสดุดิบอื่นนอกเหนือจากที่อนุมัติไว้แล้ว
 - 4.2 มี tooling (die, mold, pattern) ใหม่ หรือทดแทนของเดิม หรือปรับปรุงแก้ไข

ของเดิมทั้งนี้ยกเว้น Perishable tools

- 4.3 กระบวนการมีการปรับปรุงตามการเปลี่ยนแปลงของ tooling หรือ equipment
- 4.4 มีการย้าย tooling หรือ equipment ไปอีกที่หนึ่งทั้งภายในและภายนอกโรงงาน
- 4.5 มีการเปลี่ยนผู้ส่งมอบ ชิ้นส่วน วัสดุต่างๆ หรือการอบชุบ
- 4.6 มีการผลิตกับ tooling ที่ไม่ได้ใช้เกิน 12 เดือน
- 4.7 มีการเปลี่ยนแปลงกระบวนการ หรือชิ้นส่วนที่กระทบกับ fit from function
Performance, durability ของผลิตภัณฑ์โดยโรงงานหรือผู้ส่งมอบ
- 4.8 เปลี่ยนวิธีการตรวจสอบหรือทดสอบใหม่
- 4.9 สำหรับ Bulk material; เปลี่ยนบริษัทที่ซื้อวัตถุดิบและคุณลักษณะที่มองเห็นได้
ของผลิตภัณฑ์
- 4.10 ลูกค้ำร้องขอ เมื่อมีปัญหาทางด้านคุณภาพ

C: การทำ PPAP ต้องพิจารณาถึงจำนวนการผลิตที่พอเพียง

- ควรมีการผลิตหนึ่งถึงแปดชั่วโมงการทำงาน
- จำนวนผลิต 300 ขึ้นเป็นอย่างน้อยหรือให้ลูกค้ำอนุมัติ
- ต้องทำที่สถานที่ผลิตจริง ในความเร็วที่ผลิตจริง
- ใช้เครื่องมือ เครื่องจักร วัตถุดิบและพนักงานในสภาพแวดล้อมของการผลิตจริง
- จะต้องมีการแสดงผลการวัดจากทุกๆ หน่วยการผลิต เช่น line ที่เหมือนกัน work
Cell, ทุก ๆ cavity ของ die mold หรือ pattern
- ปกติจะต้องส่ง PPAP ให้ตามข้อกำหนดระดับที่ 3
- จะมีการประเมินและบอกสถานะของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่
- เมื่อมีข้อสงสัยจะต้องติดต่อตัวแทนลูกค้ำและเก็บหลักฐานเป็นบันทึกที่ชัดเจน
- ข้อกำหนดมีทั้งหมด 18 ข้อ

2.4.2 ข้อกำหนด 18 ข้อ ของกระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิต (PPAP)

ตามข้อกำหนดของ PPAP ระบุถึงข้อกำหนด 18 ข้อดังนี้

1. Design record บันทึกการออกแบบ

จะต้องมีการจัดเก็บบันทึกการออกแบบ หากเป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์จะต้องเก็บเป็นกระดาษไว้ด้วยและให้รวมถึงบันทึกการออกแบบเหล่านี้ด้วย

- CAD / CAM MATH DATA
- PART DRAWING

- Specification

สำหรับชิ้นส่วนที่ไม่เป็นรูปร่าง (Bulk material) บันทึกการออกแบบ อาจจะมีถึง

- รายการวัสดุดิบ

- สูตรการผลิต

- พารามิเตอร์ของกระบวนการ และอื่นๆ

1.1 การรายงานองค์ประกอบของวัสดุดิบ

- จะต้องมีกรรายงานวัสดุดิบและส่วนผสม ให้สอดคล้องกับข้อกำหนดของลูกค้า

เช่น IMDS ย่อมาจาก International Material Data System (www.mdsystem.com/index.jsp.)

IMDS เป็นฐานข้อมูลที่สามารถเปิดได้ทาง Internet ฐานข้อมูลนี้เป็นฐานข้อมูลที่จัดทำขึ้นโดยความร่วมมือของกลุ่มผู้ผลิตรถยนต์และยานยนต์ ได้แก่ Audi, BMW, Daimler Chrysler, Ford, Opel, Porsche, VW and the Swedish company Volvo และรวมทั้ง Fiat, Fuji Heavy Industries, Mitsubishi, Toyota, Mazda and Nissan และอื่นๆ อีกหลายบริษัทผู้ผลิตรถยนต์และยานยนต์ ฐานข้อมูลนี้เกิดขึ้นเนื่องมาจากมีข้อบังคับของกลุ่มประเทศยุโรปเกี่ยวกับการจัดการวงจรชีวิตของรถยนต์ (Directive of the European Parliament 2000/53/EG regarding End-of-Life Vehicles) ซึ่งมีการกำหนดบังคับเกี่ยวกับเรื่องการจัดการรถยนต์เหล่านี้เมื่อรถยนต์เหล่านี้สิ้นอายุขัยการใช้งาน ดังนั้นจึงมีข้อบังคับห้ามใช้สารโลหะหนักหรืออื่นๆ ในส่วนประกอบของรถยนต์ กลุ่มผู้ผลิตรถยนต์จึงร่วมมือกันจัดตั้งฐานข้อมูล IMDS นี้ขึ้นมา เพื่อให้ประโยชน์ในการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต ในการเลือกส่วนประกอบที่จะประกอบเป็นรถยนต์ ตลอดจนเรื่องของการหาแนวทางการนำกลับมาใช้ใหม่ของส่วนประกอบของรถยนต์เมื่อรถยนต์สิ้นอายุขัยการใช้งาน

กลุ่มผู้ผลิตรถยนต์จะต้องร่วมกันลงบันทึกข้อมูลของตนเอง ลงในระบบฐานข้อมูล IMDS นี้ โดยบริษัทผู้ผลิตรถยนต์จะต้องขึ้นทะเบียนเพื่อร่วมลงฐานข้อมูล เมื่อขึ้นทะเบียนแล้ว บริษัทฯ จะได้รับรหัสประจำบริษัท เพื่อลงบันทึกฐานข้อมูลและได้รับสิทธิในการเปิดอ่านฐานข้อมูล การลงข้อมูลในฐานข้อมูลนั้นจะมีเป็นแบบฟอร์ม โดยถ้าบริษัทผู้ผลิตรถยนต์ซื้อชิ้นส่วนดังกล่าวมาจาก supplier ก็อาจจะมีการแจ้งให้ supplier กรอกข้อมูลลงใน IMDS ในการลงข้อมูลจะมีผู้ช่วย online คือ helpdesk คอยให้คำแนะนำและความช่วยเหลือต่างๆ ซึ่งจะมี helpdesk ประจำอยู่ที่ยุโรป , อเมริกาเหนือ และญี่ปุ่น

1.2 การแสดงเครื่องหมายของพลาสติกและยาง

จะต้องมีการชี้บ่งตามสัญลักษณ์ ISO 11469 สำหรับพลาสติก และ ISO1629 สำหรับยางโดยพลาสติกที่มีน้ำหนัก 100 กรัมขึ้นไปให้อ้างอิง 11469 /1043-1, Electronics part ที่มีน้ำหนัก 200 กรัมขึ้นไปให้ใช้ ISO 11469 /1629

2. การอนุญาตให้มีการแก้ไขเอกสาร

มีอำนาจในการแก้ไขเอกสารทางวิศวกรรมต่างๆ ที่ไม่ใช่เอกสารประเภทบันทึกการออกแบบของลูกค้า / เอกสารใดๆ ซึ่งตัวแทนของลูกค้าเป็นผู้รับรองซึ่งอาจจะกระทบกับผลิตภัณฑ์แต่ไม่เกี่ยวข้องกับบันทึกการออกแบบหรือ drawing ของผลิตภัณฑ์นั้น

3. การอนุมัติโดยลูกค้า

กรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงเอกสารไปจากแบบทางวิศวกรรม ลูกค้าจะต้องมีการขอให้อนุมัติโดยลูกค้าเสมอ , ถ้าสิ่งที่เปลี่ยนแปลงไปนั้น อยู่ใน drawing ของลูกค้าหรือสิ่งที่คล้ายกัน

4 Design FMEA

การวิเคราะห์ DFMEA จะต้องทำตามคู่มือของลูกค้า (core tools: FMEA) และสอดคล้องกับ ISO/TS16949

- Block diagram ควรจะเป็นฐานสำหรับการให้ความเห็นใน Process FMEA
- ถ้าองค์กรรับผิดชอบในเรื่องการออกแบบ Design FMEA จะต้องมีการพัฒนาให้สอดคล้องกับคู่มืออ้างอิงของ Process FMEA

5. Process flow diagram ผังการไหลของกระบวนการ

จะต้องมีผังการไหลของกระบวนการที่จัดทำขึ้นโดยองค์กร เพื่อให้สอดคล้องกับข้อกำหนดของลูกค้ารวมถึงคู่มือลูกค้า (Core tools: APQP)

- ผังการไหลของกระบวนการจำกัดความถึงลำดับของการทำงาน ที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ ในรูปแบบขององค์กร
- อธิบายผังการไหลขององค์กรสำหรับ Bulk Material

6. Process FMEA

การวิเคราะห์ PFMEA จะต้องทำตามคู่มือของลูกค้า (Core tools: FMEA) และสอดคล้องกับ ISO/TS16949

- ผังการไหลของกระบวนการควรจะเป็นฐานของการให้ความเห็นใน FMEA

- FMEA โดยทั่วไปจะเป็นที่ยอมรับถ้ามีหลักฐานของการทบทวนและอนุมัติเฉพาะชิ้นส่วน

7. Control Plan การจัดทำแผนควบคุม

การจัดทำแผนควบคุมจะต้องทำตามคู่มือของลูกค้า (Core tools APQP/Control Plan) และสอดคล้องกับ ISO/TS 16949

- การจัดทำแผนควบคุมต้องรวมไปถึงจุดควบคุมพิเศษ (Special Characteristics) ซึ่งกำหนดโดยลูกค้าหรือผู้ส่งมอบ
- การอนุมัติแผนควบคุมอาจขึ้นอยู่กับลูกค้าเป็นลำดับแรกในการเสนอเอกสาร PPAP

8. Measurement system analysis studies

การศึกษาระบบการวัด จะต้องทำตามคู่มือของลูกค้า (Core tools: MSA)

- สำหรับอุปกรณ์การวัด การศึกษาระบบการวัด จะต้องนำไปใช้
- การศึกษาระบบการวัดรวมไปถึง
 - Repeatability and Reproducibility Study: Gage R&R
 - Bias Study
 - Linearity Study
 - Stability Study
 - Attribute data

9. Dimensional result ผลจากการวัด

จะต้องเก็บและบันทึกผลการวัด ที่เป็นค่าจริงในทุกๆ มิติ Dimension ยกเว้น reference dimension ตามที่ระบุในบันทึกการออกแบบ หรือ drawing และที่ระบุใน Control Plan ในทุกๆ หน่วยการผลิตที่แตกต่างกัน นอกจากนั้นจะต้องระบุวันที่ดำเนินการวัดในเอกสารที่เกี่ยวข้องทั้งหมดรวมถึงการนำ part ที่ถูกวัดมาเป็นตัวอย่างด้วย

- ผลจากการวัดจะต้องอ้างอิงจาก drawing และควรเพิ่มเติมการตัดขวางการร่างและวาดเพิ่มเติมตามที่จะสามารถปรับใช้ได้
- หมายเลขชิ้นส่วน, ระดับการเปลี่ยนแปลงวันที่บน drawing และชื่อผู้ส่งมอบต้องแสดงอยู่บนเอกสารสนับสนุนทุกฉบับ
- ผู้ส่งมอบพึงบ่งชี้ชิ้นส่วนที่วัดชิ้นหนึ่ง จัดทำเป็นตัวอย่างต้นฉบับ (Master Sample)

10. Record of material / performance test result

บันทึกผลการทดสอบสมรรถนะของวัสดุดิบ จะต้องมีการเก็บบันทึกของการทดสอบสมรรถนะของวัสดุดิบซึ่งถูกบ่งชี้จากบันทึกการออกแบบหรือแผนควบคุม

10.1 Material test results

- จะต้องมีการทดสอบวัสดุดิบโดยมีรายละเอียดและข้อเท็จจริงดังต่อไปนี้
- ผลจากการทดสอบวัสดุดิบ (เคมี, กายภาพ, โลหะวิทยา) สำหรับทุกชิ้นส่วน / วัสดุดิบแสดงให้เห็นบนบันทึกการออกแบบ หรือแผนควบคุม
 - สิ่งที่คุณสมบัติข้อกำหนดไม่สามารถยอมรับได้
 - ผลจากการทดสอบวัสดุดิบจะต้องประกอบด้วย
 - ระดับการเปลี่ยนแปลงของบันทึกการออกแบบ
 - การเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมที่บังคับใช้สามารถเปลี่ยนแปลงได้หากไม่กระทบกับบันทึกการออกแบบ
 - หมายเลข, วันที่, และระดับการเปลี่ยนแปลงของ Specification
 - วันที่ทำการทดสอบ
 - จำนวนที่ทดสอบ
 - ผลจากการทดสอบจริง
 - ชื่อผู้รับจ้างช่วงวัสดุดิบและผู้ส่งมอบ ถ้าลูกค้าต้องการอนุมัติผู้รับจ้างช่วง

10.2 Performance test results

- จะต้องมีการทดสอบสมรรถนะโดยมีรายละเอียดและมีข้อเท็จจริงดังต่อไปนี้
- ผลจากการทดสอบสมรรถนะต้องประกอบด้วย
- ระดับการเปลี่ยนแปลงของบันทึกการออกแบบ, วันที่, ระดับ specification
 - เอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมใดๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับบันทึกการออกแบบ
 - วันที่ทำการทดสอบ
 - จำนวนที่ทดสอบ
 - ผลจากการทดสอบจริง

11.1 Initial process study การศึกษากระบวนการเบื้องต้น

- การศึกษากระบวนการเบื้องต้น จะต้องศึกษาที่จุดควบคุมพิเศษของผลิตภัณฑ์ (Special characteristics) ซึ่งได้ออกแบบโดยลูกค้าหรือองค์กรและต้องสอดคล้องกับข้อกำหนดของลูกค้า

- จะต้องมีการศึกษาระบบการวัดเพื่อเข้าใจข้อมูลว่ามีข้อผิดพลาดจากระบบการวัดอะไรบ้าง
- บันทึก: ถ้าไม่มีจุดควบคุมพิเศษของผลิตภัณฑ์ ลูกค้าสามารถกำหนดให้ศึกษาคุณสมบัติอื่นๆได้
- ให้มุ่งความสำคัญไปที่ข้อมูลแปรผัน
- ศึกษาเฉพาะช่วงระยะสั้น (Short term)
- ถ้ามีการใช้ X bar & R chart ต้องประกอบด้วย 25 subgroup และการอ่านค่าอย่างน้อย 100 ชิ้นส่วนที่ต่อเนื่องตามลำดับ
- ถ้าจำนวนชิ้นส่วนน้อยกว่า 100 ให้ติดต่อลูกค้าเพื่อปรับใช้แผนที่เหมาะสม (I-MR)

11.2 Quality indices ตัวชี้วัดความสามารถของกระบวนการ

- เป็นการศึกษากระบวนการเริ่มต้น โดยทั่วไป
- Cpk: Capability Index for a stable process (จำนวนตัวอย่าง > 100)
- Sigma สำหรับความเบี่ยงเบนภายใน subgroup (ไม่รวมถึงระหว่าง subgroup) ไม่ใช่ตัวบ่งชี้ที่สมบูรณ์สำหรับ process performance
- Ppk: Performance Index (จำนวนตัวอย่าง < 100)
- Total variation (ความเบี่ยงเบนรวมระหว่าง subgroup)

11.3 Acceptance criteria for initial study

เกณฑ์ในการยอมรับจะต้องทำเมื่อกระบวนการเสถียรแล้ว และมีผลในการที่ลูกค้าจะอนุมัติหรือไม่ ถ้าไม่มีการกำหนด ค่าที่จะใช้ในการยอมรับคือ

- Index value > 1.67 = กระบวนการตามที่ลูกค้าต้องการ
- $1.33 < \text{Index value} < 1.67$ = ยอมรับ, แต่ต้องการการปรับปรุง ติดต่อลูกค้า เพื่อให้มีการทบทวน
- Index value < 1.33 = กระบวนการไม่เป็นไปตามความต้องการของลูกค้า ติดต่อลูกค้าเพื่อให้มีการทบทวน
- ข้อกำหนดนี้มีผลกระทบกับการอนุมัติ PPAP

11.4 Unstable Process กระบวนการที่ไม่เสถียร

- จะต้องมีการบ่งชี้, ประเมินและกำจัดสาเหตุพิเศษของความเบี่ยงเบนเหล่านั้นก่อนจะเสนออนุมัติ PPAP

- แจกกับตัวแทนของลูกค้า
- เสนอแผนการแก้ไขก่อนจะเสนออนุมัติสิ่งอื่นใด
- Bulk material อาจจะไม่จำเป็นต้องมีการศึกษาสาเหตุพิเศษ

11.5 Process with one side spec. or non normal distribution Spec ที่มีค่าอยู่ด้านเดียวหรือไม่เป็นการกระจายตัวแบบปกติ

- จะต้องมีการกำหนดเกณฑ์ในการยอมรับโดยตัวแทนของลูกค้า
- เข้าใจเหตุผลของการที่ไม่เป็นการกระจายตัวแบบปกติ
- จัดการกับความเบี่ยงเบนนั้น

11.6 Action to be taken when acceptance criteria are not satisfied สิ่งที่จะต้องทำเมื่อทำไม่ได้ตามเกณฑ์ที่ลูกค้ากำหนด

- จะต้องมีการติดต่อตัวแทนของลูกค้า หากไม่สามารถทำได้ในวันที่ส่ง PPAP และจะต้องส่งแนวทางการแก้ไขและปรับปรุงแผนควบคุม โดยการเพิ่มการตรวจสอบแบบ 100 % ซึ่งจะต้องพยายามทำจนกระทั่งได้ตามเกณฑ์ หรือลูกค้าอนุมัติให้

12. Qualified Laboratory documentation เอกสารที่กำหนดคุณสมบัติของห้อง lab

จะต้องเป็นห้อง Lab ที่ได้รับการยอมรับจากลูกค้า มีขอบข่ายและเอกสารแสดงที่ชัดเจนตลอดจนรายงานด้วยหัวกระดาษที่ระบุมาตรฐานที่ใช้ของห้อง Lab

13. Appearance approval report (AAR)

รายงานอนุมัติสิ่งปรากฏภายนอก จะต้องมีการรายงานกับชิ้นส่วนที่มีข้อกำหนดของสี เนื้อโลหะหรือผิว

14. Sample production part ตัวอย่างงานที่ผลิตขึ้น ตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ตามที่ลูกค้ากำหนด

- จำนวนขึ้นอยู่กับคำร้องขอจากลูกค้า
- ไม่จำกัดความว่าเป็นการร้องขอเสนอให้อนุมัติ

15. Master Sample ตัวอย่างชิ้นงาน

ตัวอย่างของชิ้นงานจะต้องเก็บไว้ในทุกๆหน่วยการผลิตที่แตกต่างกัน และจะต้องมีการ
ระบุวันที่ ที่ลูกค้าอนุมัติบนชิ้นงานตัวอย่าง อาจยกเว้นในกรณีของ Bulk Material

- ชิ้นงานตัวอย่าง คือชิ้นส่วนที่ผ่านการพิสูจน์ในเรื่องของมิติแล้ว ถ้าชิ้นส่วนนี้อยู่บน
พื้นฐานที่ได้รับการยอมรับจากลูกค้าแล้วควรจะบ่งชี้การอนุมัติจากลูกค้า และวันที่
โดยอ้างอิงจากบันทึกการออกแบบ
- ชิ้นงานตัวอย่างต้องบันทึก ตำแหน่ง โมลด์, คาวิตี้, เครื่องมือ, ลวดลาย หรือ
กระบวนการผลิต
- ถ้าเป็นชิ้นส่วนที่จัดเก็บได้ยาก ข้อกำหนดนี้ยกเลิกได้โดยลูกค้าแต่ให้ลูกค้าอนุมัติ
เป็นลายลักษณ์อักษร

16. Checking aids วิธีการช่วยตรวจสอบ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบและทดสอบอาจต้องส่งมอบเมื่อลูกค้าร้องขอและจะต้องมี
การบันทึกคุณสมบัติต่างๆ ตลอดจนการซ่อมบำรุงเพื่อให้สามารถใช้งานได้ตลอดอายุของ
ผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้จะต้องทำระบบการวัดที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ดังกล่าวด้วย

- ตัวอย่างของ checking aids เช่น fixture, Mylar, fiberglass, template และอื่นๆ
บางอย่างใช้ในการเปรียบเทียบ
- อุปกรณ์ช่วยวัดจะต้องสอดคล้องกับระดับการออกแบบทางวิศวกรรมล่าสุดของผลิต
ภัณฑ์
- การศึกษาระบบการวัดต้องนำมาใช้กับอุปกรณ์ช่วยวัด

17. Customer Specific requirement ข้อกำหนดเฉพาะของลูกค้า

จะมีบันทึกที่แสดงให้เห็นการดำเนินการให้สอดคล้องกับข้อกำหนดเฉพาะของลูกค้า
ยกตัวอย่างเช่น GM ต้องการตัวอย่างชิ้นงานที่ผลิตขึ้น 2 ชิ้นจากผู้ส่งมอบระดับที่สองหรือสาม
ตัวอย่างชิ้นงานทุกชิ้นจะต้องถูกติดฉลากที่มีหมายเลขชิ้นส่วนระดับการเปลี่ยนแปลง และชื่อผู้ส่ง
มอบ เป็นต้น

18. Part Submission Warrant (PSW)

การประกันผลิตภัณฑ์ หลังจากที่ทำการวัดและทดสอบ จนเป็นที่น่าพอใจแล้วจะต้อง
กรอกข้อความลงในใบรับประกันการส่งมอบ โดยมีการระบุหมายเลข Part no. และจะส่งข้อมูลใน
ทุกๆหน่วยการผลิตที่มีความแตกต่างกัน ลูกค้าจะเป็นคนเซ็นอนุมัติใบรับประกัน ซึ่งรูปแบบของ

PSW ให้มีการใส่ชื่อที่อยู่ของผู้ส่งมอบในกรณีที่ส่งในต่างประเทศ และรวมการรายงาน IMDS เพื่อให้มีการรายงานสถานะของวัสดุดิบ

- เป็นเอกสารที่บ่งชี้เหตุผลในการอนุมัติ, ระดับของการอนุมัติ และผลลัพธ์
 - เอกสารนี้ต้องถูกเซ็นโดยบุคคลที่เป็นทางการในบริษัท ตัวอย่างผู้จัดการคุณภาพ
- ระดับของการส่ง PPAP (submission level)

Level 1 Warrant only and appearance approval report if require

/ ใบรับรองและรายงานอนุมัติสิ่งที่ปรากฏภายนอก

Level 2 Warrant with product samples and limited supporting data

/ ใบรับรอง ตัวอย่างชิ้นงาน ข้อมูลในระดับที่จำกัด

Level 3 Warrant with product samples and complete supporting data

/ ใบรับรอง ตัวอย่างชิ้นงาน ข้อมูลในระดับที่สมบูรณ์ส่งให้ลูกค้า

Level 4 Warrant and other requirements as defined by the customer

/ ใบรับรอง ข้อมูลอื่นแล้วแต่ลูกค้ากำหนด

Level 5 Warrant with product samples are complete supporting data

Reviewed on-site / ใบรับรอง ตัวอย่างชิ้นงาน ข้อมูลในระดับที่สมบูรณ์
แต่พบทวนที่โรงงานผู้ส่งมอบ

ข้อกำหนดของ ISO/TS 16949 ที่เกี่ยวข้องกับการรับรองชิ้นส่วนการผลิต

การอนุมัติชิ้นส่วนผลิต(Part Approval Process) จากข้อกำหนดของ ISO/TS 16949: 2009 ข้อ 7.3.6.3 กระบวนการอนุมัติผลิตภัณฑ์

องค์กรต้องปฏิบัติให้สอดคล้องกับขั้นตอนการอนุมัติผลิตภัณฑ์ และกระบวนการที่ยอมรับ โดยลูกค้า

หมายเหตุ การอนุมัติผลิตภัณฑ์ควรทำให้ถึงขั้นตอนการทวนสอบกระบวนการผลิต ต้องใช้ขั้นตอนการอนุมัติผลิตภัณฑ์และกระบวนการนี้กับผู้ส่งมอบด้วย

2.5 การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ (Failure Mode and Effect Analysis, FMEA) [6]

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านคุณภาพ (Failure Mode and Effect Analysis, FMEA) เป็นวิธีในการประเมินระบบการออกแบบ, กระบวนการผลิตหรือการบริการโดยเป็นแนวทางในการป้องกัน (Preventive Approach) ที่ใช้สำหรับในการออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต โดยพิจารณาความเป็นไปในการเกิดข้อบกพร่อง และทำการวิเคราะห์หาข้อบก

พร้อมที่เป็นไปได้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการผลิต ค้นหาสาเหตุและผลกระทบจากข้อบกพร่องนั้นๆ กำหนดวิธีการในการตรวจสอบและบ่งชี้ข้อบกพร่องประเมินโอกาสการเกิดข้อบกพร่องนั้น ๆ กำหนดวิธีการในการตรวจสอบและทำการกำหนดวิธีการป้องกันการเกิดขึ้นอีกของข้อบกพร่อง ความรุนแรงอันเกิดจากลักษณะบกพร่องนั้นๆ ทั้งนี้เพื่อสร้างความมั่นใจได้ว่าวัตถุประสงค์ของการออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิตเป็นไป เพื่อสนองความต้องการของลูกค้าโดยคำว่า“ลูกค้า”หมายรวมถึง ผู้บริโภคขั้นสุดท้ายสายงานผลิตและประกอบ แผนกบริการและแผนกอื่นๆ

ลักษณะของการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ หรือ การทำ FMEA มีวัตถุประสงค์คือ การป้องกันข้อบกพร่องที่อาจเกิดขึ้น โดยทำการแยกแยะ และบ่งชี้ลักษณะความเสี่ยงของการออกแบบและกระบวนการผลิต มีการพยายามลดโอกาสการเกิดลักษณะบกพร่องลดความลดความรุนแรงของผลอันเกิดจากลักษณะบกพร่องและนำผลจากการวิเคราะห์ที่ได้นำไปใช้ในการปรับปรุงการออกแบบและกระบวนการผลิต ผลลัพธ์สุดท้ายที่ได้จากการทำการวิเคราะห์คือ แผนการปฏิบัติเพื่อกำจัดหรือลดข้อบกพร่องทางกายภาพของผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต โดยการคำนึงถึงลำดับก่อนหลังของความสำคัญของปัญหา เพื่อพิจารณาในการแก้ไขข้อบกพร่องของการออกแบบและปรับปรุงกระบวนการผลิต การทำการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบมีลักษณะเป็นกระบวนการเป็นระบบหรือ Systematic Technique มีการทำงานเป็นทีมและใช้ความรู้จากทุกฝ่ายขององค์กร

2.5.1 การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านการออกแบบ (Design Failure Mode and Effects Analysis: DFMEA)

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านการออกแบบหรือ DFMEA เป็นวิธีป้องกันไม่ให้เกิดข้อบกพร่องจากการออกแบบด้วยการชี้บ่ง และหาทางป้องกันปัญหาด้านศักยภาพที่เกิดจากการออกแบบ โดยการทบทวนการออกแบบประวัติความบกพร่องในอดีตและข้อมูลการใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการร้องเรียนจากลูกค้า ผู้ออกแบบจะใช้ข้อมูลช่วยในการจัดลำดับความเสี่ยงในการออกแบบเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อไป การวิเคราะห์จะการทำภายใต้สมมุติฐานที่ว่าชิ้นส่วนทุกชิ้นส่วนได้รับการผลิตที่ถูกต้อง ไม่มีปัญหาข้อบกพร่องอันเนื่องมาจากกระบวนการผลิต

2.5.2 การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการผลิต (Process Failure Mode and Effects Analysis: PFMEA)

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการผลิต ต่างจากการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านการออกแบบ กล่าวคือ การทำการวิเคราะห์ผลกระทบของข้อบกพร่องอันเนื่องมาจากเครื่องมือ เครื่องจักร กระบวนการประกอบและขั้นตอนการ

ผลิตของบริษัทในการผลิตสินค้า การวิเคราะห์จะกระทำภายใต้สมมุติฐานที่ว่าชิ้นส่วนทุกชิ้นส่วนได้รับการออกแบบมาอย่างถูกต้อง ไม่มีปัญหาข้อบกพร่องอันเนื่องมาจากกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์

ลักษณะการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่อง และผลกระทบด้านกระบวนการผลิต ประกอบไปด้วยขั้นตอนดังนี้คือ

1. มีการบ่งชี้ผลผลิตอันเป็นผลเกี่ยวเนื่องจากลักษณะข้อบกพร่องในกระบวนการผลิต
2. ประเมินผลกระทบอันเกิดจากลักษณะข้อบกพร่อง
3. บ่งชี้สาเหตุที่เป็นไปได้ในกระบวนการผลิตหรือการประกอบและบ่งชี้ตัวแปรของกระบวนการโดยให้ความสำคัญต่อการควบคุมเพื่อลดการเกิดขึ้นหรือการตรวจพบลักษณะข้อบกพร่อง
4. พัฒนาลำดับของลักษณะข้อบกพร่องที่ได้จัดอันดับได้ จากนั้นจัดตั้งระบบเบื้องต้นสำหรับการพิจารณาปฏิบัติการเชิงแก้ไข
5. จัดทำเอกสารแสดงผลของกระบวนการผลิตและการประกอบ

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการผลิต หรือ PFMEA และการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านการออกแบบ หรือ DFMEA มีขั้นตอนในการวิเคราะห์แบบเดียวกัน เพื่อความสะดวกในการจัดทำเอกสารในการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลที่ได้ มีการพัฒนาแบบฟอร์มกระบวนการ FMEA เพื่อความสะดวกในการวิเคราะห์โดยแบ่งขั้นตอนการวิเคราะห์เป็น 25 ขั้นตอนตามแบบฟอร์ม FMEA ได้แสดงรายละเอียดตามลำดับหมายเลขดังนี้

1.FMEA Number

- ลำดับหมายเลขเอกสาร เพื่อใช้ในการติดตาม

2. Item

- ชื่อหัวข้อที่ใช้ในการติดตาม

3. Process Responsibility

- ชื่อ แผนก กลุ่ม ที่รับผิดชอบกระบวนการ ใส่ชื่อ

4. Prepared By

- ชื่อ วิศวกร หมายเลขโทรศัพท์ บริษัท ที่จัดเตรียม FMEA

5. Model Year/Program

- รุ่น หรือ ปี ของรถยนต์ที่การวิเคราะห์หามีผลกระทบ

6. Key Date

- วันกำหนดเสร็จขั้นตอน ซึ่งไม่ควรจะเลยจากวันที่เริ่มผลิต (วันกำหนดเสร็จขั้นตอนไม่ควรเกินวันที่ลูกค้ากำหนดอนุมัติ PPAP)

7. FMEA Data (Orig.)

- วันที่เริ่มแรกที่มีการจัดทำ และวันที่มีการแก้ไขล่าสุด

8. Core Team

- รายชื่อของผู้มีหน้าที่รับผิดชอบแต่ละคนจากหน่วยงานต่างๆ

9. Process Step/Function

- ขั้นตอนการผลิต / หน้าที่ของกระบวนการ: ให้ใส่ชื่อ ขั้นตอนในกระบวนการ ทำการวิเคราะห์ PFMEA และหน้าที่ของกระบวนการนั้น ขั้นตอนการผลิตนั้น ควรตั้งหมายเลขของกระบวนการหรือสิ่งที่ต้องการทำ เช่น 01 การผสมวัตถุดิบ, 02 การอบวัตถุดิบ, 03 การฉีดวัตถุดิบ

10. Requirement

- ข้อกำหนด: ให้ใส่ข้อกำหนดของแต่ละกระบวนการหรือวิธีการให้ที่สุด กระชับ และใช้คำศัพท์เดิมที่ใช้ในเอกสารที่เกี่ยวข้องเช่น แรงบิด, ความเสื่อมสภาพ, ความสะอาด, จำนวน

11. Potential Failure Mode

- รูปแบบของความล้มเหลวให้ใส่ลักษณะอาการความล้มเหลวที่อาจเกิดขึ้นได้ในขั้นตอนที่กำลังวิเคราะห์ เช่น แตก, หลวม, รอยไหม้, รูดิ้น, รูดิ้น, สกปรกซึ่งลักษณะอาการความล้มเหลวดังกล่าวสามารถตั้งเป็นหมายเลขมาตรฐานไว้ได้ เช่น 01 รูดิ้น, 02 ผิวหยาบ, 03 รอยไหม้

12. Potential Effect(s) of Failure

- ผลของความล้มเหลว: ผลของความล้มเหลวที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับลูกค้า ซึ่งลูกค้าอาจจะ หมายถึง ลูกค้าภายในบริษัท หรือผู้บริโภคขั้นสุดท้ายก็ได้ ผลของความล้มเหลวที่พบในลูกค้า ภายใน เช่น ไม่สามารถประกอบได้, ไขไม่ได้, ไม่แน่น, ไม่สามารถยึดติดได้, ไม่สามารถเชื่อมได้, ลักษณะภายนอกไม่สมบูรณ์

ถ้าลูกค้า คือกระบวนการต่อไป ควรระบุถึงผลที่จะเกิดขึ้นในผู้บริโภคขั้นสุดท้าย เช่น มีเสียงดัง, กลิ่นไม่พึงประสงค์, การทำงานไม่คงที่, ไม่สม่ำเสมอ, ลูกค้าไม่พึงพอใจ, ใช้งานไม่สะดวก, ไม่สามารถปรับเปลี่ยนได้

13. Severity(s)

- การประเมินระดับความรุนแรงของความล้มเหลวที่พบในลูกค้า โดยมีระดับรุนแรง น้อยสุด 1 และมากที่สุด 10 ความรุนแรงระดับ 9 และ 10 สามารถแก้ไขได้โดยการออก

แบบซึ่งอาจจะเป็นการออกแบบผลิตภัณฑ์หรือ กระบวนการก็ได้หมายเหตุ: การให้ความสำคัญ
ของระดับความรุนแรงของ FMEA ให้ความสำคัญ 4 เรื่องคือ

ลำดับ 1	ความปลอดภัย
ลำดับ 2	กฎหมาย
ลำดับ 3	หน้าที่การทำงาน
ลำดับ 4	ความสวยงาม

ค่า S มากกว่า 8 ควรดำเนินการป้องกันแก้ไข ซึ่งสามารถแก้ไขได้โดยการออกแบบ

สำหรับเกณฑ์ในการประเมินค่า SEVERITY ของ PFMEA สามารถดูได้จากตารางที่
1ก ในภาคผนวก ก

14. Classification; SC

- สัญลักษณ์แสดงคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนดโดยตามความสำคัญของลูกค้าที่
กำหนดลักษณะนั้นๆ หรือคุณลักษณะที่มีข้อกำหนด 7.3.2.3 ได้กำหนดไว้

15. Potential Cause (s) of Failure

- สาเหตุความล้มเหลว: อธิบายสาเหตุที่อาจทำให้เกิดความล้มเหลว ซึ่งอาจจะมี
หลายสาเหตุ เช่น เครื่องตัดไม้คม สิ้นพ่นหนาไม่พอ แรงบิดไม่เหมาะสม เชื่อมไม่ดีผิดตำแหน่ง ตั้ง
เครื่องไม่ดีโปรแกรมไม่เหมาะสม

16. Controls Prevention

- การควบคุมกระบวนการผลิตในปัจจุบัน: กิจกรรม/วิธีที่ใช้ในการป้องกันซึ่ง
หมายถึงการตรวจสอบ หรือทวนสอบกระบวนการผลิตที่ใช้ในปัจจุบัน วิธีการในการป้องกัน: วิธี
การที่สร้างขึ้นเพื่อป้องกันสาเหตุ ไม่ใช่การแก้ปัญหา หรือ กลไกที่เป็นไปได้ในการหาข้อบก
พร่องตัวอย่าง เช่น POKA-YOKE, SPC, SUP Audit, คู่มือเครื่องจักร

17. Occurrence (O)

-การประเมินโอกาสที่จะเกิดในระดับ 1-10 และโอกาสที่จะเกิดที่มีผลมาจาก
ความล้มเหลวเท่านั้นที่จะพิจารณาในการจัดอันดับความสามารถในการตรวจพบ จะไม่รวมอยู่ใน
ขั้นตอนนี้การพิจารณาระดับของโอกาสที่จะเกิดความล้มเหลวดังตารางต่อไปนี้ ซึ่งควรจะนำมาใช้
เพื่อความสอดคล้องกัน ความเป็นไปได้ของอัตราการเกิดความล้มเหลวประมาณจากจำนวนครั้งที่
จะเกิดระหว่างที่กระบวนการมีการทำงาน

สำหรับเกณฑ์ในการประเมินค่า Occurrence สามารถดูได้จากตารางที่ 2ก
ในภาคผนวก ก

18. Controls Detection

- การควบคุมการตรวจจับกระบวนการผลิตในปัจจุบันให้ลงกิจกรรมที่ใช้ในการป้องกันการตรวจสอบในปัจจุบัน หรือการทวนสอบกระบวนการผลิตที่ใช้ในปัจจุบัน ซึ่งสามารถทำให้มั่นใจได้ถึงกระบวนการตรวจสอบของกระบวนการผลิต

วิธีการตรวจจับ คือ วิธีการสร้างขึ้นสำหรับการตรวจจับ สาเหตุหรือกลไกที่เป็นไปได้ของข้อบกพร่องที่โอกาสจะเกิดขึ้น เช่น วิธีการวัดต่างๆ, การทดสอบชิ้นงาน, การตรวจสอบด้วยอุปกรณ์, การตรวจสอบด้วยสายตา ตัวอย่าง เช่น ใช้ เวอร์เนียร์ตรวจสอบระหว่างการเบิกโดยหัวหน้างาน

19. Detection (D)

- การตรวจจับเป็นการประเมินความน่าจะเป็น ที่การควบคุมกระบวนการในสภาวะปัจจุบันจะตรวจจับสาเหตุกลไกที่อาจจะเกิดขึ้น หรือความน่าจะเป็นที่การควบคุมกระบวนการในสภาวะปัจจุบันจะตรวจจับลักษณะความล้มเหลว ก่อนที่ชิ้นงานจะผ่านออกไปจากกระบวนการผลิต การตรวจจับแบ่ง เป็น 10 ระดับ

เกณฑ์ในการประเมินค่า Detection ของ PFMEA สามารถดูได้จากตารางที่ 3ก ในภาคผนวก ก

20. Risk Priority Number (RPN)

- คือ ผลคูณของระดับความรุนแรงของผลกระทบ (S) โอกาสที่จะเกิดความล้มเหลว (O) และความสามารถในการตรวจพบ (D)

$$RPN = (S) \times (O) \times (D) \quad \text{มีค่า 1-1000}$$

21. Recommended Action(s)

-ให้สนใจค่าความรุนแรง (s) สูงๆ 9-10 ก่อน แล้วค่อยนำค่า RPN มาจัดอันดับ 5 อันดับสูงสุดให้นำมาพิจารณาแก้ไขก่อน ตัวอย่างกิจกรรมลดค่า RPN คือ การลดค่า S ทำได้โดยการปรับปรุงการออกแบบ และ / หรือ กระบวนการผลิต เท่านั้น ลดค่า O โดยปรับปรุงกระบวนการผลิต และ / หรือ การออกแบบ โดยข้อมูลทางสถิติ SPC และปรับปรุงกระบวนการผลิตมากกว่าการเพิ่มความถี่การสุ่มตรวจ หรือทดสอบ

22. Responsibility & Target Completion Date

-ระบุหน่วยงานและบุคคลที่รับผิดชอบในการแก้ไขตามที่แนะนำไว้ พร้อมวันกำหนดเสร็จ

23. Action Taken

- หลังจากวิธีการแก้ไขได้นำไปใช้ ระบุลักษณะการปฏิบัติอย่างคร่าว ๆ และวันที่มีผลบังคับใช้

24. Action Results

- หลังจากปฏิบัติการแก้ไขแล้ว ให้ประเมินระดับความรุนแรงของผลกระทบ(S) โอกาสที่จะเกิดความล้มเหลว (O) และความสามารถในการตรวจพบ (D) และคำนวณค่า RPN ถ้าไม่มีการแก้ไขให้เว้นไว้ ทุกค่าควรมีการทบทวน ถ้าเห็นว่าควรมีการดำเนินการ ต่อให้ปฏิบัติตามขั้นตอนที่ 19-23

25. Reverse PFMEA

- นิชยาม: การเข้าไปทวนสอบที่หน้างานว่าทุก ๆ Failure mode ที่อยู่ใน PFMEA ที่จัดทำขึ้นโดย Cross-Functional Team ได้มีการควบคุมและป้องกันอย่างเหมาะสมและถูกต้อง

- วัตถุประสงค์: เพื่อเป็นเครื่องมือช่วยในการทบทวน PFMEA และตรวจสอบทุก ๆ Failure mode ที่หน้างานจริงเพื่อพยายามลดค่า RPN และทำการค้นหา Potential Failure mode ใหม่ ๆ ที่ไม่ถูกค้นพบในระหว่างการจัดทำ PFMEA และการได้มาซึ่งค่า Occurrence และ Detection ที่ได้จากข้อมูลจริงที่หน้างาน

- ขั้นตอน: กำหนดแผนการทำตรวจสอบ PFMEA ประจำปี

- การทำ Reverse PFMEA ต้องทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อให้มั่นใจว่าได้ใช้เกณฑ์การตัดสินใจแบบเดียวกันและประเมินค่า S, O, D ได้ถูกต้องตามเกณฑ์ของ Procedure

- ทำการยืนยัน Failure mode ที่มีอยู่ในปัจจุบันมีการชี้บ่งวิธีการควบคุมอยู่ในพื้นที่การทำงาน

- ทำการวิเคราะห์หา Potential Failure mode อื่นๆ ที่ยังไม่ถูกระบุใน PFMEA

สิ่งที่ได้จากการจัดทำ FMEA

- เข้าใจรู้ลำดับความสำคัญของความล้มเหลวและสามารถคำนึงถึงผลกระทบที่ตามมาของลูกค้าทุกระดับได้

- สามารถมีการจัดการความล้มเหลว ตามลำดับความสำคัญได้อย่างเป็นระบบ โดยใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างคุ้มค่า

- สามารถระบุจุดควบคุมในการออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการได้

- ได้แผนการควบคุม Control Plan ที่มีประสิทธิภาพ

- คุณภาพของผลิตภัณฑ์อยู่ภายใต้การควบคุมตรงตามความต้องการของลูกค้า

- ลูกค้ามีความพึงพอใจ โดยก่อนการทำการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบจำเป็นที่จะต้องมีการทำการเตรียมการเพื่อทำการวิเคราะห์ในขั้นต้น อาจเรียกขั้นตอนนี้ว่าการเตรียมตัวสำหรับกระบวนการ (Preparing for Process FMEA, PFMEA) ในการดำเนินการ การทำ PFMEA ที่เหมาะสมไม่ควร จะกำหนดให้เป็นภาระงานลงไป ในตารางงานปกติของพนักงาน แต่ควรจัดเป็นกิจกรรมที่สนับสนุนโดยฝ่ายบริหาร โดยให้การปรับปรุงเป็นไปตามความพยายามของพนักงานเอง ด้วยนโยบายสนับสนุนจากทางองค์กร ขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนที่ 2

1. ให้คำจำกัดความกระบวนการ ควรเริ่มทำ PFMEA ให้เร็วที่สุด เท่าที่จะดำเนินการได้ทันที การเริ่มจัดทำ PFMEA ในกระบวนการวิศวกรรมการผลิตสามารถทำได้เร็วเท่าไร ประสิทธิภาพในการประหยัดค่าใช้จ่ายก็ยิ่งมีมากขึ้น และการเริ่มทำ PFMEA ตั้งแต่เริ่มแรกจะช่วย ให้บริษัทสามารถพิจารณาทางเลือกของกระบวนการผลิตได้หลากหลายทางเลือกมากยิ่งขึ้น โดยสามารถพิจารณาเลือกทางเลือกที่ดีและเหมาะสมที่สุดภายใต้ต้นทุนที่ยอมรับได้อย่างไรก็ดีการทำ PFMEA จะประสบความสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อมีการให้คำจำกัดความกระบวนการที่จะตรวจสอบอย่างชัดเจนตั้งแต่เริ่มต้นการทำการวิเคราะห์

2. ทำการคัดเลือกสมาชิกเพื่อเข้าร่วมทีมงานในการทำการวิเคราะห์ โดยกระบวนการทำ PFMEA เป็นกิจกรรมที่ต้องทำเป็นทีม และจะประสบความสำเร็จได้ก็เนื่องจากความร่วมมือและสนับสนุนจากฝ่ายที่เกี่ยวข้อง โดยผู้ร่วมทีมจะเป็นตัวแทนที่มาจากแต่ละแผนกงานที่เกี่ยวข้องทำงานร่วมกันในการกำหนดแนวทางของกระบวนการจากประสบการณ์และความรู้ที่มีอยู่ เพื่อใช้ในการแยกแยะขั้นตอนในการผลิตผลิตภัณฑ์ ทำการชี้บ่งจุดบกพร่องที่อาจเกิดขึ้นได้ในกระบวนการผลิต ทำการประเมินหาสาเหตุของจุดบกพร่องนั้น และเสนอแนวทางแก้ไขเพื่อลดความเสี่ยงของจุดบกพร่อง ซึ่งงานเหล่านี้เป็นงานพัฒนาคุณภาพที่ทำหาย ทางบริษัทฯ ควรคัดเลือกบุคคลที่เหมาะสมในการทำงาน โดยประกอบไปด้วยวิศวกรออกแบบ วิศวกรควบคุมระบบการผลิต วิศวกรผู้ดูแลด้านคุณภาพ รวมไปถึงผู้เชี่ยวชาญด้านอื่น ๆ เช่น วิศวกรซ่อมบำรุง ตัวแทนจากฝ่ายวางแผนการผลิต ฝ่ายทดสอบ เป็นต้น โดยเมื่อได้มีการจัดตั้งทีมเรียบร้อยแล้ว สิ่งที่ต้องทำอย่างแรก

คือ กำหนดกฎการทำงานของทีม กำหนดการนัดประชุมในแต่ละครั้ง การแบ่งงานกันทำระหว่างสมาชิก และการกำหนดขั้นตอนการประชุมทั้งนี้เพื่อให้การประชุมดำเนินการไปอย่างราบรื่น

3.การพัฒนาตาราง PFMEA MATRIX เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการทำ PFMEA ทั้งนี้เพื่อให้ได้ตารางที่สามารถแสดงข้อมูลทุกประเภทที่ทีมงานต้องการจะศึกษา โดยจะถูกออกแบบให้อยู่ในรูปตารางที่มีแถวแต่ละแถว แทนประเภทของข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนกระบวนการผลิต

-ฟังก์ชันการทำงานในแต่ละขั้นตอน

-การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องอันประกอบไปด้วยคำจำกัดความจุดบกพร่อง ผลกระทบด้านคุณภาพ และสาเหตุของการเกิดลักษณะข้อบกพร่อง

-การวิเคราะห์ความเสี่ยงอันประกอบไปด้วย ความน่าจะเป็นที่จะตรวจพบจุดบกพร่อง ความรุนแรงของผลกระทบ ความน่าจะเป็นที่จะตรวจพบจุดบกพร่อง และการคำนวณค่าเลขลำดับความเสี่ยง

-การปฏิบัติการแก้ไขและป้องกันที่ทีมงานเสนอแนะ

2.6 แผนการควบคุมกระบวนการผลิต (Control Plan) [7]

แผนควบคุมกระบวนการผลิตเป็นวิธีการที่สามารถจะช่วยให้กระบวนการผลิต เป็นไปตามความต้องการของลูกค้า เป็นการเตรียมโครงสร้างสำหรับการออกแบบ คัดเลือกและการนำไปใช้ของวิธีการควบคุมทั้งกระบวนการ แผนการควบคุมเป็นการรวบรวมรายละเอียดของกระบวนการผลิต เพื่อที่จัดหาวิธีการที่จะลดข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ และกระบวนการผลิต แผนการควบคุมจะไม่รวมถึงรายละเอียดในการปฏิบัติการของพนักงานในแต่ละกระบวนการ โดยวิธีการนี้สามารถใช้ได้กับทุกๆ กระบวนการผลิต และทุกระดับของเทคโนโลยี แผนการควบคุมเป็นศูนย์รวมของคุณภาพของกระบวนการผลิตและจะถูกนำไปใช้ในลักษณะของเอกสาร ที่สามารถเปลี่ยนแปลงปรับปรุงได้ตลอดเวลา บางส่วนของเอกสารอาจจะต้องเชื่อมโยงกับเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง การสร้างแผนการควบคุมมีส่วนสำคัญมากในการกำหนดแผนการเกี่ยวกับคุณภาพ เพราะมีรายละเอียดของกระบวนการทั้งหมด ในการควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกจากกระบวนการเดียวกันเพื่อให้แผนการควบคุมดำเนินการไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ การตรวจสอบกระบวนการผลิตจะต้องถูกกำหนดและปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง แผนการควบคุมอธิบายถึงการปฏิบัติต่างๆ ที่ต้องการในแต่ละ

กระบวนการผลิต และส่วนที่ต้องปฏิบัติอย่างเป็นประจำเพื่อที่จะประกันว่าผลผลิตจากกระบวนการอยู่ในการควบคุม ในระหว่างการผลิตโดยทั่วไปการควบคุมกระบวนการจะจัดเตรียมการตรวจสอบการควบคุมกระบวนการและพารามิเตอร์ที่สำคัญในกระบวนการผลิตต่างๆ จะมีการเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงตลอดเวลา แผนการควบคุมก็เช่นเดียวกันสามารถที่จะปรับปรุงได้ตลอดเวลา เพื่อที่จะแสดงถึงวิธีการควบคุมและระบบของการวัดในขณะเวลานั้น การพัฒนาแผนการควบคุมอย่างมีประสิทธิภาพจะต้องมีความเข้าใจในกระบวนการผลิต พื้นฐานการทำงานเป็นทีมจากผู้ที่เกี่ยวข้องจากฝ่ายต่างๆ ใช้ความรู้ข้อมูลที่มีอยู่มาแลกเปลี่ยนซึ่งกันและกันจะทำให้การทำงานเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ข้อมูลต่างๆจะทำให้บุคคลในทีมมีความเข้าใจในกระบวนการผลิตได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งจะประกอบไปด้วย

- 1.ผังการไหลของกระบวนการ (Process Flow Diagram)
- 2.การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ (FMEA)
- 3.จุดควบคุมพิเศษ (Special Characteristic)
- 4.ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการผลิต
- 5.ข้อมูลจากการออกแบบ
- 6.วิธีการคุณภาพอื่น ๆ เช่น DOE, QFD

ประโยชน์ของการพัฒนาและการนำแผนการควบคุมไปใช้ประกอบด้วย

- 1.ทางด้านคุณภาพ แผนการควบคุมสามารถจะลดความสูญเสีย และสามารถปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในระหว่างการผลิต เป็นโครงสร้างที่รวมถึงการประเมินผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต แผนการควบคุมจะบ่งชี้ถึงพารามิเตอร์ที่สำคัญและชี้บ่งถึงสาเหตุของการเกิดการกระจายและแปรปรวนของผลิตภัณฑ์
- 2.ลูกค้ามีความพึงพอใจ แผนการควบคุมจะเน้นถึงทรัพยากรต่างๆ ที่ใช้ในการควบคุมผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต ซึ่งเกี่ยวข้องกับพารามิเตอร์สำคัญที่ลูกค้าสนใจในการจัดสรรทรัพยากรต่างๆอย่างเหมาะสมสำหรับจุดที่สำคัญ จะช่วยให้สามารถลดค่าใช้จ่ายโดยที่ยังสามารถรักษาระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ได้
- 3.การสื่อสาร เนื่องจากเป็นเอกสารที่ได้รับการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาเพื่อให้เหมาะสมกับ

การพัฒนากระบวนการผลิตและเทคโนโลยี แผนการควบคุมจะสื่อสารถึงการเปลี่ยนแปลงของพารามิเตอร์ของผลิตภัณฑ์ และกระบวนการผลิต วิธีการควบคุม และระบบการวัดต่าง ๆ

แผนการควบคุมกระบวนการผลิตประกอบด้วยข้อมูลต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. Category เป็นการบ่งชี้ถึงประเภทของแผนการควบคุมว่าอยู่ในระยะใด Prototype Pre-launch หรือ Production
2. Control Plan Number ใส่หมายเลขของแผนการควบคุมที่สามารถจะสืบค้นได้ง่าย
3. Description ใส่ชื่อรายละเอียดของผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการผลิตที่จะต้องถูกควบคุม
4. Key Contact ใส่ชื่อและเบอร์โทรศัพท์ของผู้ที่พัฒนาแผนการควบคุม
5. Core team ใส่ชื่อของบุคคลในทีมที่ร่วมกันพัฒนาแผนการควบคุม
6. Date (Original) ใส่วันเวลาที่เริ่มพัฒนาแผนการควบคุม
7. Date (Revised) ใส่วันเวลาที่แผนการควบคุมได้ถูกปรับปรุง เปลี่ยนแปลง
8. Process Name (Flow diagram) บ่งชี้ถึงขั้นตอนต่าง ๆ ของกระบวนการผลิต ใส่ชื่อกระบวนการผลิต ใส่ชื่อกระบวนการต่างๆ ตามไดอะแกรมการไหล (Flow diagram)
9. Machine / Tools ในแต่ละกระบวนการผลิต ให้บ่งชี้ถึงเครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องจักรที่ใช้
10. Number ใส่ตัวเลขสำหรับไว้อ้างอิง เพื่อที่จะอธิบายรายละเอียดเพิ่มเติม
11. Product พารามิเตอร์ของผลิตภัณฑ์เป็นคุณสมบัติของชิ้นส่วนที่อธิบายได้ไว้ในข้อมูลทางวิศวกรรม ทุกพารามิเตอร์ที่สำคัญจะต้องถูกกำหนดลงในแผนการควบคุมเพื่อที่จะมีการควบคุมโดยกระบวนการผลิตอย่างทั่วถึง
12. Process พารามิเตอร์ของกระบวนการผลิต เป็นสิ่งที่มีผลกระทบและมีส่วนสัมพันธ์กับพารามิเตอร์ของผลิตภัณฑ์ พารามิเตอร์ของกระบวนการผลิตเป็นสิ่งที่ต้องถูกควบคุมเพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีการกระจายน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ในบางครั้งจะต้องควบคุมพารามิเตอร์ของกระบวนการผลิตหลายพารามิเตอร์เพื่อที่จะได้ลดการกระจายของพารามิเตอร์ของผลิตภัณฑ์อย่างเดียวกัน ซึ่งสามารถที่จะมีผลต่อพารามิเตอร์ของผลิตภัณฑ์หลายชนิด
13. Product / Process / Tolerance ข้อกำหนดและค่าความคลาดเคลื่อนสามารถหาได้จากเอกสารทางด้านวิศวกรรมต่าง ๆ

14. Measurement Technique เป็นส่วนที่บ่งชี้ถึงระบบการวัดที่ใช้ในแต่ละส่วนการผลิต การวิเคราะห์ระบบการวัดมีส่วนสำคัญที่จะให้ความเชื่อมั่นว่า เครื่องมือที่ใช้ในการวัดมีความน่าเชื่อถือได้

15. Sample Size จำนวนตัวอย่างที่ต้องการในการวัด

16. Frequency ความถี่ที่ต้องการในการวัด

17. Control method เป็นการอธิบายว่า แต่ละกระบวนการผลิตมีการควบคุมได้อย่างไร วิธีการควบคุมจะขึ้นอยู่กับการวิเคราะห์แต่ละกระบวนการ การควบคุมอาจจะเป็นลักษณะของการควบคุมกระบวนการด้วยสถิติ (SPC) การสุ่มตัวอย่าง การตรวจสอบ หรือ การควบคุมแบบอัตโนมัติ อาจจะมีการอ้างอิงถึงหมายเลขของเอกสารในการปฏิบัติด้วย วิธีการควบคุมสามารถควบคุมสามารถที่จะมีการปรับปรุง เปลี่ยนแปลงได้ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม

18. Report Cap เป็นการเสนอรายงานเกี่ยวกับสมรรถภาพของกระบวนการผลิต

19. Report MSA เป็นการเสนอรายงานเกี่ยวกับ การวิเคราะห์ระบบการวัด

2.7 ดัชนีแสดงความสามารถของกระบวนการ (Process Capability Index) [7]

ดัชนีแสดงความสามารถของกระบวนการ (Process Capability Index) เป็นตัวบ่งชี้ที่ช่วยให้เจ้าของกระบวนการ ผู้บริหาร และลูกค้าได้ทราบว่า

1. กระบวนการที่กำลังเกี่ยวข้องของอยู่นั้น มีความสามารถในการให้ผลลัพธ์ได้ตามที่ต้องการ หรือออกแบบได้หรือไม่ ซึ่งเป็นการสะท้อนให้เห็นถึงความอยู่ตัวของความผันแปรที่เกิดจากสาเหตุชนิดสามัญ (Common Cause)

2. มีความสามารถในการควบคุมความผันแปรที่มีอยู่ในกระบวนการเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่เราหรือลูกค้าต้องการได้ดีมากน้อยเพียงใด

3. ชิ้นงานที่ผลิตออกมามีแนวโน้มของการเกิดของเสียที่มีขนาดโตเกินไป (เข้าใกล้ หรืออยู่นอกเขตกำหนดด้านบน) หรือมีขนาดที่เล็กเกินไป (เข้าใกล้หรืออยู่นอกขอบเขตกำหนดด้านล่าง) เพื่อที่จะสามารถช่วยให้เจ้าของกระบวนการสามารถปรับกระบวนการ เข้าหาจุดที่มีความเหมาะสมได้อย่างถูกต้อง และมีความเหมาะสมในเชิงเศรษฐกิจ

ในระบบคุณภาพปัจจุบัน ต้องการให้เจ้าของกระบวนการทำการศึกษาความสามารถของกระบวนการนับตั้งแต่ขั้นตอนของการออกแบบ หรือการวางแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า

(APQP) ก่อนที่จะมีการผลิตจริง หรือการศึกษาความสามารถของกระบวนการในเบื้องต้น ต้นและกระบวนการที่กำลังดำเนินการอยู่ ข้อพึงปฏิบัติที่ถือเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปในอุตสาหกรรมยานยนต์สำหรับการคำนวณค่าดัชนีแสดงความสามารถของกระบวนการคือ ควรทำการคำนวณหลังจากที่กระบวนการได้แสดงให้เห็นแล้วว่า พฤติกรรมของกระบวนการอยู่ในภาวะที่ควบคุมได้อย่างเป็นสถิติ (In a state of statistical control) (กระบวนการที่มีความมั่นคง) ทั้งนี้ก็เนื่องมาจากว่าค่าดัชนีที่ได้จากกระบวนการที่ไม่อยู่ในภาวะที่ควบคุมได้นั้น จะได้ค่าที่ไม่แน่นอน ซึ่งเป็นข้อมูลที่ให้ประโยชน์และคุณค่าแก่เจ้าของกระบวนการที่น้อยมาก

ในการคำนวณค่าดัชนีแสดงความสามารถของกระบวนการนั้น ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการวัดคุณภาพของกระบวนการดังนี้

1. ต้องการวัดความสามารถของกระบวนการ ว่ากระบวนการนั้นมีความสามารถแค่ไหน (Process Capability Potential) โดยค่าดัชนีเป็น C_p (C ย่อมาจาก Capability หรือความสามารถ ส่วน p ย่อมาจาก Process หรือกระบวนการ) ซึ่งไม่สนใจว่าค่าเฉลี่ยหรือตำแหน่งของกระบวนการ (\bar{X}) จะตั้งอยู่ตรงกลาง (Centering) ของขอบเขตกำหนดหรือไม่

$$C_p = (USL - LSL) / (6\sigma_R)$$

USL: Upper Specification Limit หรือขอบเขตกำหนดด้านบน

LSL: Lower Specification Limit หรือขอบเขตกำหนดด้านล่าง

σ_R : Standard Deviation หรือค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่คำนวณได้จากสูตร

$\sigma_R \text{ bar} / d_2$ ซึ่งค่า $\sigma_R \text{ bar}$ เป็นค่าเฉลี่ยของพิสัย และ d_2 เป็นค่าคงที่ ที่ขึ้นอยู่กับจำนวนตัวอย่างที่วัดในแต่ละครั้ง

2. ต้องการวัดค่าความสามารถของกระบวนการพร้อมด้วยตำแหน่ง ของค่าเฉลี่ยของกระบวนการว่าตั้งอยู่ตรงกลางของขอบเขตกำหนดหรือไม่ สำหรับกระบวนการที่กำลังดำเนินการอยู่ โดยค่าดัชนีเป็น C_{pk} ซึ่งเป็นค่าที่น้อยที่สุดของดัชนีแสดงความสามารถของกระบวนการที่เป็นของเขตกำหนดด้านบน (C_{pu}) หรือดัชนีแสดงความสามารถของกระบวนการที่เป็นขอบเขตกำหนดด้านล่าง (C_{pl})

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

$$C_{pu} = (USL - \bar{X}) / (3\sigma_R)$$

$$Cpl = (X - LSL) / (3\sigma_p)$$

เช่น ถ้า $Cpu = 2.10$ และ $Cpl = 1.11$ ดังนั้น $Cpk = 1.11$ เป็นต้น

3. ต้องการวัดผลการปฏิบัติงานหรือสมรรถนะ (Performance) ของกระบวนการพร้อมด้วยตำแหน่งของค่าเฉลี่ยของกระบวนการว่าตั้งอยู่ตรงกลางของขอบเขตกำหนดหรือไม่ สำหรับกระบวนการในเบื้องต้น ซึ่งเป็นการให้ความสนใจในความผันแปรที่เกิดขึ้นในกระบวนการโดยรวม โดยการวัดค่าดัชนีเป็น Ppk (P แทน Preliminary หรือ เบื้องต้น และ p แทน Process หรือ กระบวนการ

$$Ppk = \text{ค่าที่น้อยที่สุด (Ppk, Ppl)}$$

$$Ppu = (USL - X) / (3\sigma_s)$$

$$Ppl = (X - LSL) / (3\sigma_s)$$

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่คำนวณได้จากสูตร

$$\sigma_s = \frac{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2}}{(n - 1)}$$

ในกรณีที่สนใจตำแหน่งของค่าเฉลี่ย ดัชนีนี้แสดงความสามารถของกระบวนการเป็น Pp

$$Pp = (USL - LSL) / (6\sigma_s)$$

ความหมายของค่าดัชนีนี้แสดงความสามารถของกระบวนการ

1. ถ้าค่าดัชนี Cp และ Cpk ยังมีค่ามากกว่า 1.33 แสดงว่า กระบวนการมีความผันแปรน้อยหรือมีความมั่นคงสูง
2. ถ้าค่าดัชนี Cp กับค่า Cpk มีค่าที่ไม่เท่ากัน แสดงว่าค่าเฉลี่ยของกระบวนการไม่อยู่ตรงกลางของขอบเขตที่กำหนด หากค่า $Cpk = Cpu$ ก็แสดงว่าค่าเฉลี่ยของกระบวนการเข้าใกล้ด้าน USL มากกว่า หรือหนีห่างจากด้าน LSL มากเกินไป
3. ค่า Cpk มีความสัมพันธ์กับอัตราการเกิดของเสียในรูปของ PPM (Part per million) หรือค่าจำนวนของเสียเป็นล้านละ) ดังนี้

Cpk	PPM
0.67	45,600
1.00	2,700
1.33	64
1.67	1
2.00	0.002

2.8 การศึกษาการแปรผันของระบบการวัด (Measurement Systems Variation Studies)[7]

จุดประสงค์ของการศึกษาระบบการวัด คือ เพื่อต้องการทราบว่า มีความผันแปรชนิดใดบ้างและมีขนาดเท่าไรในระบบการวัดนั้นๆ ภายใต้สภาวะแวดล้อมที่อยู่ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้มีความสำคัญมากสำหรับกระบวนการผลิตทั่ว ๆ ไปซึ่งประโยชน์ที่ได้รับคือ

1. ใช้เป็นเกณฑ์ในการจัดหาเครื่องมือวัดใหม่
2. ใช้เป็นข้อมูลในการเปรียบเทียบระหว่างเครื่องมือแต่ละตัว
3. ใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินเครื่องมือที่สงสัยว่ามีความผิดปกติ
4. ใช้เป็นข้อมูลเปรียบเทียบ เครื่องมือก่อนและหลังซ่อม
5. เป็นข้อมูลที่ใช้จำเป็นในการคำนวณ ความผันแปรของกระบวนการ (Process Variation) และระดับความยอมรับได้ของกระบวนการผลิต (Production Process Acceptability)
6. เป็นข้อมูลที่ใช้จำเป็นในการพัฒนาเส้นแสดงประสิทธิภาพเครื่องมือ (GPC: Gauge Performance Curve)

ในการวิเคราะห์ความผันแปรของระบบการวัดมีประเด็นหลัก ๆ ที่ต้องทำการพิจารณา 5 ประการด้วยกันคือ

1. ระบบการวัดมีความสามารถในการแยกความแตกต่างที่เพียงพอหรือไม่
2. ระบบการวัดมีคุณสมบัติด้านเสถียรภาพหรือไม่
3. ระบบการวัดมีคุณสมบัติเชิงสถิติที่มีความสม่ำเสมอตลอดเวลาหรือไม่

4. คุณสมบัติเชิงสถิติของระบบการวัดมีความไวต่อเทคนิคของพนักงานวัดหรืออุปกรณ์การวัดหรือไม่
5. ระบบการมีความสามารถในการตรวจจับความผันแปรของผลิตภัณฑ์ที่แสดงถึงความผันแปรของกระบวนการผลิตหรือไม่

การวิเคราะห์ระบบการวัดนี้ มีจุดประสงค์ในการวิเคราะห์ถึงแหล่งความคลาดเคลื่อนในระบบการวัดด้วยการจำแนกสาเหตุออก และเนื่องจากความคลาดเคลื่อนของค่าวัดมีทั้งปริมาณที่สามารถกำจัดได้และกำจัดไม่ได้ จึงมีความจำเป็นที่ต้องดำเนินการกำจัดปริมาณที่สามารถควบคุมได้ก่อน อันได้แก่ ความคลาดเคลื่อนจากความผิดพลาด

จากนั้นให้ดำเนินการสอบเทียบเครื่องมือเพื่อการจัดความคลาดเคลื่อนเชิงระบบโดยการสอบเทียบนี้ หมายถึง กระบวนการวิธีในการถ่ายค่ามาตรฐานของค่าวัด จากมาตรฐานที่สูงกว่าสู่มาตรฐานที่ต่ำกว่า โดยระบบการสอบเทียบนี้ต้องสามารถสอบกลับได้ โดยการสอบกลับได้จะหมายถึง ความสามารถต่อการกำหนดความสัมพันธ์ของค่าวัดแต่ละค่ากับมาตรฐานแห่งชาติหรือมาตรฐานระหว่างประเทศ ที่ได้รับการยอมรับโดยระบบที่มีความต่อเนื่อง

ในการสอบเทียบเพื่อลดและกำจัดความคลาดเคลื่อนเชิงระบบนี้ มีความจำเป็นต้องทำการพิจารณาใน 3 ประเด็นหลัก คือ

- 1.ขนาดของความไม่แน่นอนของค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือที่ผ่านการสอบเทียบแล้ว
- 2.ประเภทของข้อมูลที่ใช้ในการประเมินความไม่แน่นอน
- 3.วิธีการประเมินค่าความไม่แน่นอน

หลังจากการกำจัดความคลาดเคลื่อนเชิงระบบแล้ว จะมีการลดความคลาดเคลื่อนแบบสุ่มด้วยการประเมินแหล่งของความผันแปรต่างๆ ทั้งจากเครื่องมือวัด พนักงานวัด ตลอดจนสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการวัด

องค์ประกอบของค่าวัด จะประกอบไปด้วย

$$\begin{aligned} \text{ค่าวัด} = & \text{ค่าจริงของงาน} + \text{ค่าไบอัส} + \text{ความแตกต่างเนื่องจากสาเหตุด้านชิ้นงาน} + \\ & \text{ความแตกต่างเนื่องจากสาเหตุกับพนักงาน} + \text{ความแตกต่าง เนื่องจากสาเหตุ} \\ & \text{ร่วมของชิ้นงานกับพนักงาน} + \text{ความแตกต่างเนื่องจากสาเหตุแบบสุ่ม} \end{aligned}$$

ดังนั้นการวิเคราะห์ระบบการวัด จะเป็นการวิเคราะห์คุณสมบัติเชิงสถิติของระบบการวัด

จากค่าวัดที่ได้เพื่อแยกแยะแหล่งความผันแปรออกเป็นชิ้นงาน(Part to Part Variation; PV), พนักงานวัด (Appraiser Variation; AV) ,ความผันแปรร่วม (Interaction variation: IV) และแหล่งความผันแปรอื่น ๆ ที่ไม่สามารถควบคุมได้โดยตามธรรมชาติ ซึ่งโดยปกติจะมีแหล่งความผันแปรหลัก ๆ มาจากอุปกรณ์วัด (Equipment Variation; EV)

การวิเคราะห์ระบบการวัดนี้ โดยทั่วไปจะกระทำการวัด ที่ใช้งานอยู่ในกระบวนการผลิตภายใต้สภาวะแวดล้อมที่ทำงานอยู่จริง ๆ ซึ่งจะทำการวิเคราะห์หาค่าคุณสมบัติทางสถิติต่าง ๆ ของระบบการวัดดังนี้

2.8.1 การวิเคราะห์การวัดแบบข้อมูลแปรผันได้ (Variable Data)

- 1.ความโน้มเอียง (Bias) คือ ค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่วัดได้ (Observed Average Value) และค่าจริงซึ่งสามารถเรียกได้อีกชื่อหนึ่งว่าค่าความถูกต้อง (Accuracy)
- 2.ความสามารถซ้ำค่าเดิม (Repeatability) คือ ความผันแปรที่เกิดจากการวัดจากการใช้เครื่องมือวัดมาตรฐานอ้างอิงตัวเดียวกันหลายๆ ครั้ง โดยผู้ทำการวัดคน
- 3.ความสามารถผลิตซ้ำ (Reproducibility) คือความผันแปรจากการวัด ที่เกิดจากการให้ผู้ทำการวัดหลายๆ คนใช้เครื่องมือวัดตัวเดียวกัน วัดชิ้นงานหรือมาตรฐานอ้างอิงตัวเดียวกันซ้ำหลายๆ ครั้ง
- 4.ความเสถียร (Stability) คือ ค่าที่แสดงความผันแปรในระบบการวัด ที่เกิดขึ้นจากค่าเฉลี่ยที่ได้จากการวัดครั้งหลัง เลื่อนไปจากการวัดครั้งแรกเมื่อเวลาเปลี่ยนไป
- 5.ความเป็นเชิงเส้น (Linearity) คือ ค่าความแตกต่างของความโน้มเอียง ที่เกิดขึ้นตลอดย่านการวัดของเครื่องมือนั้น ๆ

2.8.2 การวิเคราะห์ระบบการวัดแบบข้อมูลเชิงคุณลักษณะ(Attribute data) [8]

เป็นการวิเคราะห์ระบบการวัดของ ข้อมูลประเภทที่เป็นการตัดสินใจ เช่น ผ่านหรือไม่ผ่าน ซึ่งไม่ใช่เป็นข้อมูลเชิงตัวเลข

วิธีการในการวิเคราะห์ระบบการวัดแบบข้อมูลเชิงคุณลักษณะ(Attribute) คือ จัดหาชิ้นงานตัวอย่างทั้งหมด N ชิ้น เพื่อเป็นมาตรฐานการตรวจสอบลักษณะภายนอก (Appearance)

ที่ลูกค้ายอมรับ โดยเป็นตัวอย่างที่ไม่ผ่านเกณฑ์ และผ่านเกณฑ์รวมอยู่ด้วยกัน ใช้ผู้ทำการตรวจวัด ชีงงาน A คน ด้วยการใช้สายตา ผู้ตรวจวัดทุกคนทำการสุ่มตรวจสอบชิ้นงานทุกชิ้นจนครบ B รอบ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. สร้างตาราง เพื่อหาค่า Kappa โดยเทียบผลการตรวจสอบกับค่าอ้างอิง และนับ จำนวนผลการตรวจสอบในแต่ละกรณี
2. หาค่า Expected Counted ของผู้ทำการตรวจวัดแต่ละคน เช่น Appraiser A
3. คำนวณค่า $Kappa = Po - Pe / 1 - Pe$

โดย Po = the sum of the observed proportions in the diagonal cell

(ผลรวมของค่า count ที่เป็นสัดส่วนตาม cell ที่แยงมุม)

Pe = the sum of the expected proportions in the diagonal cell

(ผลรวมของค่า Expected Counted ที่เป็นสัดส่วนตาม cell ที่แยงมุม)

ให้พิจารณาว่าค่า Kappa ดังนี้

ถ้าค่า $Kappa \geq 0.75$ ให้ทำขั้นตอนต่อไป

ถ้าค่า $0.4 \leq Kappa \leq 0.75$ ให้พิจารณาว่ามีความผิดพลาดหรือไม่

ถ้าค่า $Kappa \leq 0.4$ ให้ทำการอบรมผู้วัด แล้วตรวจสอบซ้ำ

(ผู้วัดไม่เข้าใจเกณฑ์มาตรฐานของชิ้นงาน)


4. คำนวณค่า %overall effectiveness (OE) โดยเทียบความถูกต้อง กับชิ้นงานอ้างอิง ค่ายอมรับได้อยู่ที่ $\geq 90\%$
5. คำนวณค่า %False Alarm rate (FA) โดยหาสัดส่วนที่ตรวจสอบผิดพลาด(งานปกติ แต่ตรวจสอบเป็นงานเสีย) เทียบกับจำนวนทั้งหมดที่ตรวจสอบชิ้นงานผ่านได้ถูกต้อง รวมกับจำนวนที่ตรวจสอบผิดพลาดนั้น ค่ายอมรับได้อยู่ที่ $\leq 5\%$
6. คำนวณค่า %Miss Rate โดยหาสัดส่วนที่ตรวจสอบผิดพลาด (งานเสียแต่ตรวจสอบเป็นงานดี) เทียบกับจำนวนทั้งหมดที่ตรวจสอบงานเสียได้ถูกต้อง รวมกับจำนวนที่ตรวจสอบผิดพลาดนั้น ค่ายอมรับได้อยู่ที่ $\leq 2\%$

2.9 เครื่องมือสำหรับการควบคุมคุณภาพ [9]

แผ่นตรวจสอบ (Check Sheets)

แผ่นตรวจสอบเป็นเอกสารที่อยู่ในรูปของตารางแบบฟอร์ม หรือ แผนภาพใดๆ ที่ออกแบบให้มีลักษณะง่ายต่อการจดบันทึกข้อมูลการจำแนกข้อมูลและการวิเคราะห์ผลหรือ อาจจะมีลักษณะเป็นตารางแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ที่ต้องการตรวจสอบไว้พร้อมแล้วและสามารถนำไปใช้งานโดยไม่ต้องกรอกรายละเอียดใหม่ เพียงกาเครื่องหมายลงในช่องที่ตรงกับรายละเอียดที่จัดไว้

เท่านั้น เป็นเครื่องมือที่ถูกนำมาใช้เพื่อการจดบันทึกเก็บรวบรวมข้อมูล ตรวจสอบจำนวนข้อบกพร่องเป็นเท่าไรอย่างไรหรือ เพื่อใช้ตรวจสอบหัวข้อที่กำหนดไว้ให้ตรวจสอบล่วงหน้าแล้วตรวจสอบตามลำดับหัวข้อนั้นๆ ดังนั้นจึงควรออกแบบแผ่นตรวจสอบให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการเก็บรวบรวมข้อมูลให้ชัดเจน ควรลำดับหัวข้อการตรวจสอบให้สอดคล้องกับลำดับการทำงานโดยสามารถตรวจสอบได้ทันที และทุกครั้งที่ยกรอกข้อมูลลงในแผ่นตรวจสอบนอกจากนี้ควรระบุที่มาหรือภูมิหลังของข้อมูลในแผ่นตรวจสอบ เช่น ชื่อผลิตภัณฑ์ ชื่อขั้นตอนการผลิต วัน เวลา และ ชื่อผู้ตรวจสอบ เป็นต้น

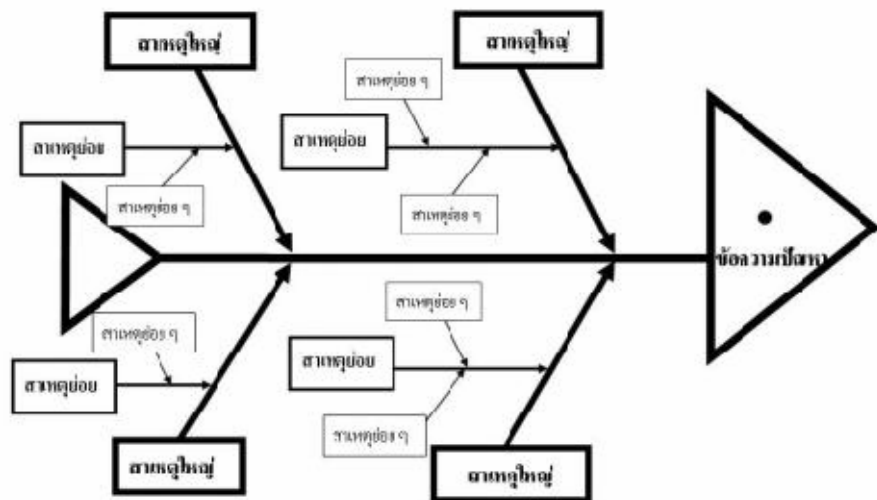
MAKER SOJITZ		MODEL 07TF		GA 30-122											
		ผลการตรวจสอบผลิตภัณฑ์รับเข้าประเภทชิ้นส่วน													
		ชื่อผลิตภัณฑ์ Grille Asm,lp Vent Dr RHD w/o Hole N744													
		MCAT No.				IMCT No.				GM No.					
		609890				8974033313									
		ผู้ตรวจสอบ.....													
NO	Item	Method	Specification	Inspection Date											
1	Tag Card	Visual (สายตา)	ต้องมีและถูกต้อง												
2	Color (สี)	Visual (สายตา)	-												
3	Appearance														
	Assembly Parts	Visual (สายตา)	ตาม Standard Sample												
4	Packaging	Visual (สายตา)	15 ชิ้น / Rack												
5	Dock Audit (เปรียบเทียบชิ้นงานตรงตาม Part no. และบริษัทหรือไม่)	Visual (สายตา)	1 ชิ้น / Rack												
				ผู้ตรวจ											
				Inspection Plan											
				Total											
				% NG											
				Approve by											

ภาพที่ 2.6 ตัวอย่างแผ่นตรวจสอบ (check sheet)

แผนภาพก้างปลา (Fish Bone diagram)

แผนภาพก้างปลาเป็นแผนภาพที่มีประโยชน์สำหรับนำเสนอความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุและผลสำหรับประเด็นปัญหาที่พิจารณาโดยแผนภาพนี้ ได้รับการพัฒนาขึ้นครั้งแรก โดยศาสตราจารย์ คาโอริ อิชิกาวา แห่งมหาวิทยาลัยโตเกียว ค.ศ. 1943 โดยครั้งแรกนั้น ดร.อิชิกาวาได้ใช้แผนภาพนี้ในการอธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อคุณภาพในการผลิต ต่อวิศวกรจากบริษัทคาวาซากิสตีลเวิร์ค จำกัด สำหรับมาตรฐานอุตสาหกรรมแห่งญี่ปุ่น (JIS) ได้นิยามความหมายของแผนภาพก้างปลา ไว้ว่าเป็นแผนภาพที่แสดงความสัมพันธ์อย่างมีระบบระหว่างผลที่แน่นอนประการหนึ่ง กับสาเหตุต่างๆที่เกี่ยวข้องกันในการสร้างแผนภาพก้างปลา มีลำดับขั้นตอน คือ

- 1) ทำการนิยามปัญหาให้ชัดเจน หมายถึง การนิยามปัญหาให้อยู่ในรูปปริมาณไม่ใช่อยู่ในรูปเชิงคุณภาพ โดยควรมีการอธิบายในกลุ่มให้เข้าใจก่อนการระดมสมองจะเริ่มขึ้น
- 2) ให้ทำการระดมสมองจากทีมโดยผ่านวิธีการใช้การ์ด ภายใต้ข้อตกลงเบื้องต้นก่อนว่า สมาชิกแต่ละคนจะต้องออกความคิดเห็นที่ข้อแล้วให้เขียนความคิดเห็น ลงในการ์ดที่เตรียมไว้แผ่นละหนึ่งข้อ
- 3) เมื่อได้ระดมความคิดเห็นได้ครบถ้วนแล้ว จะต้องทำการกำหนดแนวความคิดของการจำแนกสาเหตุ เช่น อาจเป็นแนวความคิดตามแหล่งกำเนิดของสาเหตุ หรือ 4M (คน เครื่องจักร วัสดุ และวิธีการ)
- 4) ให้นำกระดาษที่ผ่านการระดมสมองมาแล้วมาจัดกลุ่มแนวความคิดตามสาเหตุที่ได้กำหนดไว้ทั้งนี้ในช่วงแรกอาจทำบนแผ่นกระดานดำก็ได้ โดยจัดกลุ่มความคิดในช่วงนี้ยังไม่ควรเขียนลงไป เพราะว่ายังไม่ทราบสาเหตุทั้งหมดว่ามีอะไรบ้าง
- 5) เมื่อนำแผ่นกระดาษที่ผ่านการระดมสมองมาแล้ว มาจัดทำแผนภาพก้างปลาเรียงร้อยแล้วจำเป็นต้องมีการตรวจสอบอีกครั้งว่า ความเป็นสาเหตุและผลซึ่งกันและกันมีความถูกต้องหรือไม่ และการจัดกลุ่มสาเหตุถูกต้องหรือไม่ ทั้งนี้เพราะว่าการจัดกลุ่มต้องจัดตามสาเหตุรากเหง้า มิใช่จัดตามสาเหตุเบื้องต้น เช่น แม้ว่าจะระบุว่าสามารถเกิดจากพนักงานประกอบผิดพลาดก็ไม่จำเป็นต้องอยู่ในกลุ่มสาเหตุของคน ถ้าหากปรากฏว่าสาเหตุรากเหง้ามาจากการขาดมาตรฐานของวิธีการทำงาน เป็นต้น
- 6) ดำเนินการทบทวนข้อความของสาเหตุรากเหง้าหรือสาเหตุเบื้องต้นที่ระบุในแผนภาพก้างปลาด้วยการพิจารณาจำแนกสาเหตุต่าง ๆ ในแผนภาพก้างปลาให้เห็นสาเหตุที่ควบคุมได้และสาเหตุที่ควบคุมไม่ได้



ภาพที่ 2.7 แผนภาพก้างปลา

แผนภูมิควบคุม (Control Chart)

แผนภูมิควบคุมเป็นแผนภูมิที่มีโครงสร้างประกอบด้วยเส้นควบคุม 3 เส้น ได้แก่เส้นกลาง คือ เส้นที่แสดงจำนวนหรือขนาดข้อกำหนดหรือเป้าหมายในการผลิตและเส้นขอบเขตการควบคุม อีก 2 เส้น คือ เส้นขอบเขตควบคุมค่าสูงและค่าต่ำที่ยอมให้เกิดขึ้น ถ้าผลผลิตที่ได้มีค่าที่กำหนดอยู่ภายในขอบเขตการควบคุมระหว่างสองเส้นนี้ แสดงว่าเป็นค่าที่ยอมรับได้ ถ้าหากค่าดังกล่าวอยู่นอกขอบเขตการควบคุม ถือว่าเป็นค่าที่ยอมรับไม่ได้ และต้องมีการวิเคราะห์หาสาเหตุและปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องดังกล่าวต่อไปโดยทั่วไป แผนภูมิควบคุมจะถูกกำหนดตามคุณลักษณะของตัวแปรที่ต้องการควบคุม แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

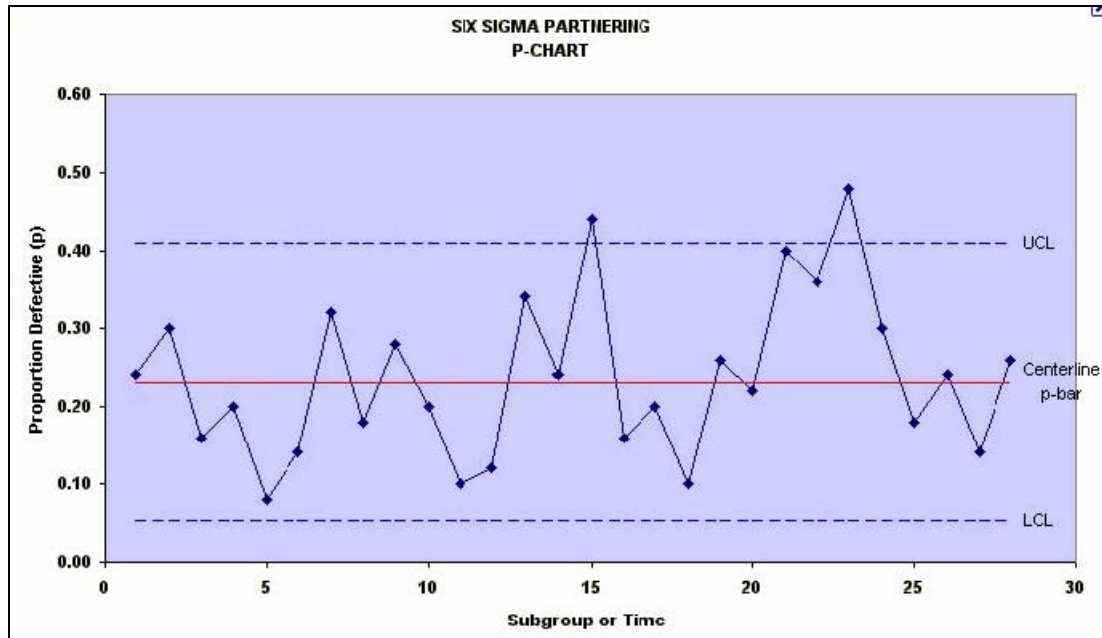
1) แผนภูมิควบคุมสำหรับข้อมูลที่มีค่าแบบต่อเนื่อง หรือเป็นข้อมูลที่ได้จากการวัด เรียกว่า Variable Control Chart โดยแบ่งออกได้ 2 ชนิด คือ

- แผนภูมิ X เป็นแผนภูมิที่ใช้ควบคุมตรวจสอบและบอกถึงการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ย (Mean) ของผลิตภัณฑ์ว่าอยู่สภาพปกติหรือไม่
- แผนภูมิ R (R-Chart) เป็นแผนภูมิที่ใช้ควบคุมตรวจสอบและบอกถึงการเปลี่ยนแปลงค่าพิสัย (Range) ของผลิตภัณฑ์ว่าอยู่ในสภาพปกติหรือไม่ โดยทั่วไปแผนภูมิ X และ R จะใช้ร่วมกันเรียกว่า แผนภูมิ X – R เพื่อแสดงให้เห็นการกระจายของค่าเฉลี่ยและค่าพิสัยได้พร้อม ๆ กัน

2) แผนภูมิควบคุมสำหรับข้อมูลที่มีค่าแบบช่วงหรือเป็นข้อมูล ที่ได้จากการตรวจนับเรียกว่า Attribute control chart โดยแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดหลัก ๆ คือ

- แผนภูมิจำนวนตำหนิเป็นแผนภูมิที่ได้ตรวจสอบโดยการนับจำนวนตำหนิที่เกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์นั้นมีความซับซ้อน หรือมีข้อกำหนดมากมาย การที่จะระบุว่าเป็นของดีหรือเสียทำได้ยากหรือมีค่าใช้จ่ายสูงสำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าสูง แผนภูมิจำนวนตำหนินี้ ได้แก่ C-Chart, U-Chart
- แผนภูมิ P และ Pn (P and Pn Chart) เป็นแผนภูมิที่ใช้ตรวจสอบโดยการสุ่มตัวอย่างแล้วระบุจำนวนของดีหรือของเสียในกระบวนการผลิต ว่า

อยู่ในสภาพปกติหรือไม่แผนภูมิ P ใช้กับขนาดของกลุ่มตัวอย่างไม่คง
ที่ ส่วนแผนภูมิ Pn ใช้กับขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดคงที่



ภาพที่ 2.8 แผนภูมิควบคุม

2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นายนิสรณ์ เกาเบญจกุล [10]

การพัฒนากระบวนการประกันคุณภาพของผู้ส่งมอบสำหรับชิ้นส่วนที่จัดซื้อ: กรณีศึกษาโรงงานผลิตชุดสายไฟฟ้าประกอบรถยนต์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาคศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรม อุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541

การศึกษานี้มุ่งเน้นที่การจัดทำและพัฒนาระบบประกันคุณภาพของผู้ส่งมอบ โดยได้ศึกษาวิธีการรับรอง และเงื่อนไขสำหรับการจัดส่งตรงของผู้ส่งมอบ และจัดทำมาตรฐานข้อกำหนดสำหรับชิ้นส่วนที่จัดซื้อ และได้นำข้อกำหนดดังกล่าวไปตรวจสอบประเมินระบบประกันคุณภาพของผู้ส่งมอบ ติดตามผลการแก้ไข ทบทวนมาตรฐานและเกณฑ์การตรวจประเมิน และรับรองการจัดส่งตรงของโรงงานตัวอย่าง

นายสุพจน์ ชูรัตนชัย [7]

การพัฒนากระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่ จากการจัดซื้อชิ้นส่วนยานยนต์: กรณีศึกษาโรงงานผลิตเครื่องปรับอากาศรถยนต์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาคศึกษาศาสตร์ อุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544

การศึกษานี้ได้ศึกษาเงื่อนไขการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่ในปัจจุบันว่ามีข้อบกพร่องอย่างไร จึงทำให้เกิดของเสียขึ้นในช่วงระหว่างการผลิตจริง หลังจากการวิเคราะห์หาสาเหตุแล้ว จึงได้เสนอแนะเงื่อนไขการรับรองใหม่เพิ่มเติม โดยอาศัยเครื่องมือด้านคุณภาพมาประยุกต์ เช่น การศึกษาวิเคราะห์ ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ (PFMEA) , การศึกษาความสามารถของกระบวนการ (CP) , การวิเคราะห์ระบบการวัด (MSA) เป็นต้น โดยได้อ้างอิงความสอดคล้องกับ PPAP ของ AIAG และได้จัดทำคู่มือกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่ , เงื่อนไขที่ต้องรับรอง และนำกระบวนการรับรองดังกล่าวไปประเมินผลกับโรงงานตัวอย่าง ซึ่งแนวโน้มของเสียมีจำนวนลดลง

นางสาววรรณวรางค์ กลิ่นสุวรรณ [11]

การประยุกต์ใช้เทคนิคฟังก์ชันดีฟลอยเมนต์เพื่อการปรับปรุงระบบประกันคุณภาพ: กรณีศึกษาโรงงานผลิตพลาสติกเทปปิดปากแผล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544

การศึกษานี้ มุ่งเน้นในเรื่องของการตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าเกี่ยวกับการลดของเสียในกระบวนการและการลดข้อร้องเรียนจากลูกค้า โดยได้นำเทคนิค QFD มาใช้เพื่อระบุกระบวนการทำงานและวิธีการควบคุม ที่ช่วยปรับปรุงให้ระบบรับประกันคุณภาพตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าได้ โดยเทคนิคนี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ช่วง คือ

1. การวางแผนระบบรับประกันคุณภาพ
2. ออกแบบระบบรับประกันคุณภาพ
3. การวางแผนกระบวนการปฏิบัติการปฏิบัติของระบบคุณภาพ
4. การวางแผนควบคุมระบบ

หลังจากได้ดำเนินการติดตั้งระบบคุณภาพบางส่วนกับโรงงานตัวอย่างแล้ว ทำให้ได้ระบบคุณภาพที่เหมาะสม และทำให้ทราบความต้องการของลูกค้าเพื่อใช้ในการวัดผลต่อไป

นายวีรพล ปัญญาวิสุทธิกุล [12]

การปรับปรุงกระบวนการควบคุมคุณภาพในอุตสาหกรรมฉีดขึ้นรูปพลาสติก: กรณีศึกษา วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543

การศึกษานี้ได้ศึกษาถึงการลดปัญหาของเสียโดย การเสนอรูปแบบผังโครงสร้างองค์กรด้านคุณภาพใหม่, การปรับปรุงระบบควบคุมคุณภาพและระบบเอกสารในกระบวนการสองส่วนคือ การควบคุมสินค้าวัตถุดิบนำเข้า และการควบคุมคุณภาพสินค้าในกระบวนการ เช่นการใช้ SPC, Quality Built-In และ Preventive maintenance, การจัดทำแผนคุณภาพเพื่อควบคุมคุณภาพที่ปรับปรุงให้คงอยู่ต่อไป โดยได้นำแนวคิดดังกล่าวไปปรับปรุงกับโรงงานตัวอย่าง ซึ่งสามารถลดของเสียหลักที่เกิดขึ้นในโรงงานได้

นายอรรถพล ฤทธิภักดี [13]

การปรับปรุงคุณภาพสำหรับกระบวนการพ่นสีชิ้นส่วนพลาสติกในอุตสาหกรรมรถยนต์ วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544

การศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ ในการปรับปรุงคุณภาพกระบวนการพ่นสีชิ้นส่วนพลาสติกในอุตสาหกรรมรถยนต์ โดยใช้เครื่องมือการวิเคราะห์และผลกระทบด้านคุณภาพ (FMEA) มาเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์และปรับปรุงคุณภาพของกระบวนการผลิต และได้ทำการปรับปรุงกระบวนการที่มีค่าดัชนีความเสี่ยงชั้นนำสูง ($RPN > 100$) โดยได้หาแนวทางการแก้ไขข้อบกพร่องเหล่านั้น ซึ่งหลังจากได้ปรับปรุงแล้วทำให้ของเสียมีแนวโน้มลดลงและค่าดัชนีความเสี่ยงชั้นนำลดลง

นายพิศิษฐ์ เจริญกิจวิวัฒน์ [14]

การปรับปรุงคุณภาพสินค้าสำหรับลูกค้า ในกรณีศึกษาของโรงงานประกอบแผงต่อสายไฟเครื่องควบคุมไฟฟ้า และขั้วต่อปลายไฟฟ้า วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541

การศึกษาวิจัยนี้ได้ทดลองใช้ FMEA เทคนิค โดยเริ่มจากการหาข้อมูลเกณฑ์คุณภาพจากคำร้องจากลูกค้าโดยใช้พาเรโตไดอะแกรมเพื่อจะหา เกณฑ์คุณภาพที่ต้องระมัดระวังโดยพิจารณาถึงสองสิ่งคือตัวเงิน และการเกิดขึ้นของเกณฑ์คุณภาพ การส่งเสริมจากผู้บริหารระดับสูง และการฝึกอบรมเป็นสิ่งที่ได้ดำเนินการตั้งแต่เริ่มต้นของกรณีศึกษานี้ การจัดตั้ง FMEA ทีมตามมาหลังจากได้รับการสนับสนุนจากฝ่ายบริหารมาตรฐานฝีมือของสินค้า และแผนการสุ่มตัวอย่างได้ถูกปรับปรุงระหว่างการดำเนินเทคนิค FMEA และได้เกิดมาตรฐานการปฏิบัติงาน สำหรับการปรับปรุงเกณฑ์คุณภาพเพื่อให้ได้สินค้าคุณภาพที่ดีขึ้น และคำร้องจากลูกค้าลดลงร้อยละ 43.76

นายสาโรช บัวชูชา [15]

การพัฒนากระบวนการประกันคุณภาพการผลิตสำหรับกระบวนการผสมยางในอุตสาหกรรมผลิตยางรถ วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2541

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิเคราะห์หาตัวแปรต่างๆ ที่มีผลกระทบกับคุณภาพยางผสมและพัฒนากระบวนการประกันคุณภาพที่เหมาะสม สำหรับกระบวนการผลิตยางผสมใน

อุตสาหกรรมผลิตยางรถ เพื่อให้กระบวนการมียางเสียลดลง จากการศึกษพบว่าโรงงานตัวอย่างมีเปอร์เซ็นต์ยางผสมเสียอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างสูง ทั้งนี้เนื่องมาจาก

1. ยังไม่มีการจัดตั้งระบบการประกันคุณภาพ
2. ขาดการประยุกต์การใช้เครื่องมือและเทคนิคทางวิศวกรรมคุณภาพ
3. ขาดระบบการควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิตที่ดี
4. ยังไม่มีกิจกรรมการประกันคุณภาพของกระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพ
5. เกิดปัญหาคุณภาพในกระบวนการผสมยางที่ไม่อยู่ภายใต้การควบคุม

การวิจัยครั้งนี้ได้นำเสนอระบบการประกันคุณภาพในกระบวนการผสมยาง ดังนี้คือ

1. การวิเคราะห์หาข้อบกพร่องและปัจจัยที่ก่อให้เกิดปัญหาคุณภาพ
2. การวิเคราะห์ข้อบกพร่องที่มีโอกาสจะเกิดจากการประยุกต์ใช้เทคนิคทางวิศวกรรมคุณภาพที่เรียกว่า การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการ
3. การวิเคราะห์และเสนอการประยุกต์ใช้หลักสถิติในการควบคุมคุณภาพ
4. การเริ่มจัดตั้งระบบการวัดและสอบเทียบ
5. การจัดตั้งโปรแกรมการตรวจตาม และการสำรวจคุณภาพของกระบวนการผสมยาง

หลังจากการนำระบบการประกันคุณภาพในกระบวนการผสมยาง และเทคนิคที่เสนอไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการการผลิตพบว่า มียางเสียคุณภาพต่ำใช้งานไม่ได้ลดลง และยางเสียส่งคืนจากกระบวนการถัดไปลดลง

นายชินวุธ สติรวุฒิมงคล [16]

การประยุกต์ใช้วิธีการวิเคราะห์ระบบการวัดสำหรับเครื่องมือที่ใช้ในอุตสาหกรรมประกอบชิ้นส่วนรถยนต์ วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2543

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชนิดและขนาดของความผันแปรในระบบการวัด ภายใต้สภาวะแวดล้อมที่เป็นอยู่และทำการลดและควบคุมความผันแปรเพื่อปรับปรุงระบบการวัด โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน คือการวิเคราะห์ความถูกต้อง (Accuracy) และการวิเคราะห์ความแม่นยำ (Precision) โดยเลือกเครื่องมือที่มีการประเมินจำนวน 22 เครื่องมือ แบ่งเป็นเครื่องมือวัดแบบข้อมูลวัดจำนวน 12 เครื่องมือและเครื่องมือแบบข้อมูลนับจำนวน 10 เครื่องมือ ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์ความถูกต้อง ประกอบด้วย การวิเคราะห์ความเอนเอียงเพื่อประเมินความถูกต้องในสภาวะปัจจุบัน พบว่าเครื่องมือวัดทุกเครื่องมือมีค่า % เอนเอียง <10% ซึ่งอยู่ภายใต้เกณฑ์การ

ยอมรับตามมาตรฐาน QS-9000 การประเมินคุณสมบัติเชิงเส้นตรง เป็นการศึกษาเพื่อทำการหา ยานวัดของเครื่องมือวัดที่มีถูกต้องและเที่ยงตรงที่สุด จากผลการประเมินพบว่าเครื่องมือทั้งหมดไม่ สามารถใช้งานได้ตลอดย่านวัดที่ระบุบนเครื่องมือ จึงได้ทำการกำหนดเป็นมาตรฐานการใช้งาน และประเมินความมีเสถียรภาพโดยใช้วิธีแผนภูมิควบคุม เป็นการทดลองเพื่อหาระยะเวลาที่เครื่อง มือเสื่อมสภาพ จึงจำเป็นต้องได้รับการสอบเทียบใหม่ โดยผลจากการประเมินพบว่าเครื่องมือวัด ส่วนใหญ่มีอายุการใช้งานนานกว่าระยะเวลาการสอบเทียบครั้งต่อไป ส่วนที่ 2 การวิเคราะห์ความ แม่นยำแบ่งออกเป็นเครื่องมือวัดแบบข้อมูลวัด และเครื่องมือวัดแบบข้อมูลนับ ผลการประเมินพบ ว่าเครื่องมือแบบข้อมูลวัดที่ใช้ในการประเมิน 12 เครื่องมือ มีค่า %GR&R เกินกว่ามาตรฐาน กำหนดทั้งสิ้นโดยมีสาเหตุส่วนใหญ่มาจากพนักงานวัดเป็นหลักจึงได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตาม สาเหตุที่ได้วิเคราะห์พร้อมจัดทำคู่มือและมาตรฐานการใช้งานจนระบบการวัดที่มี GR&R<10% ส่วนการประเมินความแม่นยำของเครื่องมือวัดแบบข้อมูลนับประกอบด้วยเครื่องมือ 10 เครื่องมือ พบว่าการใช้เครื่องมือวัดส่วนใหญ่มีปัญหาด้านความถูกต้อง และความสามารถในการวัดซ้ำของ พนักงาน จึงได้ทำการปรับปรุงแก้ไขและจัดทำคู่มือมาตรฐานการตรวจสอบชิ้นงาน จนระบบวัด ดังกล่าวมีค่าความสามารถในการวัดซ้ำอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับ

นางสาว สุวิมล จันทร์แก้ว [17]

การลดของเสียในอุตสาหกรรมผลิตล้ออลูมิเนียมอัลลอยด์ วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2549

การศึกษาวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อมุ่งเน้นทางการลดของเสียในกระบวนการผลิตล้อ อลูมิเนียมอัลลอยด์ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านคุณภาพ (Failure Mode and Effect analysis.FMEA)

งานวิจัยเริ่มจากการศึกษากระบวนการผลิตล้ออลูมิเนียมอัลลอยด์ของโรงงานตัวอย่าง และ ค้นหาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อข้อบกพร่องในทุกกระบวนการผลิตโดยอาศัยการระดมสมองด้วยแผนผังแสดงเหตุและผล และการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านคุณภาพสำหรับกระบวนการผลิต (PFMEA) จากนั้นกำหนดทีมผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับทุกกระบวนการมาวิเคราะห์ เพื่อประเมินค่าความรุนแรงของข้อบกพร่อง ค่าโอกาสการเกิดข้อบกพร่อง และค่าโอกาสการตรวจพบข้อบกพร่องในกระบวนการผลิต เพื่อคำนวณหาค่าดัชนีความเสี่ยงขึ้นนำ (RPN) ซึ่งเป็นค่าที่บอกถึงความเสี่ยงที่จะเกิดข้อบกพร่องขึ้น โดยค่า RPN มาก หมายถึงมีความเสี่ยงที่จะเกิดข้อบกพร่องสูง ซึ่งจะทำให้การแก้ไขลักษณะข้อบกพร่องที่มีค่า RPN ตั้งแต่ 100 คะแนนขึ้นไป

จากนั้นใช้การระดมสมองเพื่อหาแนวทางแก้ไขข้อบกพร่องเหล่านั้น โดยกำหนดมาตรฐานการแก้ไขที่มีการดำเนินการดังนี้คือ

1. เพิ่มความสามารถในการตรวจจับของเสีย เช่น การตรวจจับชิ้นงาน 100% การตรวจสอบชิ้นงานแรกที่เริ่มการผลิต, การทวนสอบหลังการปรับตั้งเครื่อง, การใช้ใบบันทึกในการบันทึกผลตลอดจนการติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมต่างๆ เป็นต้น

2. ลดโอกาสหรือความถี่ในการเกิดปัญหา เช่น ทบทวนระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักร, โมลด์, ปรับปรุงแก้ไขมาตรฐานเอกสารในการปฏิบัติงาน ตลอดจนฝึกอบรมเพื่อเพิ่มความสามารถของพนักงาน

ผลการดำเนินการแก้ไขเพื่อลดปัญหาที่เกิดขึ้นพบว่า เบอร์เซ็นต์ของเสียเทียบยอดการผลิตในกระบวนการลดลง และปัญหาของเสียที่ถูกคำร้องเรียนมีเบอร์เซ็นต์ของเสียเทียบกับยอดที่ส่งให้ลูกค้าลดลง สำหรับมูลค่าของเสียในกระบวนการผลิตโดยเฉลี่ยต่อเดือนลดลง และมูลค่าของเสียที่ถูกคำร้องเรียนโดยเฉลี่ยต่อเดือนลดลงและค่าคะแนนดัชนีความเสี่ยงชี้นำ (RPN) พบว่าลดลงจากค่า RPN ของกระบวนการผลิตก่อนการแก้ไข

นางธัญญาภรณ์ ธนบุญสมบัติ [18]

การวิเคราะห์และลดของเสียในกระบวนการผลิตกระจกนิรภัยด้านข้างสำหรับรถยนต์โดยใช้เทคนิค FMEA วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546

การศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อวิเคราะห์และลดของเสียของกระบวนการผลิตกระจกนิรภัย ด้านข้างสำหรับรถยนต์ โดยใช้การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านคุณภาพ (Failure Mode and Effect analysis.FMEA) มาใช้ในการวิเคราะห์และลดของเสียของโรงงานตัวอย่าง

จากการศึกษาระบบการผลิตตลอดจนของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการโดยการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล พบว่าของเสียส่วนใหญ่เกิดจากกระบวนการหลวม, ขึ้นรูป, ตัด และบรรจุ โดยของเสียที่เกิดขึ้น ได้แก่ ฟองอากาศสีดำ, สิ่งเจือปน, รอยโรลเลอร์, ผิดความหนา, ขีดข่วน, คราบน้ำ และกระจกในลัง

งานวิจัยเริ่มจากการศึกษากระบวนการผลิตกระจกโพลทแผ่นเรียบเกรดไพโรเวซี และค้นหาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อข้อบกพร่อง โดยอาศัยการระดมสมองด้วยการใช้แผนผังแสดงเหตุผล และการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านคุณภาพสำหรับกระบวนการผลิต (FMEA) จากนั้นให้ทีมผู้ชำนาญการที่เกี่ยวข้องมาวิเคราะห์เพื่อประเมินค่าความรุนแรงของข้อบกพร่อง ค่า

โอกาสการเกิดข้อบกพร่อง และค่าโอกาสการตรวจพบข้อบกพร่องในกระบวนการผลิตเพื่อคำนวณค่าดัชนีความเสี่ยงขึ้นา (RPN) วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะทำการแก้ไขลักษณะข้อบกพร่องที่มีค่า RPN ตั้งแต่ 100 คะแนนขึ้นไป โดยทางทีมผู้ชำนาญการได้ดำเนินการปรับปรุง 2 ครั้ง ผลประโยชน์ที่เห็นได้ชัดเจนจากการปรับปรุงคือ โรงงานตัวอย่างได้รูปแบบการผลิตกระจกโฟลทแผ่นเรียบเกรดไพโรเวซี ที่มีคุณสมบัติสอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า และเพื่อให้มีการควบคุมปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อคุณ ภาพไม่ให้เกิดซ้ำอีก

ผลดำเนินการแก้ไข พบว่า เปอร์เซ็นต์ของเสียลดลงในทุกกระบวนการ

บทที่ 3

การศึกษาสภาพปัจจุบันของกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนของโรงงาน ผู้ประกอบการรถยนต์ตัวอย่างและสภาพปัจจุบันของโรงงานผู้ส่งมอบ

3.1 ประวัติความเป็นมาของโรงงานผู้ประกอบการรถยนต์ตัวอย่าง

โรงงานผู้ประกอบการรถยนต์ตัวอย่าง ที่ทำการศึกษาวินิจฉัยนี้เป็นบริษัทผลิตและจำหน่ายชิ้นส่วนพลาสติก โดยเป็นบริษัทร่วมทุนระหว่างไทย-ญี่ปุ่น เริ่มก่อตั้งเมื่อเดือนธันวาคม พ.ศ.2538 ด้วยทุนจดทะเบียน 166 ล้านบาท บนพื้นที่ 32000 ตารางเมตร จำนวนพนักงานทั้งหมด 450 คน

บริษัทจะผลิตงานพลาสติกซึ่งเป็นชิ้นส่วนที่เกี่ยวข้องกับรถยนต์ทั้งหมด ซึ่งถ้าแบ่งตามลักษณะตำแหน่งที่ติดตั้ง จะแบ่งได้ 2 ประเภท คือ ชิ้นส่วนภายนอกและชิ้นส่วนภายใน ตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ของบริษัทมีดังนี้

1. ชิ้นส่วนภายนอก (Exteriors) ได้แก่ กันชนหน้า (Front Bumper) กันชนหลัง (Rear Bumper) บัลจ์ (Bulge) คิ้วล้อ (Flare) กระจังหน้า (Grille Radiator) เป็นต้น

2. ชิ้นส่วนภายใน (Interiors) ได้แก่ ประตูหน้า (Front Door) ประตูหลัง (Rear Door) และชุดแผงคอนโซลหน้ารถ (Instrument Panel) เป็นต้น

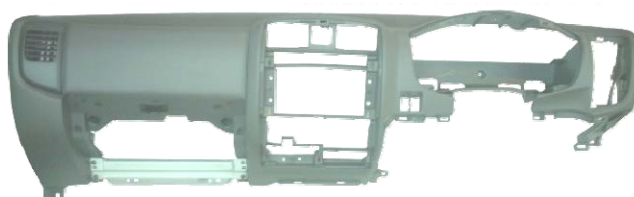
กระบวนการผลิตหลักของบริษัทประกอบด้วยกระบวนการฉีดพลาสติก (Plastic Injection), กระบวนการพ่นสี (Painting) และกระบวนการประกอบชิ้นส่วน (Assembly) ในแต่ละผลิตภัณฑ์มีกระบวนการผลิตที่แตกต่างกันโดยขึ้นอยู่กับลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ในส่วนของกระบวนการฉีดพลาสติกบริษัทจะผลิตเฉพาะชิ้นส่วนที่มีขนาดใหญ่เท่านั้น คือใช้เครื่องฉีดขนาด 1600 ตันขึ้นไป ตามผลิตภัณฑ์ตัวอย่างข้างต้น ส่วนผลิตภัณฑ์ที่เป็นส่วนประกอบย่อยจะมีการซื้อวัตถุดิบจากผู้ผลิตภายนอก เพื่อนำมาใช้ในกระบวนการผลิตต่างๆ ของบริษัท ปัจจุบันมีผู้ส่งมอบวัตถุดิบที่เกี่ยวข้องกับการผลิตโดยตรง มีอยู่ประมาณ 40 บริษัท

บริษัทเป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนป้อนโรงงานรถยนต์โดยตรง (1st-Tier Suppliers) ซึ่งชิ้นส่วนต่างๆ นั้นเป็นชิ้นส่วนสำเร็จรูปที่ทางบริษัทได้รับจ้างผลิตให้กับโรงงานรถยนต์ยี่ห้อต่างๆทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยได้มีการนำเทคโนโลยีจากต่างประเทศเข้ามาดำเนินการผลิต ทั้งนี้เพื่อให้ได้มาตรฐานรถยนต์แต่ละรุ่นที่ลูกค้าจะเป็นผู้กำหนด

สำหรับชิ้นส่วนที่จะใช้เป็นกรณีศึกษาในงานวินิจฉัยนี้คือชุดแผงคอนโซลหน้า ซึ่งตัวโครงสร้างแผงคอนโซลหน้า (Instrument asm; panel carrier) จะทำการฉีดขึ้นเองในบริษัท ในขณะที่ส่วนประกอบย่อยอื่นๆ นั้นได้มาจากการซื้อวัตถุดิบจากผู้ผลิตภายนอก เพื่อนำมา

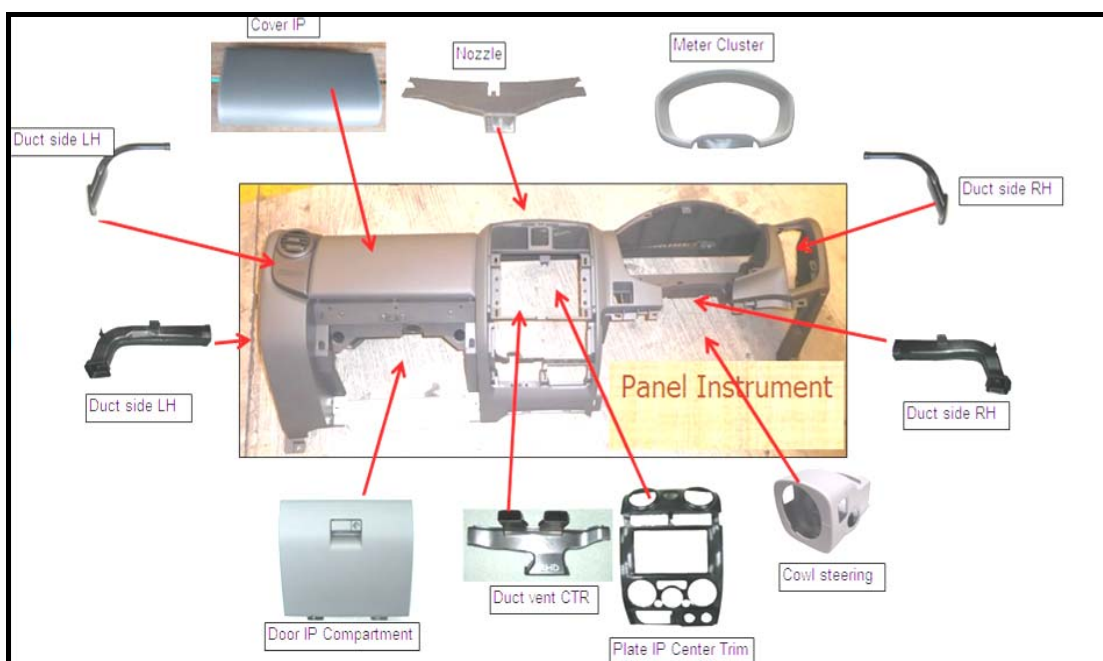
เข้ามาใช้ในกระบวนการประกอบ (Assembly) กับโครงสร้างแผงคอนโซลหน้าที่ติดตั้งขึ้นเอง
รายการส่วนประกอบย่อยต่างๆ นั้นประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. โครงสร้างแผงคอนโซลหน้า (Instrument Panel carrier)



ภาพที่ 3.1 โครงสร้างของแผงคอนโซลหน้า

2. ส่วนประกอบย่อยของแผงคอนโซลหน้า (Instrument Panel Components)



ภาพที่ 3.2 ส่วนประกอบย่อยของแผงคอนโซลหน้า (Instrument panel components)

ชิ้นส่วนประกอบย่อยของแผงคอนโซลหน้า ประกอบด้วย

2.1 Cover Instrument Panel เป็นชิ้นส่วนย่อยที่อยู่บริเวณด้านข้างคนขับ โดยประกอบปิดช่อง

	ถุงลมนิรภัย ซึ่งใช้กับรถรุ่นที่ไม่มีถุงลมนิรภัย (Airbag) เท่านั้น
2.2 Nozzle	เป็นท่อขึ้นส่วนย่อยอยู่ด้านใต้ของแผงคอนโซลหน้า
2.3 Cover Meter Cluster	เป็นชิ้นส่วนย่อย ใช้สำหรับครอบแผงหน้าปัดมิเตอร์ด้านหน้าคนขับ
2.4 Duct side LH	เป็นท่อขึ้นส่วนย่อยประกอบบริเวณช่องแอร์ด้านซ้าย ใต้แผงคอนโซลหน้า
2.5 Duct side RH	เป็นท่อขึ้นส่วนย่อยประกอบบริเวณช่องแอร์ด้านขวา ใต้แผงคอนโซลหน้า
2.6 Door IP Compartment	เป็นชิ้นส่วนย่อยประกอบด้านข้างคนขับ สำหรับเก็บสัมภาระทั่วไป
2.7 Duct vent Center	เป็นท่อขึ้นส่วนย่อยประกอบด้านใต้แผงคอนโซลหน้า
2.8 Plate IP Center trim	เป็นชิ้นส่วนย่อยประกอบด้านหน้าตรงกลางของแผงคอนโซลหน้า ใช้เป็นโครงสร้างของช่องแอร์ แผงวิทยุ และปุ่มควบคุมต่างๆ
2.9 Cowl steering	เป็นชิ้นส่วนย่อย ใช้สำหรับประกอบบริเวณคอปวงมาลัย และเป็นโครงสร้างสำหรับประกอบสวิทช์กุญแจ สวิทช์ปรับไฟ ที่ปัดน้ำฝน

Remarks: ส่วนประกอบย่อยที่นำมาแสดงนั้น เป็นชิ้นส่วนย่อยเฉพาะของผู้ส่งมอบที่เลือกมาทำการศึกษาเท่านั้น

กระบวนการผลิตของชุดแผงคอนโซลหน้าคือ

1. ขั้นตอนตรวจรับวัตถุดิบ ประกอบด้วย การตรวจรับส่วนประกอบย่อยทั้งหมดตามที่แสดง รวมถึงวัตถุดิบอื่น ๆ ที่ไม่ได้นำมาแสดง เช่น เม็ดพลาสติก , สกรู ตามมาตรฐานการตรวจสอบที่จัดทำขึ้น
2. จัดเก็บวัตถุดิบเข้าคลังสินค้าวัตถุดิบ
3. ฉีดขึ้นรูปพลาสติกเฉพาะโครงสร้างแผงคอนโซลหน้า (Instrument Panel Carrier)
4. ตกแต่ง / ตัดเกจที่เกิดจากกระบวนการฉีดขึ้นรูปพลาสติก
5. นำโครงสร้างแผงคอนโซลหน้ามาประกอบเข้ากับชิ้นส่วน Cover Instrument panel
6. พ่นสีทั่วทั้งตัว
7. อบด้วยอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส ประมาณ 30 นาที

หน้าที่ความรับผิดชอบของหน่วยงานต่างๆ

ฝ่ายจัดซื้อ

1. วางแผนการจัดซื้อจัดหาวัตถุดิบและอุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆ เพื่อให้สอดคล้องกับแผนการดำเนินงานของบริษัท
2. กำหนดวิธีและกระบวนการในการจัดซื้อจัดจ้าง และควบคุมดูแลการจัดซื้อของพนักงานในแผนก
3. ประสานงานกับฝ่ายที่เกี่ยวข้องในการกำหนดคุณลักษณะ มาตรฐานของผลิตภัณฑ์และบริการที่ต้องการ
4. เจรจาท่อรองกับ Supplier ในด้านราคา คุณลักษณะของสินค้าที่เหมาะสม
5. ร่วมในการคัดเลือกและประเมินผู้ส่งมอบเพื่อให้ได้ผู้ส่งมอบที่มีคุณภาพ

ฝ่ายควบคุมคุณภาพ

1. กำหนดนโยบายและมาตรฐานด้านการควบคุมคุณภาพสินค้า และวัตถุดิบของบริษัท
2. กำหนดวิธีการปฏิบัติการตรวจสอบคุณภาพสินค้า และวัตถุดิบ
3. วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาสินค้า หรือวัตถุดิบที่ไม่ผ่านมาตรฐานที่กำหนด และพิจารณาแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น
4. ร่วมชี้แจง และให้คำแนะนำแก่ลูกค้าในด้านคุณภาพของสินค้าที่ผลิต

ฝ่ายวิจัยและพัฒนา

1. กำหนดนโยบายและแผนงานในด้านการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทุกชนิดของบริษัท ให้สอดคล้องกับแผนธุรกิจของบริษัท
2. ศึกษาและวิเคราะห์สินค้าของคู่แข่งชั้น พิจารณาข้อดีข้อเสีย และจุดเด่นต่างๆ นำมาเป็นข้อมูลในการพัฒนาสินค้าของบริษัท
3. ควบคุมดูแลการทดสอบการผลิตสินค้าใหม่ และประสานงานกับฝ่ายผลิต ในการทดลองผลิต และประสานงานกับฝ่ายการตลาดในการทดสอบด้านการตลาด
4. กำหนดมาตรฐานและคุณภาพของสินค้าใหม่ที่พัฒนาได้ และส่งมอบให้กับฝ่ายผลิตดำเนินการ

ฝ่ายสนับสนุนด้านเทคนิค

1. ติดต่อประสานงานกับลูกค้าสำหรับแบบ ข้อจำกัดของผลิตภัณฑ์ใหม่
2. ต่อรองกับลูกค้าในเรื่องของข้อจำกัดของการผลิต

3.ประสานงานกับฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ จัดซื้อและรับประกันคุณภาพ ถึงความเป็นไปได้ในการผลิต

ฝ่ายธุรการชาย

1. กำหนดกระบวนการในการจัดทำเอกสารทางการขายและระบบการจัดเก็บข้อมูล เพื่อสนับสนุนการทำงานของฝ่ายขาย
2. ควบคุมดูแลและตรวจสอบข้อมูลนำเข้าเกี่ยวกับยอดขายและข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
3. ตรวจสอบและติดตามกระบวนการผลิตและการส่งมอบผลิตภัณฑ์เพื่อสนองตอบความต้องการของลูกค้า
4. ตรวจสอบรายงานการขายและส่งให้ฝ่ายบริหารพิจารณา

แผนกผลิต

1. กำหนดแผนการผลิตสินค้าประจำวัน ประจำสัปดาห์ ของสินค้า แต่ละ ชนิด และมอบหมายให้แต่ละกะดำเนินการผลิต
2. ควบคุมดูแลการผลิตของแต่ละกะผลิต ให้เป็นไปตามแผนงานที่กำหนดไว้ในแต่ละวัน
3. ดูแลการบำรุงรักษาเครื่องจักรผลิตในเบื้องต้น และประสานงานกับหน่วยงานซ่อมบำรุงในการซ่อมบำรุงเครื่องจักร
4. ควบคุมดูแลการจัดเตรียมวัตถุดิบ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการผลิตให้พร้อม
5. ทำรายงานผลผลิตประจำวันเสนอผู้บังคับบัญชา

ฝ่ายทรัพยากรบุคคล

รับผิดชอบในการจัดการด้านการวางแผนกำลังคน การสรรหาคัดเลือก และการจ้างงาน การบริหารการฝึกอบรมและพัฒนาการบริหารค่าจ้าง สวัสดิการและผลตอบแทนอื่น ๆ รวมทั้งกิจกรรมพนักงาน ระบบข้อเสนอแนะชุมชนสัมพันธ์ และการติดต่อกับหน่วยงานภายนอกในส่วนที่เกี่ยวข้องกับพนักงาน ตลอดจนการพัฒนาาระบบสารสนเทศด้านทรัพยากรบุคคล

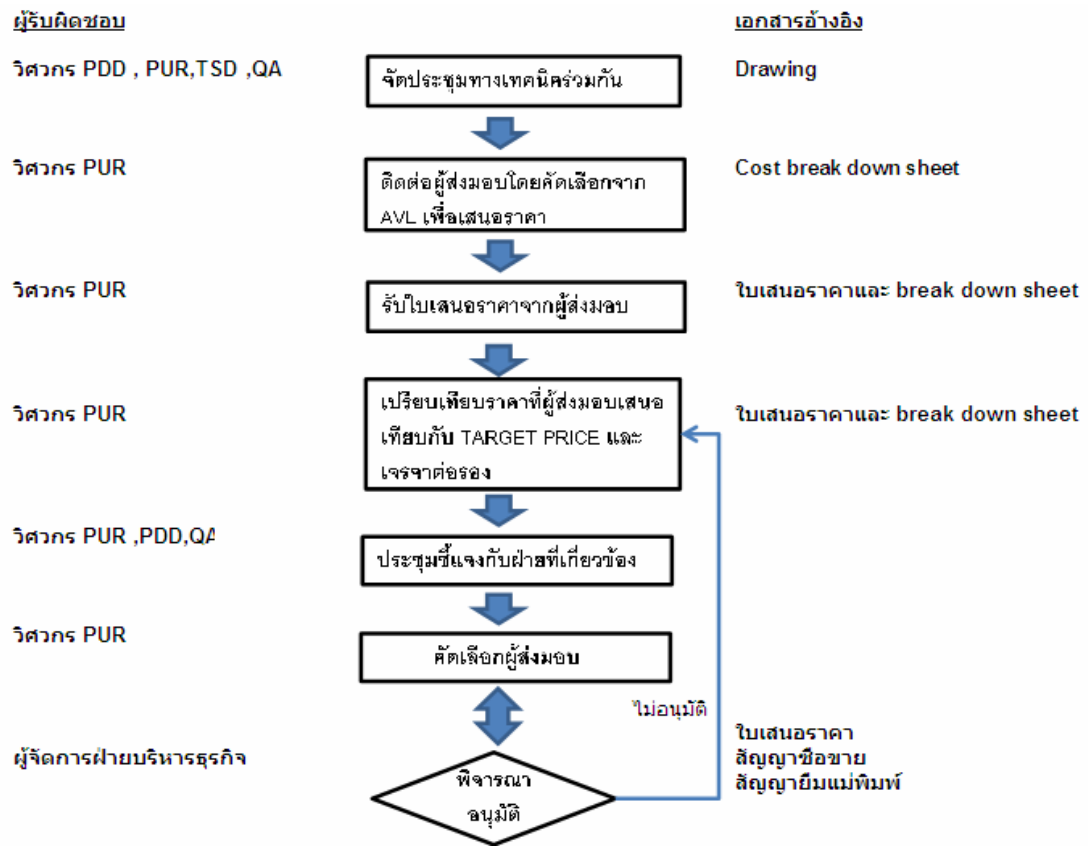
3.3 กระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนของโรงงานผู้ประกอบการรถยนต์ตัวอย่าง

ในปัจจุบันโรงงานผู้ประกอบการรถยนต์ตัวอย่าง จะมีการประสานงานกับลูกค้าตั้งแต่ในช่วงของการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยบางลูกค้าของบริษัทได้ติดต่อเพื่อให้มีการออกแบบและพัฒนาชิ้นส่วนสำหรับรถรุ่นใหม่วางร่วมกัน ในส่วนของบริษัทเองจะมีหน่วยงานสนับสนุนด้านเทคนิค

ซึ่งทำงานร่วมกับลูกค้าตั้งแต่ก่อนการเขียนแบบ และศึกษารายละเอียดของความเป็นไปได้ในการออกแบบและผลิตชิ้นส่วนใหม่ หลังจากที่ได้มีการออกแบบ และเขียนแบบ (drawing) ออกมาเรียบร้อยแล้ว ทางหน่วยงานสนับสนุนด้านเทคนิคจะนำข้อมูลทั้งหมดมาปรึกษาหารือร่วมกับฝ่ายจัดซื้อ, ฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์และฝ่ายรับประกันคุณภาพ เพื่อจัดประชุมทางเทคนิคเกี่ยวกับชิ้นส่วนใหม่ดังกล่าว ว่ามีรายละเอียดเป็นอย่างไร ความเป็นไปได้เกี่ยวกับสถานที่ผลิต เครื่องมือ กระบวนการ และอื่นๆที่เกี่ยวข้อง หากเป็นชิ้นส่วนที่จะมอบหมายให้กับผู้ส่งมอบก็จะมี การดำเนินการต่อเพื่อให้มีการจัดหาผู้ส่งมอบตามขั้นตอน หรือในบางกรณีลูกค้าอาจจะกำหนดผู้ส่งมอบให้เอง ก็สามารถอนุมัติผู้ส่งมอบนั้นได้ แต่ผู้ส่งมอบทุกรายจะต้องปฏิบัติตามกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนของโรงงานโดยยึดถือจากคู่มือคุณภาพผู้ส่งมอบที่จะแจกจ่ายให้กับผู้ส่งมอบทุกราย หลังจากได้รับการอนุมัติให้เป็นผู้ส่งมอบแล้ว

ต่อไปจะได้อธิบายขั้นตอนต่างๆ เกี่ยวกับขั้นตอนกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนในปัจจุบันสำหรับผู้ส่งมอบ หลังจากที่ได้รับแผนต้นฉบับ (Master plan) จากลูกค้าแล้ว ทางผู้ประกอบการจะเริ่มขั้นตอนตั้งแต่การจัดหาผู้ส่งมอบ ซึ่งข้อกำหนดเบื้องต้นก็ต้องสอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า ข้อกำหนดเฉพาะของลูกค้าแต่ละราย รวมไปถึง ต้องสอดคล้องกับระบบ ISO / TS 16949 ในปัจจุบันด้วย

3.3.1 การจัดหาชิ้นส่วน / การจัดหาผู้ส่งมอบของโรงงานผู้ประกอบการรถยนต์



ภาพที่ 3.4 ขั้นตอนของการจัดหาชิ้นส่วน / จัดหาผู้ส่งมอบ

ขั้นตอนของการจัดหาชิ้นส่วน / จัดหาผู้ส่งมอบ ประกอบด้วยกระบวนการดังต่อไปนี้

1. การจัดประชุมทางเทคนิค

วิศวกรแผนกรับประกันคุณภาพ แผนกจัดซื้อ แผนกพัฒนาผลิตภัณฑ์ และฝ่ายสนับสนุนการออกแบบจะร่วมกันประเมินจากแบบ (Drawing) ที่ได้รับจากลูกค้าว่ามีความเป็นไปได้ในการผลิตหรือไม่ หากตรวจสอบแล้วพบว่าสามารถทำตามแบบที่ลูกค้ากำหนดให้ได้ ในช่วงนี้อาจจะมีการจัดหาผู้ส่งมอบรายใหม่ไปพร้อมๆกัน แล้วจะมีการประเมินในขั้นตอนต่อไป

2. ติดต่อผู้ส่งมอบโดยเลือกจากรายการอนุมัติผู้ส่งมอบ (Approve vendor list ,AVL)

ทางวิศวกรแผนกจัดซื้อจะเป็นผู้ติดต่อกับทางผู้ส่งมอบรายต่างๆ เพื่อให้มีการเสนอราคาเพื่อมาเปรียบเทียบราคา

3. รับใบเสนอราคา

ในขั้นตอนนี้วิศวกรฝ่ายจัดซื้อรับใบเสนอราคาจากผู้ส่งมอบรายต่างๆ

4. เปรียบราคาต่อรองกับผู้ส่งมอบ

ในขั้นตอนนี้หลังจากที่วิศวกรฝ่ายจัดซื้อ ได้รับใบเสนอราคาจากผู้ส่งมอบรายต่างๆ แล้วแล้วพิจารณาเทียบกับราคาเป้าหมาย (Target price) แล้วจะดำเนินการเจรจาต่อรองกับผู้ส่งมอบรายต่างๆ

5. ประชุมชี้แจงทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง

วิศวกรแผนกจัดซื้อ, แผนกพัฒนาผลิตภัณฑ์และแผนกรับประกันคุณภาพ จะประชุมร่วมกันเพื่อรวบรวมสรุปข้อดี ข้อเสียของผู้ส่งมอบแต่ละรายก่อนที่จะมีการตัดสินใจ ในขั้นตอนสุดท้าย

6. คัดเลือกผู้ส่งมอบ

วิศวกรแผนกจัดซื้อจะคัดเลือกผู้ส่งมอบโดยสรุปข้อดี ข้อเสียของผู้ส่งมอบแต่ละรายเพื่อเตรียมเสนออนุมัติโดยผู้บริหาร

7. พิจารณาอนุมัติ

ข้อมูลการพิจารณาทั้งหมดจะส่งให้กับผู้จัดการแผนกบริหารธุรกิจเพื่อพิจารณา อนุมัติผู้ส่งมอบ หากไม่ได้รับอนุมัติจะกลับไปสู่ขั้นตอนเจรจาต่อรองกับผู้ส่งมอบอีกครั้งหนึ่ง

3.3.2 หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่

หน่วยงานและหน้าที่ความรับผิดชอบที่เกี่ยวข้องกับการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่

1. หน่วยงานสนับสนุนด้านการออกแบบ

พิจารณาแบบ (Drawing) ที่รับมาจากลูกค้า เพื่อพิจารณาศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการผลิตหรือแก้ไขแบบเจรจาต่อรองกับลูกค้าถึงข้อกำหนดต่างๆของเงื่อนไขของแบบกำหนด

2. หน่วยงานพัฒนาผลิตภัณฑ์

ประสานงานกับลูกค้าในการวางแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า จัดเตรียมกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เงื่อนไขของการผลิต ตารางเวลา ข้อตกลงต่างๆ ที่เกี่ยวข้องประสานงานกับฝ่ายสนับสนุนด้านการออกแบบตามข้อกำหนดต่างๆ จากลูกค้า

3. หน่วยงานจัดซื้อ

ประสานงานกับหน่วยงานพัฒนาผลิตภัณฑ์และฝ่ายสนับสนุนการออกแบบ เพื่อนำรายละเอียดไปแจ้งกับผู้ส่งมอบและเพื่อการพิจารณาต่อรองในด้านราคากับผู้ส่งมอบวัตถุดิบต่างๆ

4. หน่วยงานรับประกันคุณภาพ

รับแบบจากฝ่ายสนับสนุนการออกแบบ ขึ้นทะเบียนแบบ (Drawing) และจัดทำเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อเตรียมความพร้อมในการจัดทำมาตรฐานมิติ การทดสอบต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

5. หน่วยงานโลจิสติกส์

ประสานงานกับหน่วยงานพัฒนาผลิตภัณฑ์ เพื่อจัดเตรียมความพร้อมในด้าน
บรรจุกฎเกณฑ์ สถานที่รองรับบรรจุกฎเกณฑ์ การจัดส่ง กิจกรรมที่เกี่ยวกับการขนย้ายวัสดุ

3.3.3 กระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่สำหรับผู้ส่งมอบของบริษัท ผู้ประกอบการรถยนต์ตัวอย่างในปัจจุบัน

หลังจากที่มีการคัดเลือกผู้ส่งมอบ แล้วทางโรงงานจะให้ทางผู้ส่งมอบปฏิบัติตาม
ขั้นตอนในคู่มือคุณภาพของผู้ส่งมอบ (Supplier Quality Manual) [19] โดยเนื้อหาในคู่มือนั้นจะ
ประกอบด้วยข้อตกลงและข้อกำหนดสำหรับผู้ส่งมอบที่จะต้องปฏิบัติตาม ทั้งในช่วงพัฒนา
ผลิตภัณฑ์ใหม่และหลังจากได้รับการอนุมัติรับรองชิ้นส่วนให้ผลิตแล้ว เนื้อหาในคู่มือคุณภาพผู้ส่ง
มอบนั้นจะเกี่ยวข้องกับกิจกรรมของ แผนกจัดซื้อ แผนกพัฒนาผลิตภัณฑ์ แผนกรับประกัน
คุณภาพ แผนก โลจิสติกส์ โดยได้มีการแก้ไขฉบับล่าสุดเมื่อปี 2009

สำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่ กระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่จะต้องปฏิบัติตาม
วิธีการของแผนกพัฒนาผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีขั้นตอนหลักดังต่อไปนี้



ภาพที่ 3.5 กระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่ของผู้ประกอบการ
ตามกระบวนการวางแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า

1. ขั้นตอนการจัดทำ Master Schedule
2. ขั้นตอนการออกแบบและกำหนด spec ลูกค้าให้ชัดเจน
3. ขั้นตอนพัฒนาและออกแบบกระบวนการ
4. ขั้นตอนการทำให้ผลิตภัณฑ์และกระบวนการสมบูรณ์
5. ขั้นตอนการจัดเตรียมเพื่อการผลิตจริง
6. ขั้นตอนเริ่มต้นการผลิต, ข้อมูล, ป้อนกลับและการดำเนินการแก้ไข

ในแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการจัดทำ Master Schedule

ในขั้นตอนนี้เริ่มต้น หลังจากที่ทางบริษัทได้รับ Master Schedule เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ใหม่มาจากลูกค้าแล้ว ทางบริษัทจะจัดทำ Master Schedule ของตนเองอีกทอดหนึ่ง ก่อนจะส่งต่อไปให้ผู้ส่งมอบ เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการจัดทำ Master Schedule ของตนเอง หากผู้ส่งมอบดังกล่าวเกี่ยวข้องกับกระบวนการฉีดพลาสติก และแม่พิมพ์เป็นของบริษัทแม่ที่ประเทศญี่ปุ่น กระบวนการนี้จะเริ่มต้นก็ต่อเมื่อได้มีการตัดสินใจที่จะการย้าย Tool หรือย้ายแม่พิมพ์จากโรงงานแม่ไปยังผู้ส่งมอบโดยมีกำหนดวัน เวลาที่แน่นอนแล้ว ทางบริษัทจะนัดหมายกับผู้ส่งมอบเพื่อให้มีการตกลงนัดหมายกำหนดการต่างๆเบื้องต้น และจะให้ทางผู้ส่งมอบจัดทำ Master Schedule มาส่งภายในวันเวลาที่กำหนดไว้

ดังนั้น สิ่งที่ผู้ส่งมอบต้องจัดทำในขั้นตอนที่ 1 คือ Master Schedule

รายละเอียดของ Master Schedule จะแบ่งเป็น 5 ช่วงโดยจะได้อธิบายในข้อต่อไป

2. ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์

(Product design and development)

ในขั้นตอนนี้จะประกอบไปด้วย เอกสารและกิจกรรมย่อยดังต่อไปนี้

2.1 แบบ หรือ สเปคของผลิตภัณฑ์ (Engineering product specification / Drawing)

2.2 รายการวัสดุดิบ (Material list)

2.3 ลักษณะพิเศษของกระบวนการและผลิตภัณฑ์

(Special product and process characteristics)

2.4 การวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย (Cost analysis)

2.5 ทีมสนับสนุนศึกษาความเป็นไปได้ (Team feasibility commitment &

Management support)

สำหรับในขั้นตอนนี้ จะรับผิดชอบ โดยลูกค้าและทางบริษัทเอง

ดังนั้น ในขั้นตอนที่ 2 นี้ผู้ส่งมอบไม่จำเป็นต้องจัดทำเอกสารใดๆ

(ยกเว้นเรื่องค่าใช้จ่าย ซึ่งจะมีการประชุมเพื่อวิเคราะห์ร่วมกันเท่านั้น)

3. ขั้นตอนออกแบบและพัฒนากระบวนการ

(Process design and development)

ในขั้นตอนนี้จะประกอบไปด้วย เอกสารและกิจกรรมย่อยดังต่อไปนี้

A.ผังการไหล (Process Flow Chart) ประกอบด้วย 2 ช่วงคือ

- i. Pre-launch Production
- ii. Mass production

B.การคัดเลือกผู้ส่งมอบ (Maker Selection)

- i. การจัดหาผู้ส่งมอบ (Supplier Sourcing)

C.ข้อกำหนดเครื่องมือและอุปกรณ์ (Equipment / tooling facility requirement)

- i. รายการเครื่องมือและอุปกรณ์ (Equipment / Tooling list)
- ii.การพัฒนาเครื่องมือและอุปกรณ์ (Equipment / Tooling development)

D.บัญชีรายการเบื้องต้นของวัตถุดิบ (Bill of Material)

E. การวิเคราะห์ความล้มเหลวและผลกระทบ

(Analysis of Process failure and effect)

- i.Pre-launch Production
- ii.Mass Production

F. แผนควบคุม (Control plan)

- i.Pre-launch control plan
- ii.Mass production

G.ผังการทำงาน (Floor plan layout)

H.ขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Process Instruction)

- i. Pre-launch production
- ii. Mass production

I. บรรจุภัณฑ์ (Packaging)

- i. การจัดเตรียมบรรจุภัณฑ์ (Packaging preparation)

ii. Concept development

iii. การประเมินบรรจุภัณฑ์ (Packaging Evaluation)

J. การศึกษากำลังการผลิต (Capacity Study)

i. การสำรวจกำลังการผลิตเบื้องต้น (Initial Capacity survey)

ii. การยืนยันกำลังการผลิต (Capacity confirmation)

สำหรับในขั้นตอนนี้ หัวข้อที่บริษัทเป็นผู้รับผิดชอบเองคือ การคัดเลือกผู้ส่งมอบ รายการวัตถุดิบ บรรจุภัณฑ์ หัวข้อที่จะรับผิดชอบร่วมกันระหว่างบริษัทและผู้ส่งมอบ คือ การศึกษากำลังการผลิต ฝั่งการทำงาน

ดังนั้น ในขั้นตอนที่ 3 นี้ สิ่งที่ผู้ส่งมอบจะต้องจัดทำคือ ฝั่งการผลิต ข้อกำหนดเครื่องมือและอุปกรณ์ การวิเคราะห์ความล้มเหลวและผลกระทบ แผนควบคุม ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

4. ขั้นตอนการรับรองผลิตภัณฑ์และกระบวนการ

(Product and process validation)

ในข้อนี้ประกอบไปด้วยเอกสารและกิจกรรมย่อยดังต่อไปนี้

4.1 แผนประกันคุณภาพ (Quality Assurance Plan)

4.1.1 มาตรฐานการตรวจสอบ (Inspection standard)

4.1.2 การทดสอบเครื่องมือวัดและการตรวจสอบ (Inspection gage and testing)

4.1.2.1 Inspection gage and testing requirement

4.1.2.2 MSA and Calibration

4.2 การทดลองการผลิต (Production trial run)

4.2.1 แผนการทดลอง (Trial schedule)

a. กระบวนการฉีด (Injection)

b. กระบวนการชุบ (Plating)

c. กระบวนการประกอบ (Assembly)

4.3 การยืนยันความสามารถในการปฏิบัติ (Workability Confirmation)

4.4 การยืนยันด้านคุณภาพ (Quality Confirmation)

4.4.1 การศึกษาความสามารถในการผลิต (Process Capability study)

4.4.2 ปัญหาและมาตรการแก้ไข (Problem and countermeasure)

4.4.3 การยืนยันด้านคุณภาพและผลการตรวจสอบ

(Quality inspection and quality confirm)

4.4.4 การทดสอบคุณสมบัติ (Performance test)

4.5 การต้องการด้านการสั่งซื้อ (Order supply)

4.5.1 การควบคุมการส่งมอบและการยืนยันคำสั่งซื้อ

(Order confirmation and delivery control)

4.5.2 การจัดเตรียมวัตถุดิบและส่วนประกอบย่อย

(Material and component preparation)

สำหรับในขั้นตอนนี้ หัวข้อที่บริษัทและผู้ส่งมอบเป็นผู้รับผิดชอบเองร่วมกันคือ การทดลองการผลิต การยืนยันความสามารถในการปฏิบัติ การต้องการด้านการสั่งซื้อ

ดังนั้น ในขั้นตอนนี้ 4 นี้ สิ่งที่ผู้ส่งมอบจะต้องจัดทำคือ มาตรฐานการตรวจสอบ การทดสอบเครื่องมือวัด และการตรวจสอบ การยืนยันด้านคุณภาพ

5. ขั้นตอนการจัดเตรียมเพื่อการผลิตจริง (Mass production preparation)

5.1 การยืนยันสถานะการผลิต (Confirmation of full volume condition)

5.1.1 การยืนยันกระบวนการ (Process confirm)

5.2 การตรวจติดตามกระบวนการ (process audit)

5.3 การตรวจสอบอัตราการใช้เวลา (Run @ rate)

5.4 การอนุมัติชิ้นส่วนผลิต (Production part approval)

5.4.1 การจัดเตรียมการอนุมัติชิ้นส่วนผลิต (PPAP)

5.4.2 การอนุมัติชิ้นส่วนตัวอย่าง (Master part Approval)

5.4.3 การอนุมัติขอบเขตตัวอย่าง (Limit sample)

5.5 การอบรม (Training)

สำหรับในขั้นตอนนี้ สิ่งที่บริษัทเป็นผู้รับผิดชอบคือ การยืนยันสถานะการผลิต การตรวจติดตามกระบวนการ การตรวจสอบอัตราการใช้เวลา การทบทวนก่อนการผลิต และลงชื่ออนุมัติให้เริ่มผลิต

ดังนั้นในขั้นตอนนี้ 5 นี้ สิ่งที่ผู้ส่งมอบจะต้องจัดทำคือ การจัดเตรียมการอนุมัติชิ้นส่วนผลิต (PPAP), ชิ้นส่วนตัวอย่าง, ขอบเขตตัวอย่าง

6. ขั้นตอนเริ่มต้นการผลิต, ข้อมูล, ป้อนกลับและการดำเนินการแก้ไข

(SOP, Feedback and corrective action)

6.1 การพิจารณาลดกระบวนการ (Reduce process validation)

6.2 การป้อนกลับและความพึงพอใจลูกค้า

(Customer satisfaction base upon result and / or customer feedback)

6.3 การติดตามกรณีกระบวนการหรือการออกแบบเปลี่ยนแปลง

(Design and process change follow up)

6.4 การจัดการเกี่ยวกับสิ่งที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

(Nonconforming product management)

สำหรับในขั้นตอนนี้ สิ่งที่บริษัทเป็นผู้รับผิดชอบเองคือ การป้อนกลับและความพึงพอใจ หัวข้อที่รับผิดชอบร่วมกันคือ การพิจารณาการลดกระบวนการ การติดตามกรณีกระบวนการหรือการออกแบบเปลี่ยนแปลง

ดังนั้นในขั้นตอนที่ 6 นี้ สิ่งที่ผู้ส่งมอบจะต้องจัดทำคือ การจัดการเกี่ยวกับสิ่งที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

3.3.4 เงื่อนไขกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่ที่ผู้ส่งมอบต้องปฏิบัติตาม

สรุปเงื่อนไขจากหัวข้อที่แล้วที่ผู้ส่งมอบจะต้องปฏิบัติมีดังนี้

1. ขั้นตอนการจัดทำ Master Schedule

สิ่งที่ผู้ส่งมอบต้องจัดทำในขั้นตอนนี้คือ Master Schedule

2. ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์

ในขั้นตอนนี้ผู้ส่งมอบไม่จำเป็นต้องจัดทำเอกสารใดๆ

3. ขั้นตอนออกแบบและพัฒนากระบวนการ

สิ่งที่ผู้ส่งมอบต้องจัดทำในขั้นตอนนี้คือ ผังการไหล ข้อกำหนดเครื่องมือและอุปกรณ์ การวิเคราะห์ความล้มเหลวและผลกระทบ แผนควบคุม ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

4. ขั้นตอนการรับรองผลิตภัณฑ์และกระบวนการ

สิ่งที่ผู้ส่งมอบจะต้องจัดทำคือ มาตรฐานการตรวจสอบ การทดสอบเครื่องมือวัด และการตรวจสอบ การยืนยันด้านคุณภาพ

5. ขั้นตอนการจัดเตรียมเพื่อการผลิตจริง

สิ่งที่ผู้ส่งมอบจะต้องจัดทำคือ การจัดเตรียมการอนุมัติชิ้นส่วนผลิต (PPAP), ชิ้นส่วนตัวอย่าง, ขอบเขตตัวอย่าง

6. ขั้นตอนเริ่มต้นการผลิต, ข้อมูลป้อนกลับและการดำเนินการแก้ไข

สิ่งที่ผู้ส่งมอบจะต้องจัดทำคือ การจัดการเกี่ยวกับสิ่งที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

นอกเหนือไปจากเงื่อนไข กระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่นั้น ข้อกำหนดอื่นๆ ที่ทางผู้บริษัต์ได้จัดทำคู่มือคุณภาพสำหรับผู้ส่งมอบ โดยเนื้อหาในคู่มือดังกล่าวจะประกอบด้วย การดำเนินกิจกรรมของแผนกจัดซื้อ แผนกพัฒนาผลิตภัณฑ์ แผนกรับประกันคุณภาพ แผนกโลจิสติกส์ ซึ่งเป็นข้อมูลสำหรับผู้ส่งมอบทุกรายให้มีการปฏิบัติตาม ก่อนจะอนุมัติให้ดำเนินการผลิต หรือยอมรับชิ้นส่วนอะไหล่ดังกล่าว รวมไปถึงขั้นตอนการปฏิบัติอื่นๆ หลังจากที่มีการอนุมัติให้ผลิตเรียบร้อยแล้ว ก็จะโดยมีหัวข้อดังต่อไปนี้

A. ข้อกำหนดของแผนกรับประกันคุณภาพ

1. กำหนดผู้รับผิดชอบสำหรับการรับประกันคุณภาพ
2. จัดทำมาตรฐานการตรวจสอบ (Inspection standard)
3. จัดทำผลการตรวจสอบ (Inspection result)
4. การร้องขอใช้ชิ้นส่วนที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด (Deviation request Sheet)
5. การประเมินผลผู้ส่งมอบด้านคุณภาพ (Supplier Quality Evaluation)
6. การแก้ไขและป้องกัน (Corrective and preventive action)
7. ข้อตกลงกับผู้ส่งมอบ (Supplier agreement)
8. การร้องขอเงื่อนไขการผลิตเปลี่ยนแปลง (Supplier Change request)
9. การตรวจประเมินผลิตภัณฑ์และกระบวนการ (Products and process Audit)
10. ฉลากบ่งชี้ชิ้นงาน (Part tag)
11. วัตถุที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม (Substance of Environment Concern, Soc)

B. ข้อกำหนดของแผนกพัฒนาผลิตภัณฑ์

1. รายงานการจัดเตรียมและอนุมัติการวางแผนผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า (Preparing and Submission the Advanced Product Quality Planning (APQP) Status Report)
2. แบบ (Drawing)
3. ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม (Engineering Change

Information)

- 4.บรรจุภัณฑ์ (Packaging)
- 5.กระบวนการอนุมัติผลิตชิ้นส่วน (Production part approval Process, PPAP)
- 6.การประเมินเรื่องเวลามาตรฐาน (Run & Rate)

C. ข้อกำหนดของแผนกจัดซื้อ

- 1.การประเมินผู้ส่งมอบด้านการจัดส่ง (Supplier delivery evaluation)
- 2.ข้อมูลด้านการจัดส่งและสินค้าจัดซื้อ (Purchase goods and delivery Information)
- 3.ขั้นตอนด้านเอกสาร (Flow document)
4. ระเบียบวิธีการปฏิบัติด้านการจัดส่งสินค้า (Goods delivery Procedure)
- 5.เอกสารที่ใช้ในการจัดส่งสินค้ามายังผู้ประกอบการ
- 6.ระเบียบในการจัดส่งและรับวางบิล
- 7.การจ่ายชำระเงิน
- 8.ทางเลือกในการโอนเงิน

D. ข้อกำหนดของแผนกโลจิสติกส์

1. กฎระเบียบและมาตรฐานความปลอดภัยในการจัดส่งงาน
2. การเตรียมการจัดส่งชิ้นส่วน
3. การแจ้งปัญหาการจัดส่งชิ้นส่วน
4. ตารางการรับชิ้นส่วนเข้าและการร้องขอการเปลี่ยนเวลาจัดส่งสำหรับผู้ส่งมอบ

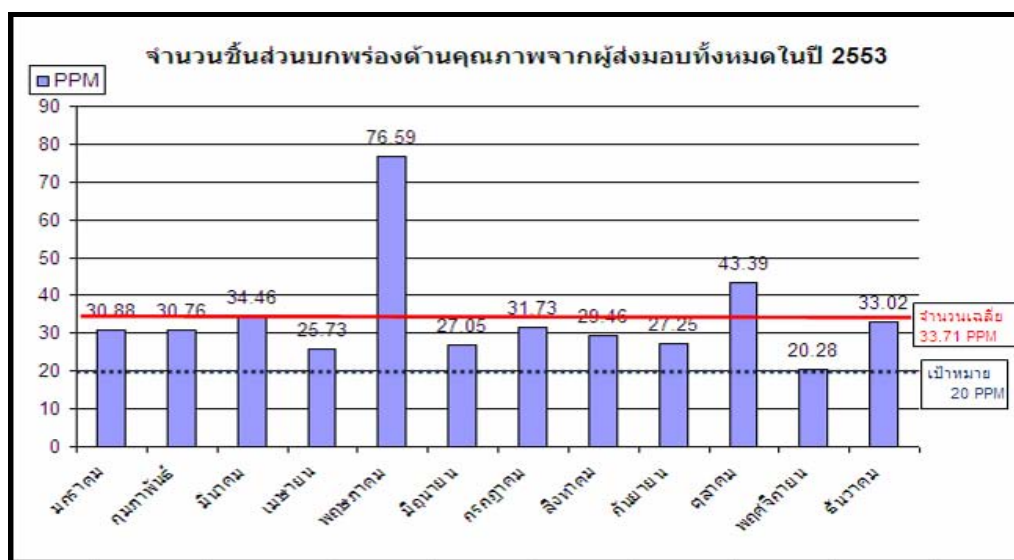
3.4 ปัญหาของกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนยานยนต์ปัจจุบัน

ปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน คือ ชิ้นส่วนต่างๆจากผู้ส่งมอบ(2nd Tier Supplier) ที่ผ่านการอนุมัติตามกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่ ตามเงื่อนไขของผู้ประกอบการ (1stTier Supplier) ไปแล้วนั้น เมื่อมีการผลิตจริง พบว่า ชิ้นส่วนต่างๆดังกล่าวยังมีข้อบกพร่องด้านคุณภาพ

เกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก และเกินกว่าเป้าหมายของบริษัท ดังจะพิจารณาได้จาก จำนวนชิ้นส่วนบกพร่องที่ผู้ประกอบการรถยนต์ตัวอย่างตรวจพบ ระหว่างเดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม 2553 โดยจะอธิบายรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1 จำนวนชิ้นส่วนบกพร่องจากผู้ส่งมอบทั้งหมดของผู้ประกอบการ ที่ตรวจพบระหว่างเดือนมกราคม ถึง เดือน ธันวาคม ปี 2553

เดือน	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	รวม
จำนวนทั้งหมดที่ส่ง	3,594,432	4,454,232	5,135,679	4,236,209	4,583,019	5,286,736	4,696,533	4,073,315	5,101,104	3,964,103	6,311,963	3,180,081	54,617,406
จำนวนชิ้นส่วนบกพร่อง	111	137	177	109	351	143	149	120	139	172	128	105	1841
PPM	30.88	30.76	34.46	25.73	76.59	27.05	31.73	29.46	27.25	43.39	20.28	33.02	33.71

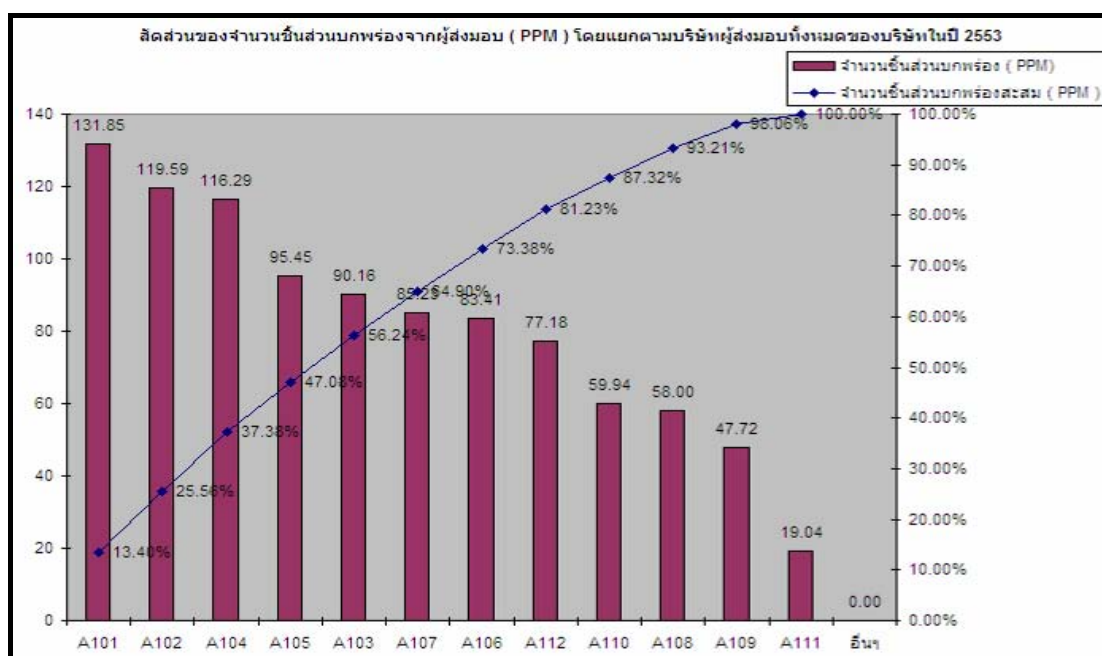


ภาพที่ 3.6 แสดงจำนวนชิ้นส่วนบกพร่องจากผู้ส่งมอบทั้งหมดของผู้ประกอบการ ที่ตรวจพบระหว่างเดือนมกราคม ถึงเดือน ธันวาคม 2553

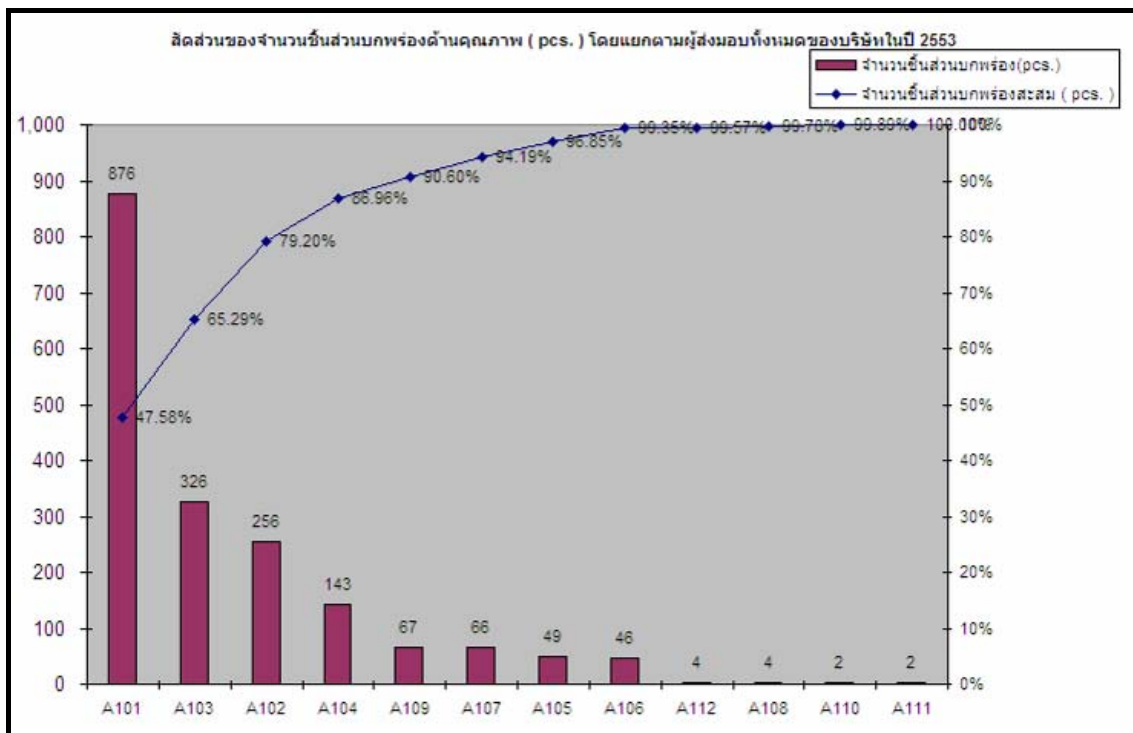
จากภาพที่ 3.6 จำนวนข้อบกพร่องด้านคุณภาพจากผู้ส่งมอบทั้งหมดของผู้ประกอบการ นับจากเดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคมปี 2553 มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 33.71 ชิ้นส่วนในหนึ่งล้านส่วน (Part Per Million, PPM) ซึ่งจำนวนชิ้นส่วนบกพร่องนั้น มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าเป้าหมายของบริษัทที่กำหนดไว้ โดยผู้ประกอบการรถยนต์ กำหนดให้จำนวนชิ้นส่วนบกพร่องด้านคุณภาพจากผู้ส่งมอบในปี 2553-2554 มีได้ไม่เกิน 20 ชิ้นส่วนในหนึ่งล้านส่วน (Part Per Million, PPM)

ตารางที่ 3.2 สัดส่วนของจำนวนชิ้นส่วนบกพร่องด้านคุณภาพจากผู้ส่งมอบทั้งหมดของผู้ประกอบการในปี 2553

รหัสผู้ส่งมอบ	จำนวนที่ส่งทั้งหมด (pcs.)	จำนวนชิ้นส่วนบกพร่อง(pcs.)	สัดส่วนชิ้นส่วนบกพร่อง (PPM)	เปอร์เซ็นต์จำนวนชิ้นส่วนบกพร่อง	เปอร์เซ็นต์สัดส่วนชิ้นส่วนบกพร่อง
A101	6643810	876	131.85	47.58%	13.40%
A102	2140579	256	119.59	13.91%	12.16%
A104	1229725	143	116.29	7.77%	11.82%
A105	513375	49	95.45	2.66%	9.70%
A103	3615956	326	90.16	17.71%	9.16%
A107	774410	66	85.23	3.59%	8.66%
A106	551502	46	83.41	2.50%	8.48%
A112	51827	4	77.18	0.22%	7.84%
A110	33368	2	59.94	0.11%	6.09%
A108	68968	4	58.00	0.22%	5.89%
A109	1403907	67	47.72	3.64%	4.85%
A111	105045	2	19.04	0.11%	1.94%
อื่นๆ	37484934	0	0.00	0.00%	0.00%
รวม	54617406	1841	33.71	100.00%	100.00%



ภาพที่ 3.7 แสดงสัดส่วนของจำนวนชิ้นส่วนบกพร่องด้านคุณภาพ (PPM) โดยแยกตามผู้ส่งมอบทั้งหมดของผู้ประกอบการในปี 2553



ภาพที่ 3.8 แสดงสัดส่วนของจำนวนชิ้นส่วนบกพร่องด้านคุณภาพ (pcs.)
โดยแยกตามผู้ส่งมอบทั้งหมดของบริษัทในปี 2553

จากภาพที่ 3.7 และ 3.8 เมื่อพิจารณาจำนวนชิ้นส่วนบกพร่องทั้งหมดของผู้ส่งมอบในปี 2553 โดยแจกแจงตามบริษัทผู้ส่งมอบแล้ว พบว่า บริษัท A101 เป็นบริษัทที่มีจำนวนชิ้นส่วนบกพร่องสูงสุด เมื่อเทียบเป็นจำนวนชิ้นส่วนในหนึ่งล้านส่วน (Part per million , PPM) คือ 131.85 PPM และ คิดเป็น 13.40% เมื่อเทียบกับจำนวนชิ้นส่วนบกพร่องสะสมทั้งหมด (PPM) หรือ หากพิจารณาที่จำนวนชิ้นส่วนที่บกพร่องพบว่ามีจำนวนถึง 876 pcs. และคิดเป็น 47.58 % เมื่อเทียบกับจำนวนชิ้นส่วนบกพร่องสะสมทั้งหมด (pcs.) ซึ่งคิดเป็นจำนวนสูงสุดเช่นเดียวกันเมื่อเทียบกับผู้ส่งมอบรายอื่น

3.4.1 ประเภทปัญหาชิ้นส่วนบกพร่องที่ตรวจพบได้

1. ชิ้นส่วนบกพร่องจากลักษณะภายนอก (Appearance) เช่น

1.1 ชิ้นส่วนที่มีผิวภายนอกผิดไปจากมาตรฐาน เช่น เฉดสี ความเงา รอยยุบ

รอยแตก รอยประสาน เป็นสนิม

1.2 ชิ้นส่วนที่ประกอบมาผิดรุ่น ไม่ตรงรุ่น ปนรุ่น

- 1.3 ชิ้นส่วนที่มีรอยขีดข่วน
2. ชิ้นส่วนบกพร่องด้านขนาดหรือมิติ (Dimension) เช่น
 - 2.1 ชิ้นส่วนมีขนาดความกว้าง ยาว สูงผิดไปจากมาตรฐาน
 - 2.2 ชิ้นส่วนมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางผิดไปจากมาตรฐาน
 - 2.3 ชิ้นส่วนมีขนาดรัศมี ส่วนโค้ง มุมเอียงผิดไปจากมาตรฐาน
 - 2.4 ชิ้นส่วนมีขนาดหรือมิติผิดไปจากมาตรฐาน เมื่อใช้เครื่องมือช่วยวัด เช่น Jig Fixture
3. ชิ้นส่วนมีฟังก์ชัน(Function) การใช้งานผิดไปจากมาตรฐาน หรือทำงานได้ไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ตามแบบ เช่น
 - 3.1 ชิ้นส่วนช่องแอร์ ไม่สามารถเปิดปิดได้
 - 3.2 ชิ้นส่วนย่อยแตกหักจากการประกอบในสภาวะปกติ
 - 3.3 ช่องใส่สั้มีการะ ไม่สามารถขันน๊อตแฉ่ได้

ตารางชิ้นส่วนบกพร่องด้านคุณภาพที่ผู้ประกอบการตรวจพบในระหว่างเดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม 2554 แยกตามประเภทปัญหาได้ดังนี้

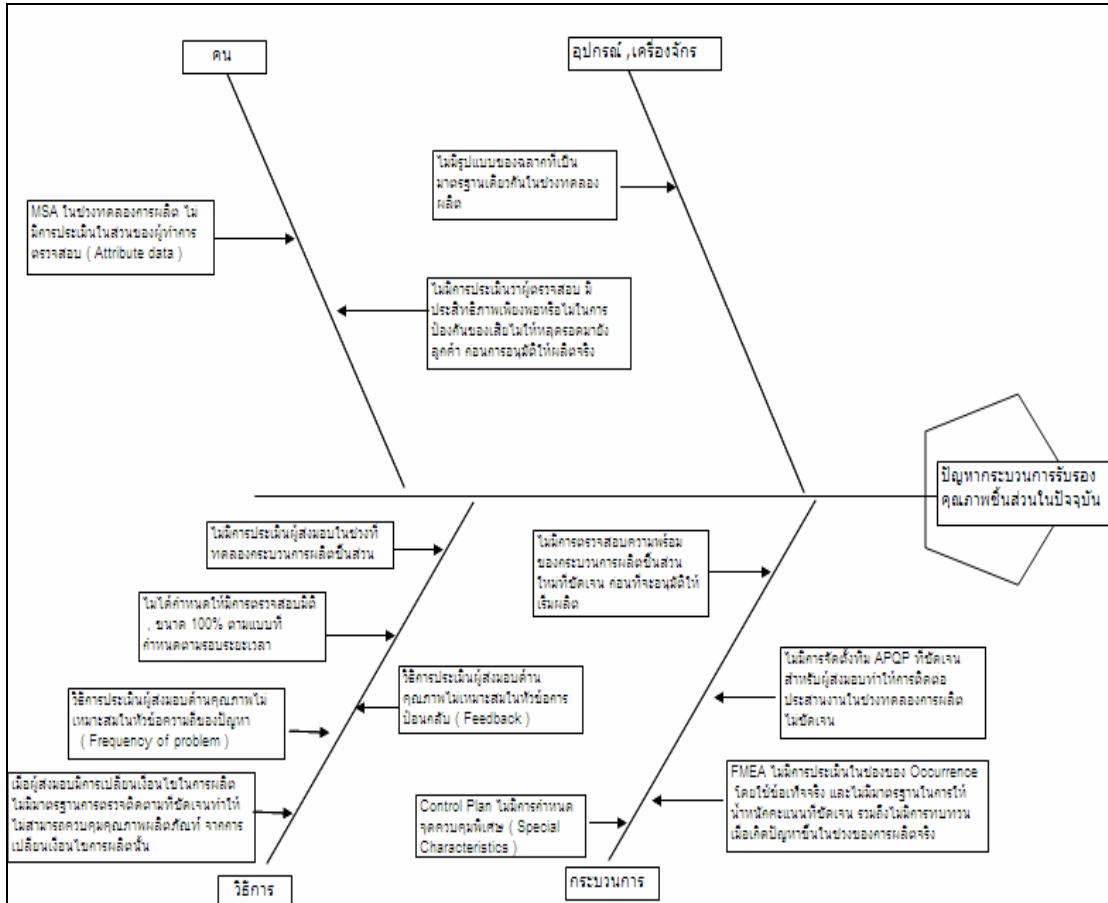
ตารางที่ 3.3 จำนวนชิ้นส่วนบกพร่องด้านคุณภาพจากผู้ส่งมอบระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม 2554 แยกตามประเภทปัญหา

ประเภทปัญหา	จำนวนชิ้นส่วนที่บกพร่อง
ชิ้นส่วนบกพร่องจากลักษณะภายนอก (Appearance)	828
ชิ้นส่วนบกพร่องด้านขนาด (Dimension)	642
ชิ้นส่วนบกพร่องด้านการใช้งาน (function)	371
รวม	1841

3.4.2 การวิเคราะห์ปัญหาของกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนในปัจจุบัน

การวิเคราะห์กระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วน จะพิจารณาจากขั้นตอนของกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่ 6 ขั้นตอนตามที่กล่าวมาตามหัวข้อ 3.3.4 รวมไปถึงเงื่อนไข

อื่นๆในคู่มือคุณภาพของผู้ส่งมอบตาม หัวข้อ 3.3.5 โดยนำแต่ละขั้นตอนมาวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการ แผนภูมิแก๊งปลา ได้ดังนี้



ภาพที่ 3.9 การวิเคราะห์ปัญหาของกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนในปัจจุบันโดยแผนภูมิแก๊งปลา

จากการวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหากระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วน ในปัจจุบัน โดยพิจารณาจากกิจกรรมในคู่มือคุณภาพของผู้ส่งมอบพบว่า สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหานั้นเป็นกิจกรรมของแผนกพัฒนาผลิตภัณฑ์และแผนกรับประกันคุณภาพ ส่วนแผนกจัดซื้อ และแผนกโลจิสติกส์นั้นไม่พบว่าแต่ละกิจกรรมเป็นสาเหตุที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนในปัจจุบันจากผังแก๊งปลาสามารถอธิบายได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การจัดทำ Master Schedule

การจัดทำแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า ไม่มีการจัดตั้งทีมงานที่ชัดเจน

กล่าวคือในคู่มือคุณภาพไม่ได้กล่าวถึงการเตรียมทีม สำหรับขั้นตอนการวางแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้าให้ชัดเจน ในสภาพการทำงานจริงผู้ส่งมอบจึงไม่มีการจัดตั้งทีมงานคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่ชัดเจน ปัญหาที่เกิดขึ้นก็คือทำให้การติดต่อประสานงานในช่วงทดลองการผลิตไม่มีความชัดเจนว่าผู้รับผิดชอบในแต่ละกิจกรรมของผู้ส่งมอบคือผู้ใด หรือการสื่อสารข้อมูลกับผู้ส่งมอบไม่ทั่วถึง หรือไม่รับทราบโดย ผู้รับผิดชอบโดยตรงหรือจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และทำให้ปัญหาที่เกิดขึ้นในช่วงทดลองผลิตไม่ได้รับการแก้ไข หรือแก้ไขได้ล่าช้ากว่าที่ควรจะเป็น

แนวทางเสนอแนะ

กำหนดรายละเอียดของเอกสารที่ผู้ส่งมอบจะต้อง Submit ให้ชัดเจนและกำหนดเวลาในการดำเนินการให้มีการจัดตั้งทีมงานคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า ลงในแบบฟอร์มที่กำหนด รวมถึงกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์

เนื่องจากขั้นตอนนี้เป็นความรับผิดชอบโดยลูกค้าและทางบริษัทเอง ไม่เกี่ยวข้องกับผู้ส่งมอบ ดังนั้นในขั้นตอนนี้ จึงจะไม่นำปัญหามาทำการพิจารณาและวิเคราะห์ในกรณีนี้

ขั้นตอนที่ 3 การออกแบบและพัฒนากระบวนการ (Process design and development)

แผนควบคุม ไม่มีการกำหนดจุดควบคุมพิเศษ

โดยปกติชิ้นส่วนที่มีลักษณะพิเศษที่กำหนดโดยลูกค้าจะต้องมีการควบคุมเผื่อระวังมากกว่าจุดอื่น เช่นการนำไปพล็อต X bar R Chart แต่เนื่องจากผลิตภัณฑ์จากผู้ส่งมอบ โดยส่วนใหญ่ ตามแบบ (Drawing) ของลูกค้าจะไม่ได้กำหนดลักษณะพิเศษ บนตัวชิ้นงาน ทำให้โดยส่วนใหญ่แผนควบคุมที่ผู้ส่งมอบจัดทำมา จะไม่ปรากฏจุดลักษณะพิเศษใดๆ ซึ่งในข้อเท็จจริงแล้วทุกชิ้นส่วนควรมีจุดที่เผื่อระวังปัญหาด้านคุณภาพโดยการกำหนดจุดลักษณะ พิเศษเหล่านี้ เพื่อป้องกันของเสียไม่ให้เกิดขึ้น หรือหากมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้นก็สามารถพิจารณาได้จากจุดลักษณะพิเศษเหล่านี้ เช่น งานฉีดพลาสติกจะใช้น้ำหนักจะเป็นลักษณะสำคัญในการควบคุมขนาดของชิ้นงานหรือกระบวนการประกอบ จะใช้ค่าทอร์คของสกรูเป็นลักษณะสำคัญของกระบวนการขันสกรู เป็นต้น

แนวทางเสนอแนะ

กำหนดให้ชิ้นส่วนจากผู้ส่งมอบทุกรายกำหนดจุดลักษณะพิเศษขึ้นในแผนควบคุม

และต้องมีการกำหนดวิธีการตรวจสอบใฝ่ระวางจุดเหล่านั้น

ขั้นตอนที่ 4 การรับรองผลิตภัณฑ์และกระบวนการ

การจัดทำมาตรฐานการตรวจสอบ ไม่ได้มีการกำหนดให้ตรวจสอบมิติ ขนาด 100% ตามแบบ drawing อย่างต่อเนื่อง

ในข้อกำหนดของแผนประกันคุณภาพ ระบุว่าให้ผู้ส่งมอบส่งผลการตรวจวัดชิ้นงานตามที่ระบุไว้ในมาตรฐานการตรวจสอบชิ้นงาน (Inspection standard) ที่ได้รับการอนุมัติจากผู้ประกอบการ ในหัวข้อนี้พบปัญหาว่าจุดวัดที่ถูกระบุอยู่ในมาตรฐานการตรวจสอบชิ้นงานนั้น ไม่ครอบคลุมขนาดหรือมิติ (dimension) ของชิ้นงานทุกส่วนตามแบบ (Drawing) เป็นเพียงการสุ่มตรวจสอบตามจุดวัดบนเครื่องมือช่วยวัด เช่นการใช้ Jig Fixture ,การใช้เวอร์เนียร์วัดตามจุดที่เป็นจุดสำคัญกับการประกอบชิ้นงานเท่านั้น ทำให้ในบางครั้งพบปัญหาในจุดที่ไม่ได้ตรวจวัด เช่นปัญหาที่เคยเกิดขึ้นคือ ความยาวของช่องคลิป์ ไม่ได้มาตรฐานทำให้ส่วนประกอบย่อยไม่สามารถประกอบกับแผงคอนโซลได้ ทั้งนี้เกิดจากการที่แม่พิมพ์มีการสึกหรอเมื่อใช้งานเป็นระยะเวลาานาน

แนวทางเสนอแนะ

ให้มีการตรวจวัดขนาดหรือมิติ (Dimension) 100% ตามแบบ drawing ที่กำหนดปีละหนึ่งครั้ง ไม่รวมถึงในช่วงของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ซึ่งต้องมีการตรวจวัดขนาด 100% ตามแบบ ก่อนจึงจะอนุมัติรับรอง ทั้งนี้เพื่อเป็นการใฝ่ระวางปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นจากการสึกหรอของแม่พิมพ์หรือสาเหตุอื่นที่อาจทำให้ขนาดของชิ้นงานเปลี่ยนแปลงไปได้

ขั้นตอนที่ 5 การจัดเตรียมเพื่อการผลิตจริง (Mass production preparation)

การตรวจประเมินกระบวนการ ไม่มีมาตรฐานการตรวจสอบความพร้อมของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนใหม่ที่ชัดเจนก่อนที่จะอนุมัติให้เริ่มผลิต

ปัญหาของผลิตภัณฑ์ใหม่คือในช่วงแรกของการอนุมัติให้ผลิต จะพบของความพร้อมในหลายๆด้านเช่น ความพร้อมของกระบวนการผลิตต่างๆ ความพร้อมของพนักงานผลิต พนักงานตรวจสอบ เครื่องมือเครื่องจักร ฤดูกาลิตชิ้นงาน และอื่นๆ จากความพร้อมเหล่านี้ เมื่อจำเป็นจะต้องผลิตให้ได้ตามเวลาที่กำหนดจึงเกิดความผิดพลาดได้ง่าย ทั้งนี้แสดงว่ากระบวนการผลิตชิ้นส่วนใหม่ถูกอนุมัติให้ผลิตโดยไม่มี การตรวจประเมินที่เป็นรูปธรรม และไม่มีเกณฑ์ในการตรวจสอบความพร้อมที่ชัดเจน ดังนั้นในช่วงก่อนอนุมัติให้ผลิตควรมีการตรวจประเมินโดยใช้เกณฑ์ที่ชัดเจนและตรวจประเมินโดยผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่าย

แนวทางเสนอแนะ

นำเอกสารตรวจประเมินกระบวนการผลิต และชิ้นส่วนของผู้ส่งมอบมาใช้ในการตรวจสอบ ความพร้อมของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนใหม่โดยจัดทีมประเมิน เข้าไปตรวจสอบก่อนอนุมัติให้มีการผลิตจริง (โดยปกติเอกสารนี้จะใช้ในการตรวจประเมินผู้ส่งมอบรายปีในช่วงของงานที่ผ่านการอนุมัติเรียบร้อยแล้วเท่านั้น)

กระบวนการอนุมัติชิ้นส่วนการผลิต

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ มีการประเมินค่า SOD ที่ไม่เหมาะสม

ในการประเมิน FMEA ของผู้ส่งมอบพบว่า บ่อยครั้งที่การประเมินผิดไปจากหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งในเรื่องของความรุนแรง(Severity,s),โอกาสในการเกิด(Occurrence ,O) และการตรวจจับปัญหา (Detection ,D) ในกรณีที่เป็นค่าของ S และ D นั้น สามารถพิจารณาแก้ไขได้ง่ายจากเกณฑ์ของ FMEA ที่เป็นมาตรฐานของ AIAG หากมีการประเมินผิด แต่ในส่วนของค่า O นั้น โดยส่วนใหญ่จะไม่ได้นำจำนวนของข้อบกพร่องที่เคยเกิดขึ้น มาคำนวณหาโอกาสในการเกิดอย่างแท้จริง และผู้ประเมินจะใส่ตัวเลขน้อยๆ เพื่อให้ค่าดัชนีความเสี่ยง (Risk priority Number ,RPN) ซึ่งเป็นผลคูณระหว่าง SOD นั้นต่ำกว่าความเป็นจริง จนมีผลให้กระบวนการที่ควรจะมีมาตรการแก้ไขจากค่า ดัชนีความเสี่ยงที่เกินมาตรฐานนั้น ไม่ได้มีมาตรการแก้ไขเพิ่มเติมใดๆ เมื่อมีการผลิตจริงข้อบกพร่องจากกระบวนการดังกล่าวดังกล่าวจึงมีโอกาสเกิดขึ้นสูง

แนวทางเสนอแนะ

จัดทำแบบฟอร์มให้ผู้ส่งมอบที่ให้บันทึกจำนวนของเสียที่เคยเกิดขึ้น ในรอบปีที่ผ่านมาและช่องของจำนวนที่ผลิตทั้งหมด โดยให้ผู้ส่งมอบจาก File คำนวณโดยอัตโนมัติ จาก Program Excel ซึ่งจะปรากฏเป็น Score ของค่า Occurrence โดยอัตโนมัติ

ไม่มีการทบทวน FMEA เมื่อพบปัญหาขึ้น

หลังจากเกิดปัญหาคุณภาพแล้ว เอกสาร FMEA ควรจะถูกนำมาพิจารณาทบทวน เนื่องจากว่าค่าที่ประเมินไว้จะถูกเปลี่ยนแปลงเช่นค่าของโอกาสในการเกิด (Occurrence, O) จะสูงขึ้นและค่าดัชนีความเสี่ยงจะเปลี่ยนไป จนอาจมีผลทำให้ต้องมีมาตรการแก้ไขเกิดขึ้นใหม่ ดังนั้นเมื่อเกิดปัญหาคุณภาพ ผู้ส่งมอบควรมีการจัดประชุมเพื่อทบทวน FMEA ทุกปัญหา แต่ในความเป็นจริงผู้ส่งมอบไม่มีการทบทวน FMEA หลังจากเกิดปัญหาใดๆ

แนวทางเสนอแนะ

เพิ่มเติมข้อกำหนดในใบร้องขอการแก้ไขปัญหา (Corrective action request, CAR) โดยเพิ่มส่วนที่มีการทบทวนโดยผู้ส่งมอบมีการทบทวน เอกสารที่เกี่ยวข้องแล้วหรือไม่ รวมถึง FMEA

ไม่มีภาวะวิเคราะห์ระบบการวัด (Measurement system analysis, MSA) ของการตรวจสอบที่เป็นข้อมูลเชิงคุณลักษณะ(Attribute data) ในช่วงของการทดลองผลิต
เนื่องจากปัญหาข้อบกพร่องด้านคุณภาพปัจจุบันเกิดขึ้นกับปัญหาที่เป็นประเภทลักษณะภายนอกที่สามารถมองเห็นได้(Appearance) ความผิดพลาดจากการตรวจสอบของผู้ปฏิบัติงานเป็นปัญหาหนึ่งที่ทำให้ของเสียจากผู้ส่งมอบหลุดรอดมายังผู้ประกอบการ เมื่อได้สำรวจถึงขั้นตอนของการจัดทำ MSA แล้วพบว่าส่วนใหญ่ ขาดขั้นตอนของการประเมินผู้ทำการตรวจสอบในส่วนที่เป็นข้อมูลเชิงคุณลักษณะ(Attribute data) ซึ่งเป็นปัญหาข้อบกพร่องส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้นกับผู้ส่งมอบของบริษัท แสดงว่าการตรวจสอบไม่พบปัญหาข้อบกพร่องดังกล่าวส่วนหนึ่งมาจากความผันแปรผู้ทำการตรวจสอบที่ไม่ได้มีการประเมิน

แนวทางเสนอแนะ

กำหนดให้ผู้ส่งมอบทุกราย ทำการประเมินวิเคราะห์ระบบการวัดของผู้ตรวจสอบที่เป็นข้อมูลเชิงคุณลักษณะ(Attribute data) ด้วยทุกครั้งที่มีการวิเคราะห์เนื่องจากผลิตภัณฑ์ของบริษัทเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีข้อบกพร่องคุณภาพส่วนใหญ่เป็นข้อมูลเชิงคุณลักษณะ(Attribute data)

ไม่มีกระบวนการดำเนินการดำเนินงาน ผู้ส่งมอบในช่วงที่ทดลองกระบวนการผลิตขึ้นส่วนใหม่
เนื่องจากในช่วงของการผลิตขึ้นส่วนใหม่ การดำเนินการตามการวางแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้าล่าช้ากว่าที่กำหนดไว้การติดต่อประสานงานกัน ระหว่างผู้ประกอบการกับผู้ส่งมอบเกิดความล่าช้าหรือไม่ได้ได้รับความร่วมมือจากผู้ส่งมอบ สิ่งเหล่านี้ผู้บริหารของผู้ส่งมอบขึ้น ส่วนไม่รับทราบถึงสถานะของตนว่ามีปัญหาในช่วงทดลองผลิตขึ้นส่วนใหม่หรือไม่อย่างไร ทำให้ไม่มีการแก้ไขปัญหาอย่างจริงจังโดยผู้มีอำนาจตัดสินใจ ผลกระทบก็คือขึ้นส่วนที่ผ่านการอนุมัติให้มีการผลิตยังคงเกิดปัญหาข้อบกพร่องด้านคุณภาพ ดังนั้นจึงเห็นว่าจะมีการประเมินผู้ส่งมอบในช่วงผลิตภัณฑ์ใหม่เพิ่มขึ้นมาเพื่อให้การดำเนินการในช่วงผลิตภัณฑ์ใหม่มีประสิทธิภาพและได้รับความใส่ใจจากผู้ส่งมอบ

แนวทางเสนอแนะ

จัดทำเกณฑ์การประเมินผู้ส่งมอบในช่วงที่มีการทดลองผลิตขึ้นส่วนใหม่

ไม่มีการบ่งชี้ชิ้นส่วนใหม่ที่ชัดเจน

ปัญหาใหญ่อย่างหนึ่งของข้อบกพร่องด้านคุณภาพคือ ปัญหาการจัดส่งงานผิดรุ่น การติดฉลากไม่ตรงกับชิ้นงานในบรรจุภัณฑ์ ผู้ส่งมอบใช้ฉลากบ่งชี้ชิ้นส่วนในรูปแบบของตนเองเมื่อพนักงานตรวจสอบรับชิ้นงานเข้าทำให้ไม่สามารถแยกแยะ ชิ้นส่วนใหม่และชิ้นส่วนเก่าได้ ในกรณีที่ชิ้นส่วนมีหมายเลขชิ้นส่วนคล้ายกัน หรือ ชื่อชิ้นส่วนคล้ายกัน หากมีการบรรจุปนรุ่นหรือไม่ตรง ฉลากพนักงานจะตรวจสอบพบปัญหาได้ยาก ดังนั้นควรมีการบ่งชี้โดยการใช้ฉลากที่ แตกต่างกับงานปกติ

แนวทางเสนอแนะ

จัดทำมาตรฐานของฉลากติดชิ้นงาน ให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยกำหนดสี ขนาดที่แตกต่างจากฉลากรูปแบบปกติ พร้อมทั้งบ่งชี้เพิ่มเติมโดยบ่งบอกรายละเอียดของชิ้นส่วนใหม่ เช่น Model, รอบการส่ง หรืออื่นๆบ่งบอกไว้

ไม่มีการประเมินว่ากระบวนการผลิตและการตรวจสอบก่อนการผลิตจริงมีประสิทธิภาพ

ภาพเพียงพอหรือไม่ในการป้องกันของเสียไม่ให้หลุดรอดมายังลูกค้า

หลังจากที่มีการอนุมัติผลิตชิ้นส่วนใหม่แล้วพบว่าในช่วงเริ่มแรกของการผลิตจริง จะมีข้อบกพร่องเกิดขึ้นกับผู้ประกอบการหลายรายการ และบางปัญหาเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นใหม่ ทั้งนี้ก็เนื่องมาจากหลายสาเหตุเช่น ความชำนาญในกระบวนการผลิตหรือการตรวจสอบของพนักงานยังมีความจำกัดอยู่เป็นต้นดังนั้นควรมีมาตรการเพิ่มเติมในช่วงทดลองพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ หรือช่วงแรกของการผลิตจริงเพิ่มเติมขึ้นมาเพื่อเฝ้าระวังข้อบกพร่องที่อาจเกิดขึ้นได้ง่าย

แนวทางเสนอแนะ

กำหนดให้ผู้ส่งมอบเพิ่มกระบวนการตรวจสอบอีกหนึ่งขั้นตอนจากกระบวนการปกติ โดยกำหนดจุดตรวจสอบที่สำคัญที่กระบวนการนี้ และกำหนดเกณฑ์ประเมินว่ากระบวนการผลิตและการตรวจสอบปกติมีประสิทธิภาพเพียงพอหรือไม่ก่อนอนุมัติให้ยกเลิกกระบวนการตรวจสอบดังกล่าว

ขั้นตอนที่ 6 ขั้นตอนเริ่มต้นการผลิต, ข้อมูลป้อนกลับและการดำเนินการแก้ไข

(SOP, Feedback and corrective action)

การประเมินผลผู้ส่งมอบด้านคุณภาพ (Supplier quality evaluation) มีความไม่เหมาะสมของเกณฑ์การประเมิน

ข้อกำหนดของการประเมินผู้ส่งมอบด้านคุณภาพในปัจจุบันนั้นจะมีการประเมินใน

หัวข้อต่างๆ คือ

1. ยอดส่งคืนชิ้นส่วนบกพร่อง (Part Claim PPM)
2. การตอบกลับมาตรการแก้ไขที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด (Feedback)
3. การประเมินจากความถี่ของการเกิดปัญหาซ้ำในรอบ 1 เดือน
(Frequency of defect)
4. ความรุนแรงของปัญหาที่เกิดขึ้น (Case of defect)
5. จำนวนปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละเดือน (Quantity of defect)
6. ประเมินจากความร่วมมือของผู้ส่งมอบ (Supplier cooperation)

จากเกณฑ์การประเมินทั้งหมดพบว่ามีความไม่เหมาะสมของเกณฑ์ การประเมินดังนี้

A. การตอบกลับมาตรการแก้ไขที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด (Feedback) มีเกณฑ์การประเมินที่ไม่เหมาะสม

กล่าวคือวิธีการประเมินในปัจจุบันเป็นดังนี้

คะแนนเต็ม 20 คะแนน

- กรณีตอบกลับภายในเวลาที่กำหนด ได้ 20 คะแนน
- กรณีตอบกลับหลังจากเวลาที่กำหนดไม่เกิน 5 วันทำการ ได้ 10 คะแนน
- กรณีตอบกลับหลังจากเวลาที่กำหนดเกิน 5 วันทำการได้ 0 คะแนน

โดยคำนวณจากสูตร $Score = \frac{(N1 \times 20) + (N2 \times 10)}{N}$

N

โดย N = จำนวนใบ feedback ทั้งหมด = $N1 + N2 + N3 + N4$

$N1$ = จำนวนใบ feedback ที่ตอบกลับภายในเวลาที่กำหนด

$N2$ = จำนวนใบ feedback ที่ตอบกลับภายหลังจากเวลาที่กำหนดไม่เกิน 1 สัปดาห์

$N3$ = จำนวนใบ feedback ที่ตอบกลับภายหลังจากเวลาที่กำหนดเกิน 1 สัปดาห์

$N4$ = จำนวนใบที่ยังไม่ตอบกลับจากการประเมินครั้งก่อน

ความไม่เหมาะสมที่เกิดขึ้น เนื่องจาก กรณีที่ผู้ส่งมอบรายที่หนึ่งได้รับใบแจ้งปัญหาเพียง 1 ฉบับแล้วตอบกลับช้ากว่าเวลาที่กำหนดอาจจะได้ 0 คะแนน จาก 20 คะแนนในเดือนนั้น ในขณะที่ผู้ส่งมอบอีกรายได้รับใบแจ้งปัญหาจำนวนมากเช่นได้รับใบแจ้งปัญหา 10 ใบในเดือนนั้น แต่ตอบกลับภายในเวลาที่กำหนดทั้งหมด จะได้คะแนนเต็ม 20 คะแนน ทั้งที่จำนวนปัญหามี

มากกว่าผู้ส่งมอบรายแรกมาก ซึ่งไม่เหมาะสม เนื่องจากจะทำให้ผู้ส่งมอบขาดความใส่ใจในการแก้ไขปัญหาหรือป้องกันปัญหาทำให้ปัญหาเกิดขึ้นซ้ำ

แนวทางเสนอแนะ

เปลี่ยนแปลงเกณฑ์การประเมินในข้อนี้ใหม่โดยคิดจากจำนวนใบแจ้งปัญหาที่ออกให้กับผู้ส่งมอบ โดยคะแนนจะลดลงเมื่อจำนวนใบแจ้งปัญหาเพิ่มขึ้นเพื่อให้ผู้ส่งมอบมีความใส่ใจในการแก้ปัญหาหรือป้องกันปัญหา ในส่วนของการตอบกลับ (Feedback) นั้นให้นำไปพิจารณาในส่วนของคุณภาพร่วมมือของผู้ส่งมอบแทน

B. การประเมินความถี่ของการเกิดปัญหาซ้ำในรอบ 1 เดือน (Frequency of Problem) มีเกณฑ์การประเมินที่ไม่เหมาะสม

เกณฑ์การประเมินผู้ส่งมอบในเรื่องปัญหาการเกิดซ้ำในปัจจุบัน สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 1.4

ตารางที่ 3.4 เกณฑ์การประเมินผู้ส่งมอบ เรื่องความถี่ของปัญหาเกิดซ้ำ

ความถี่ของปัญหาที่เกิดขึ้น (ครั้ง)	3	4	5	6	7	>7
คะแนน	9	8	7	5	3	0

จะเห็นว่าคะแนนจะเริ่มถูกตัดเมื่อปัญหาเกิดซ้ำเป็นครั้งที่สาม ซึ่งแสดงว่าผู้ประกอบการยอมรับกับการเกิดปัญหาซ้ำสองครั้งในรอบเดือน โดยไม่มีผลกระทบใดๆกับผู้ส่งมอบ ทั้งที่ในความเป็นจริงแล้วการเกิดปัญหาซ้ำนั้น แสดงว่าการแก้ไขและป้องกันปัญหาของผู้ส่งมอบถูกละเลย หรือไม่มีประสิทธิผลเพียงพอ ดังนั้นจึงควรปรับเกณฑ์การประเมินในข้อนี้

แนวทางเสนอแนะ

ปรับเกณฑ์การประเมินในหัวข้อนี้โดยเริ่มตัดคะแนนตั้งแต่การเกิดปัญหาซ้ำครั้งที่สอง

การติดตามกรณีกระบวนการหรือการออกแบบเปลี่ยนแปลง การร้องขอเงื่อนไขการผลิตเปลี่ยนแปลง (Supplier Change request) ไม่มีเกณฑ์มาตรฐานในการตรวจติดตามที่ชัดเจน

ในกรณีที่มีเงื่อนไขการผลิตเปลี่ยนแปลง ซึ่งอาจเป็นผลมาจากมาตรการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น หรือไม่ว่าจะสาเหตุใดๆก็ตามผู้ส่งมอบจะต้องแจ้งให้ทราบและอนุมัติก่อนทุกครั้ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าการเปลี่ยนแปลงนั้นมีผลกระทบโดยตรงต่อคุณภาพของชิ้นงาน ผู้ส่งมอบจะต้อง

ยืนยันผลการเปลี่ยนแปลงแบบพร้อมมาด้วยการเปลี่ยนแปลงในกรณีดังต่อไปนี้ ผู้ส่งมอบจะต้อง
แจ้งโดยใช้แบบฟอร์มตามที่กำหนด

1. กระบวนการผลิตเปลี่ยนแปลง
2. สถานที่หรือแหล่งผลิตเปลี่ยนแปลง
3. วัตถุดิบและส่วนประกอบย่อยที่ใช้ในการผลิตเปลี่ยนแปลง
4. เครื่องมือเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตเปลี่ยนแปลง
5. วิธีการตรวจสอบและเกณฑ์ที่ใช้การตัดสินใจเปลี่ยนแปลง

ผู้ส่งมอบจะไม่สามารถจัดส่งชิ้นงานภายใต้เงื่อนไขการผลิตใหม่ ได้จนกว่าจะได้รับ
การอนุมัติจากผู้ประกอบการก่อนเท่านั้น ปัญหาที่เกิดขึ้นคือเมื่อผู้ส่งมอบมีการเปลี่ยนเงื่อนไขใน
การผลิต และแจ้งให้ผู้ประกอบการทราบข้อมูลแล้วทางผู้ประกอบการเองกลับไม่มีมาตรฐานการ
ตรวจติดตามที่ชัดเจน ทำให้ไม่สามารถควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์จากการเปลี่ยนเงื่อนไขการผลิต
นั้นมีผลทำให้เกิดข้อบกพร่องด้านคุณภาพขึ้นมาในภายหลัง ดังนั้นจึงควรมีการจัดทำเกณฑ์
มาตรฐานในการตรวจประเมินในกรณีที่เงื่อนไขการผลิตเปลี่ยนแปลง

แนวทางเสนอแนะ

จัดทำเกณฑ์มาตรฐานในการตรวจประเมิน กรณีเงื่อนไขในการผลิตของผู้ส่งมอบ
เปลี่ยนแปลงเพิ่มเติม โดยคำนึงถึงผลกระทบกับ คน อุปกรณ์ วัสดุ วิธีการและอื่นๆ

สรุปรายละเอียดของปัญหาจากกระบวนการรับรองชิ้นส่วนใหม่ในปัจจุบัน เครื่องมือที่
จะนำมาใช้ และแนวทางการแก้ไขเสนอแนะ สรุปได้ดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 สรุปปัญหากระบวนการรับรองชิ้นส่วนใหม่ในปัจจุบัน เครื่องมือที่นำมาใช้ และ
แนวทางการแก้ไขที่เสนอแนะ

ลำดับ ปัญหา	รายละเอียดของปัญหา	เครื่องมือที่นำมาใช้แก้ปัญหา	แนวทางการเสนอแนะการแก้ไข
1	ขาดการจัดตั้งทีมงานวางแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้าให้ชัดเจน	การจัดตั้งองค์กร	กำหนดรายละเอียดของเอกสารที่ผู้ส่งมอบจะต้อง submit ให้ชัดเจนและกำหนดเวลา ในการดำเนินการให้มีการจัดตั้งทีมงานคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้าลงในแบบฟอร์มที่กำหนด รวมถึงกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง
2	แผนควบคุมขาดการกำหนดจุดควบคุมพิเศษ	แผนควบคุม (การกำหนดจุดควบคุมพิเศษ)	กำหนดให้ชิ้นส่วนจากผู้ส่งมอบทุกรายกำหนดจุดลักษณะพิเศษขึ้นในแผนควบคุมและต้องมีกำหนดวิธีการตรวจสอบเฝ้าระวังจุดเหล่านั้น
3	ขาดการติดตามผลขนาดมิติของชิ้นงานอย่างต่อเนื่อง	มาตรฐานการตรวจสอบ	ให้มีการตรวจวัดขนาดหรือมิติ (Dimension) 100% ตามแบบ Drawing ที่กำหนดบิลละหนึ่งครั้ง ไม่รวมถึงในช่วงของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ซึ่งต้องมีการตรวจวัดขนาด 100% ตามแบบ ก่อนจึงจะอนุมัติรับรอง ทั้งนี้เพื่อเป็นการเฝ้าระวังปัญหาที่อาจเกิดขึ้น จากการสักรอยของแม่พิมพ์หรือสาเหตุอื่นที่อาจทำให้ขนาดของชิ้นงานเปลี่ยนแปลงไปได้
4	ขาดข้อกำหนดที่ชัดเจนสำหรับประเมินความพร้อมกระบวนการผลิต	การตรวจติดตามกระบวนการและผลิตภัณฑ์	นำเอกสารตรวจประเมินกระบวนการผลิต และชิ้นส่วนของผู้ส่งมอบมาใช้ในการตรวจสอบ ความพร้อมของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนใหม่โดยจัดทีมประเมิน เข้าไปตรวจสอบก่อนอนุมัติให้มีการผลิตจริง (โดยปกติเอกสารนี้จะใช้ในการตรวจประเมินผู้ส่งมอบรายปีในช่วงของงานที่ผ่านการอนุมัติเรียบร้อยแล้วเท่านั้น)
5	เกณฑ์การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบไม่เหมาะสม	การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ	จัดทำแบบฟอร์มให้ผู้ส่งมอบที่บันทึกจำนวนของเสียที่เคยเกิดขึ้น ในรอบปีที่ผ่านมาและช่องของจำนวนที่ผลิตทั้งหมด โดยให้ผู้ส่งมอบจาก File คำนวณโดยอัตโนมัติ จาก Program Excel ซึ่งจะปรากฏเป็น Score ของค่า Occurrence โดยอัตโนมัติ
6	ขาดการทบทวนการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบเมื่อพบปัญหาใหม่	การร้องขอการแก้ไขข้อบกพร่อง	เพิ่มเติมข้อกำหนดในเรื่องของการแก้ไขปัญหา (Corrective action request , CAR) โดยเพิ่มส่วนที่มีการทบทวนโดยผู้ส่งมอบมีการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องแล้วหรือไม่ รวมถึง FMEA
7	ขาดการวิเคราะห์ระบบการวัดของข้อมูลประเภท Attribute	การวิเคราะห์ระบบการวัด	กำหนดให้ผู้ส่งมอบทุกราย ทำการประเมินวิเคราะห์ระบบการวัดของผู้ตรวจสอบที่เป็น Attribute data ด้วยทุกครั้งที่มีการวิเคราะห์ที่เนื่องจากผลิตภัณฑ์ของบริษัทเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีข้อบกพร่องคุณภาพส่วนใหญ่เป็น Attribute data
8	ขาดการประเมินผู้ส่งมอบในช่วงของการพัฒนาผลิตภัณฑ์	การประเมินผู้ส่งมอบ (ด้านพัฒนาผลิตภัณฑ์)	จัดทำวิธีการประเมินผู้ส่งมอบในช่วงที่มีการทดลองผลิตชิ้นส่วนใหม่
9	ขาดวิธีการชี้บ่งชิ้นส่วนใหม่	มาตรฐานบรรจุภัณฑ์	จัดทำมาตรฐานของลากติดชิ้นงาน ให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยกำหนดสี ขนาดที่แตกต่างจากลากรูปแบบปกติ พร้อมทั้งเพิ่มชี้เพิ่มเติม โดยบอกรายละเอียดของชิ้นส่วนใหม่ เช่น model, รอบการส่งหรืออื่นๆบ่งบอกไว้
10	ขาดข้อกำหนดที่ชัดเจนในการประเมินแผนควบคุม	จัดทำข้อกำหนดในการประเมินแผนควบคุม	กำหนดให้ผู้ส่งมอบเพิ่มกระบวนการตรวจสอบอีกหนึ่งขั้นตอนจากกระบวนการปกติ โดยกำหนดจุดตรวจสอบที่สำคัญที่กระบวนการนี้ และกำหนดเกณฑ์ประเมินว่ากระบวนการผลิตและการตรวจสอบปกติมีประสิทธิภาพเพียงพอหรือไม่ก่อนอนุมัติให้ยกเลิกกระบวนการตรวจสอบดังกล่าว
11	เกณฑ์การประเมินผู้ส่งมอบด้านคุณภาพไม่เหมาะสม	การประเมินผู้ส่งมอบ (ด้านคุณภาพ)	1. เปลี่ยนแปลงเกณฑ์การประเมินในข้อนี้ใหม่โดยคิดจากจำนวนใบแจ้งปัญหาที่ออกให้กับผู้ส่งมอบ โดยคะแนนจะลดลงเมื่อจำนวนใบแจ้งปัญหาเพิ่มขึ้นเพื่อให้ผู้ส่งมอบมีความใส่ใจในการแก้ปัญหาหรือป้องกันปัญหาในส่วนของ การตอบกลับ (Feedback) นั้น ให้นำไปพิจารณาในส่วนของ ความร่วมมือของผู้ส่งมอบแทน 2. ปรับเกณฑ์การประเมินในหัวข้อนี้ โดยเริ่มตัดคะแนนตั้งแต่การเกิดปัญหาซ้ำครั้งที่สอง
12	ขาดเกณฑ์การประเมินกระบวนการผลิตกรณีมีเงื่อนไขการผลิตเปลี่ยนแปลงไปจากที่	การจัดการเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง	จัดทำเกณฑ์มาตรฐานในการตรวจประเมิน กรณีเงื่อนไขในการผลิตของผู้ส่งมอบเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติม โดยคำนึงถึงผล กระทบกับ คน อุปกรณ์ วัสดุ วิธีการและอื่นๆ

จากการวิเคราะห์สาเหตุต่างๆที่เกิดขึ้นนั้น ได้กำหนดแนวทางในการแก้ไขข้อบกพร่องของกระบวนการรับรองชิ้นส่วนใหม่ในปัจจุบัน ซึ่งจะมีการปรับปรุงเงื่อนไขข้อกำหนดชิ้นใหม่ และจะนำข้อกำหนดเหล่านี้ไปจัดทำเป็นคู่มือคุณภาพของผู้ส่งมอบต่อไป

3.5 สภาพปัจจุบันของโรงงานผู้ส่งมอบ ส่วนประกอบย่อยของชุดแผงคอนโซลหน้า

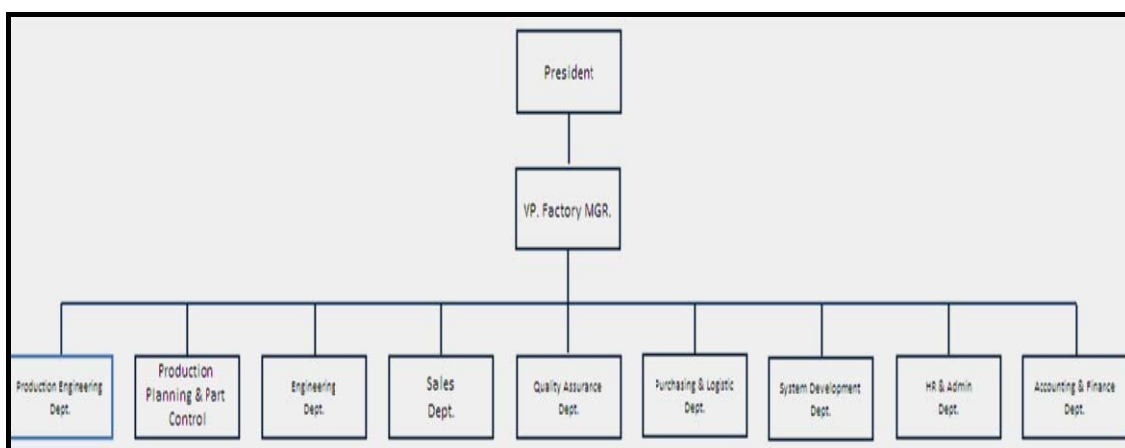
3.5.1 ประวัติโรงงานผู้ส่งมอบ

โรงงานผู้ส่งมอบกรณีศึกษาเป็นโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ทั้งภายในและภายนอก เป็นบริษัทประเภทธุรกิจผลิตและจัดจำหน่าย ชิ้นส่วนพลาสติกและกระจกมองหลัง โดยรับจ้างผลิตสินค้าให้กับ ผู้ประกอบการรถยนต์ต่าง ๆ ตามแบบที่ลูกค้ากำหนด ก่อตั้งเมื่อวันที่ 1 เมษายน 2522 ทุนจดทะเบียน 200 ล้านบาท มีจำนวนพนักงานประมาณ 1527 คน

ผลิตภัณฑ์ของโรงงาน แบ่งประเภทตามตำแหน่งของการติดตั้งเป็นดังนี้

1. ชิ้นส่วนพลาสติกภายนอกรถยนต์ เช่น กระจกหน้า กันชน คิวล์อ สปอยเลอร์
2. ชิ้นส่วนพลาสติกภายในรถยนต์ เช่น ส่วนประกอบย่อยแผงคอนโซล แผงประตู
กล่องสัมภาระ
3. ชิ้นส่วนกระจก เช่น กระจกหลัง กระจกมองข้าง

3.5.2 โครงสร้างองค์กรของโรงงานผู้ส่งมอบ



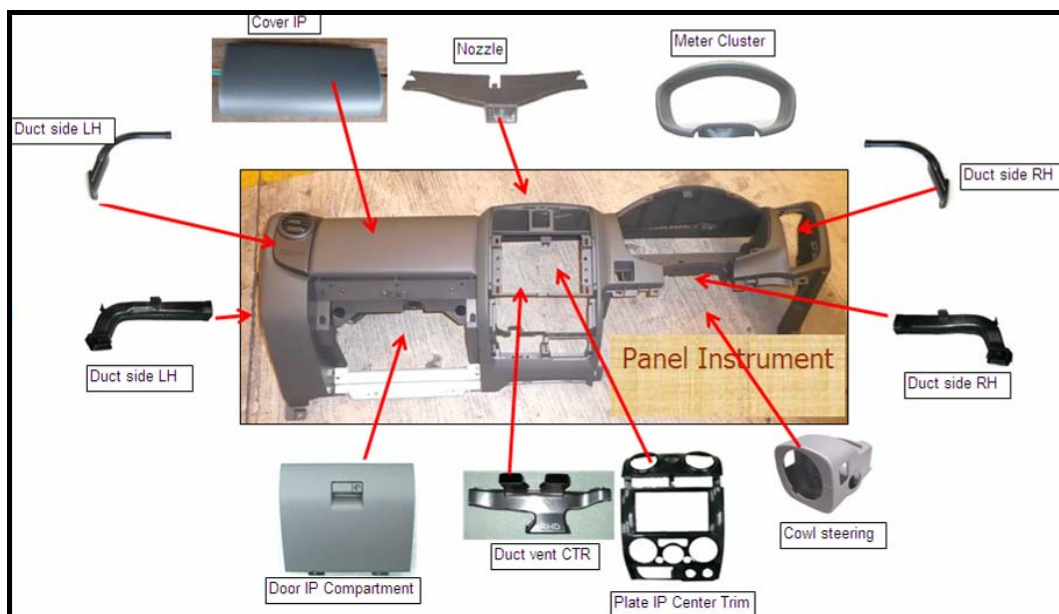
ภาพที่ 3.10 โครงสร้างองค์กรของโรงงานผู้ส่งมอบ

หน่วยงานของผู้ส่งมอบประกอบด้วยหน่วยงานดังต่อไปนี้

1. หน่วยงานวิศวกรรมการผลิต
2. หน่วยงานวางแผนและควบคุมชิ้นส่วน
3. หน่วยงานวิศวกรรม
4. หน่วยงานขาย
5. หน่วยงานรับประกันคุณภาพ
6. หน่วยงานจัดซื้อและโลจิสติกส์
7. หน่วยงานพัฒนาระบบ
8. หน่วยงานทรัพยากรบุคคลและธุรการ
9. หน่วยงานบัญชี

ทุกหน่วยงานของผู้ส่งมอบเกี่ยวข้องกับกิจกรรมของกระบวนการรองรับผลิตภัณฑ์ใหม่ของบริษัท และทำงานร่วมกันเพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

3.5.3 ส่วนประกอบย่อยของชุดแผงคอนโซลหน้า



ภาพที่ 3.11 แสดงส่วนประกอบย่อยของแผงคอนโซลหน้า (Instrument Panel components)

ชิ้นส่วนประกอบย่อยของแผงคอนโซลหน้า ประกอบด้วย

- 2.1 Cover IP เป็นชิ้นส่วนย่อยที่อยู่บริเวณด้านข้างคนขับ ใช้ปิดส่วนที่เป็นถุงลมนิรภัย

- 2.2 Nozzle เป็นท่อขึ้นส่วนย่อยอยู่ด้านใต้ของแผงคอนโซลหน้า
- 2.3 Meter Cluster เป็นชิ้นส่วนย่อยติดครอบอยู่บนมิเตอร์ด้านหน้าคนขับ
- 2.4 Duct side LH เป็นท่อขึ้นส่วนย่อยประกอบบริเวณช่องแอร์ด้านซ้าย ใต้แผงคอนโซลหน้า
- 2.5 Duct side RH เป็นท่อขึ้นส่วนย่อยประกอบบริเวณช่องแอร์ด้านขวา ใต้แผงคอนโซลหน้า
- 2.6 Door IP Compartment เป็นชิ้นส่วนย่อยประกอบด้านข้างคนขับ
- 2.7 Duct vent Center เป็นท่อขึ้นส่วนย่อยประกอบด้านใต้แผงคอนโซลหน้า
- 2.8 Plate IP Center trim เป็นชิ้นส่วนย่อยประกอบด้านหน้าตรงกลางแผงคอนโซล
- 2.9 Cowl steering เป็นชิ้นส่วนย่อยประกอบคอปวงมาลัย
- หมายเหตุ: .ในรูปภาพแสดงเฉพาะส่วนประกอบย่อยของผู้ส่งมอบกรณีศึกษาเท่านั้น

3.5.4 ปัญหาชิ้นส่วนบกพร่องส่วนประกอบของชุดแผงคอนโซลหน้า

ตารางที่ 3.6 ปัญหาคุณภาพชิ้นส่วนของส่วนประกอบชุดแผงคอนโซลหน้า ที่ตรวจพบในระหว่างเดือนมกราคม 2553 ถึงเดือน ธันวาคม 2553

ชื่อชิ้นงาน	ปัญหาที่พบ	จำนวน
Mask Air bag	เจดสีไม่ได้ตามมาตรฐาน	99
Cowl asm steering	ส่งชิ้นงานไม่ตรงรุ่น / ไม่ตรง label	68
Plate asm center trim din A	ฉีดชิ้นงานไม่เต็ม	52
Duct side	ชิ้นงานปนรุ่นกันในบรรจุภัณฑ์	18
Box asm ; Glove	ประกอบชิ้นส่วนย่อยไม่ครบ	5
Door asm IP Compartment	รอยสีมาร์ค	1
Plate asm center trim Flush	บรรจุไม่ครบ	1
Door asm IP Compartment	เสียรูป	1
Cowl asm steering	Dimension ไม่ได้ตามมาตรฐาน	1
รวม		246

ในปี 2553 ชิ้นส่วนเหล่านี้มีจำนวนชิ้นส่วนทั้งหมดที่ส่งมอบ 11,067,525 pcs. พบข้อบกพร่องทั้งหมด 246 pcs. คิดเป็นจำนวนชิ้นส่วนบกพร่องเฉลี่ย 22.23 PPM ซึ่งเกินกว่าเป้าหมายที่บริษัทกำหนดไว้ คือให้มีข้อบกพร่องไม่เกิน 20 PPM ซึ่งให้เห็นว่ากระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่หรือหลังการอนุมัติรับรองให้ผลิตแล้วนั้น ในปัจจุบันยังมีข้อบกพร่องอยู่

ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องการปรับปรุงกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่ รวมไปถึงขั้นตอนการควบคุมหลังการอนุมัติให้ผลิตเรียบร้อยแล้ว

ผู้ประกอบการรถยนต์ตัวอย่าง มีนโยบายในการปรับปรุงกระบวนการรับรองคุณชิ้นส่วนใหม่ รวมถึงการปรับปรุงคู่มือคุณภาพของผู้ส่งมอบไปพร้อมๆ กัน เพื่อรองรับการขยายตัวของการผลิต ซึ่งจะทำให้เกิดการปรับปรุงระบบประกันคุณภาพของผู้ผลิตชิ้นส่วนตั้งแต่เริ่มแรก จนถึงช่วงที่ได้รับการอนุมัติรับรองคุณภาพแล้ว

บทที่ 4

การปรับปรุงเงื่อนไขข้อกำหนดกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนการผลิต

จากปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน คือ ชิ้นส่วนต่างๆจากผู้ส่งมอบที่ผ่านการอนุมัติตามกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนการผลิต (Part Production Approval Process) ตามเงื่อนไขของผู้ประกอบการไปแล้วนั้น เมื่อมีการผลิตจริงพบว่าชิ้นส่วนต่างๆดังกล่าวยังมีข้อบกพร่องด้านคุณภาพเกิดขึ้นเป็นจำนวนมากและเกินกว่าเป้าหมายของบริษัท แสดงให้เห็นว่ากระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนการผลิตในปัจจุบันยังมีปัญหาอยู่ ซึ่งได้วิเคราะห์ให้เห็นถึงสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นกับกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนในปัจจุบันแล้ว รวมถึงได้เสนอแนะแนวทางการแก้ไขแต่ละปัญหาที่เกิดขึ้นตามที่กล่าวไว้แล้วในบทที่ 3 ในบทที่ 4 นี้จะได้นำแนวทางในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยจะพิจารณาถึงวิธีการที่เหมาะสมเพื่อปรับปรุงกระบวนการรับรองคุณภาพที่ใช้อยู่ โดยนำแนวทางการแก้ไขที่ได้วิเคราะห์ไปจากบทที่ 3 เป็นข้อมูลพื้นฐานในการปรับปรุงเงื่อนไขข้อกำหนดของกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนการผลิตใหม่ และจัดทำเป็นคู่มือคุณภาพของผู้ส่งมอบ เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ส่งมอบปฏิบัติตามต่อไป

4.1 เงื่อนไขของชิ้นส่วนที่ต้องผ่านกระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิต

เงื่อนไขของชิ้นส่วนที่ทางผู้ส่งมอบ จะต้องจัดทำกระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิตนั้น ผู้ประกอบการได้กำหนดไว้ว่า ในกรณีที่เป็นการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ ผู้ส่งมอบจะต้องเริ่มจากการจัดทำแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า(Advance products quality planning), APQP ซึ่งเป็นวิธีการที่ได้รับการยอมรับในปัจจุบันของคณะกรรมการด้านอุตสาหกรรมยานยนต์(Automotive Industrial Action Group , AIAG) นำมาเสนอให้กับทางผู้ประกอบการอนุมัติก่อน หลังจากนั้นก็ปฏิบัติตามแผนดังกล่าวจนกว่าจะได้รับการอนุมัติกระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิต(Production part approval process) , PPAP ซึ่งเป็นผลลัพธ์จากการปฏิบัติตามแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้านั่นเองโดยผ่านกระบวนการต่างๆ ตามขั้นตอนที่ผู้ประกอบการได้กำหนดไว้ ซึ่งจะได้นำเสนอรายละเอียดในหัวข้อต่อไป

สำหรับการจัดทำแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า (Advance Products Quality Planning), APQP จะต้องมีการเสนอให้ผู้ประกอบการอนุมัติก็ต่อเมื่อ

1. เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ยังไม่เคยมีการส่งมอบ
2. มีการเปลี่ยนแปลงทีมงานในช่วงของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่
3. เมื่อมีการ update หรือรายงานความคืบหน้าในช่วงของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่

สำหรับกระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิต (Production Part Approval Process), PPAP จะต้องมีการเสนอให้ผู้ประกอบการอนุมัติก็ต่อเมื่อ

1. มีชิ้นส่วนหรือผลิตภัณฑ์ใหม่ เช่น ชิ้นส่วนเฉพาะ วัสดุ หรือสี ที่ยังไม่เคยส่งมอบให้ลูกค้า
2. การแก้ไขสิ่งที่ไม่ตรงตามความต้องการของชิ้นส่วนที่เคยส่งมอบไปแล้ว เช่น สมรรถนะของผลิตภัณฑ์ที่ไม่ตรงตามความต้องการของผู้ประกอบการ, ขนาด/กำลังความสามารถในการผลิตและการเปลี่ยนแปลงในสายการผลิตเดิม (ขั้นตอน และวิธีการทำงาน)
3. มีการเปลี่ยนแปลงในด้านวิศวกรรมที่มีผลต่อบันทึกการออกแบบคุณสมบัติหรือวัสดุดิบ สำหรับการการผลิต, หมายเลขชิ้นส่วน

ผู้ส่งมอบจะต้องจัดทำ PPAP และยื่นเสนอขออนุมัติกับผู้ประกอบการตามระดับของหลักฐานและตามแต่ละช่วงเวลาทดลอง (Event) ที่ผู้ประกอบการกำหนด ทั้งนี้รวมถึงกรณีที่เกิดข้อผิดพลาดการผลิตเปลี่ยนแปลงต่างไปจาก PPAP ฉบับที่ผู้ประกอบการอนุมัติ

ผู้ส่งมอบต้องจัดทำรายการและ/หรือบันทึกตามที่ระบุตามระดับของหลักฐานที่ผู้ประกอบการต้องการ ดังต่อไปนี้

- ระดับที่ 1 ใบรับประกัน + AAR (สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ดูเฉพาะรูปลักษณะภายนอก) ส่งให้แก่ลูกค้า
- ระดับที่ 2 ใบรับประกัน + ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ + ข้อมูลสนับสนุน (PPAP) ตามที่ลูกค้าร้องขอ
- ระดับที่ 3 ใบรับประกัน + ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ + ข้อมูลสนับสนุน (PPAP) ที่สมบูรณ์
- ระดับที่ 4 ใบรับประกัน และข้อกำหนดอื่นๆตามที่ลูกค้าระบุ (ไม่มีตัวอย่างชิ้นส่วน และข้อมูลสนับสนุนที่สมบูรณ์ให้ลูกค้า)
- ระดับที่ 5 เป็นการจัดเก็บเอกสารการรับประกัน กับตัวอย่างชิ้นงานและข้อมูลสนับสนุน (PPAP) อย่างสมบูรณ์ พร้อมให้ลูกค้าทบทวนที่แหล่งการผลิตของผู้ส่งมอบ

ช่วงเวลาที่ผู้ส่งมอบต้องเสนอ PPAP ให้ผู้ประกอบการอนุมัติ

1. ผลิตภัณฑ์ใหม่ จะต้องเสนอล่วงหน้าก่อนช่วงเวลาของ lot ก่อนการผลิตจริง (pre-production) อย่างน้อย 15 วันทำการ
2. กรณีของการแก้ไข จะต้องเสนอล่วงหน้า 5 วันทำการก่อนจัดส่งชิ้นงาน Lot ใหม่

4.2 การปรับปรุงเงื่อนไขข้อกำหนดในคู่มือคุณภาพของผู้ส่งมอบ

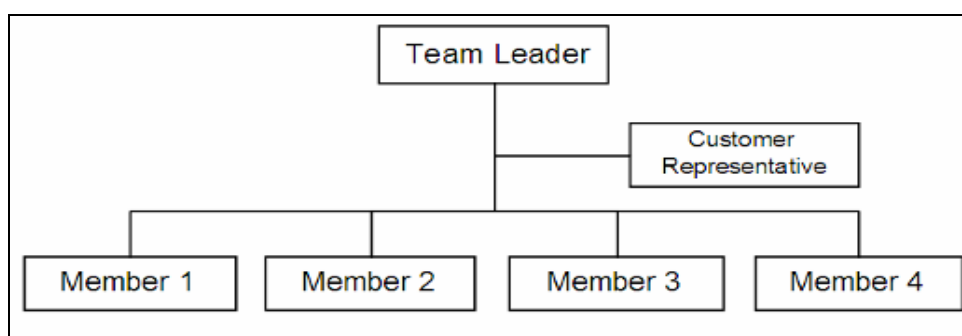
คู่มือคุณภาพของผู้ส่งมอบ (Supplier Quality Manual) [19]

เพื่อให้ผู้ส่งมอบได้รับทราบถึงข้อกำหนดต่างๆ ของทางบริษัทเกี่ยวกับกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่ ทางผู้ประกอบการจึงได้มีการจัดทำคู่มือคุณภาพของผู้ส่งมอบขึ้น ซึ่งได้มีการรวบรวม

รวมข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องที่จำเป็นสำหรับผู้ส่งมอบในกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่ รวมไปถึงข้อตกลง วิธีการติดต่อประสานงานระหว่างผู้ประกอบการและผู้ส่งมอบในด้านต่างๆ ได้แก่ หน่วยงานจัดซื้อ (Purchasing) , หน่วยงานควบคุมการผลิต (Production control) , หน่วยงานพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Product development) และหน่วยงานรับประกันคุณภาพ โดยจัดทำครั้งแรกเมื่อปี 2005 และมีการปรับปรุงแก้ไขล่าสุดเป็นครั้งที่ 3 เมื่อปี 2009 ในการศึกษาวิจัยนี้ได้ศึกษาถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่ ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับหน่วยงานพัฒนาผลิตภัณฑ์และหน่วยงานรับประกันคุณภาพเท่านั้น ดังนั้นจากปัญหาที่ได้วิเคราะห์ไปจากบทที่ 3 นั้น จะได้มีการปรับปรุงข้อกำหนดต่างๆ เพื่อให้สามารถแก้ไขปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นกับกระบวนการรับรองคุณภาพในปัจจุบัน

สำหรับการปรับปรุงข้อกำหนดเงื่อนไขใหม่ในคู่มือคุณภาพของผู้ส่งมอบนั้น จะเรียงตามหัวข้อของปัญหากระบวนการรับรองชิ้นส่วนผลิตในปัจจุบันที่ได้กล่าวมาแล้ว ในบทที่ 3 ดังต่อไปนี้

4.2.1 การจัดตั้งทีมงานข้ามฝ่าย



ภาพที่ 4.1 การจัดตั้งทีมงานข้ามฝ่าย (Cross Functional Team)

ในปัจจุบันการดำเนินงานเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ใหม่ ตั้งแต่ขั้นตอนการวางแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้านั้นขาดผู้รับผิดชอบที่ชัดเจนจากการที่ผู้ประกอบการไม่ได้กำหนด ให้ผู้ส่งมอบแต่งตั้งผู้รับผิดชอบในแต่ละกิจกรรม ปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นในช่วงพัฒนาผลิตภัณฑ์จึงแก้ไขได้ล่าช้ากว่าที่ควรจะเป็น ดังนั้นการแก้ไขข้อบกพร่องดังกล่าวนี้ จึงได้มีการกำหนดให้ผู้ส่งมอบจัดทำผังองค์กรเพื่อกำหนดผู้รับผิดชอบในแต่ละกิจกรรมไว้ในรูปของผังองค์กร ซึ่งเรียกว่าการจัดตั้งทีมงานข้ามฝ่าย (Cross functional team) เพื่อกำหนดผู้รับผิดชอบประสานงานได้โดยตรงในแต่ละกิจกรรมโดยมีการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบของหน่วยงานแต่ละฝ่ายไว้อย่างชัดเจน ซึ่งในทีมจะต้องมีตัวแทนฝ่ายลูกค้า 1 คนเพื่อติดต่อประสานงานกับทางผู้ประกอบการ และต้องยื่นเสนอ

ผู้ประกอบการภายใน 15 วันทำการหลังได้รับแผนแม่แบบ (Master Plan) จากผู้ประกอบการ หรือการประชุมเริ่มต้นโมเดลใหม่ (Kick-off New Model) หรือ 5 วันทำการหลังมีการเปลี่ยนแปลงทีมงาน

4.2.2 การกำหนดจุดควบคุมพิเศษในแผนควบคุม

ผลิตภัณฑ์ยานยนต์ซึ่งอยู่ในประเภทตกแต่งภายใน, ตกแต่งภายนอก ลูกค้าส่วนใหญ่จะออกแบบผลิตภัณฑ์โดยไม่ได้กำหนดจุดควบคุมพิเศษไว้ในแบบ ซึ่งโดยปกติของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตต่างๆ จะสามารถสังเกตสิ่งผิดปกติได้จากการเฝ้าระวัง โดยการสังเกตพารามิเตอร์ตัวใดตัวหนึ่งในกระบวนการผลิต

ดังนั้นการแก้ไขข้อบกพร่องนี้ จึงกำหนดให้ผู้ส่งมอบกำหนดจุดควบคุมพิเศษในแต่ละชิ้นส่วน โดยต้องมีการกำหนดจุดควบคุมพิเศษเพิ่มเติม หากไม่มีการกำหนดไว้ในแบบ และกำหนดมาตรการที่เหมาะสมไว้ในแผนควบคุมเช่น การนำจุดควบคุมพิเศษมาคำนวณค่า Cp, Cpk เป็นต้น

วิธีการกำหนดจุดควบคุมพิเศษนั้น กำหนดให้ผู้ส่งมอบระบุในการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการ (PFMEA) และ แผนควบคุม (CONTROL PLAN) โดยระบุสัญลักษณ์ "SC" ไว้ที่จุดควบคุมพิเศษดังกล่าว

4.2.3 กำหนดการตรวจสอบมิติขนาดตาม drawing ตามรอบระยะเวลาที่เหมาะสม

ข้อกำหนดปัจจุบัน ผู้ประกอบการกำหนดให้ผู้ส่งมอบส่งผลการตรวจวัดชิ้นงานไม่ครอบคลุมขนาดหรือ มิติของชิ้นงานทุกส่วนตามแบบ แต่เป็นเพียงการสุ่มตรวจวัดทำให้มีบ่อยครั้งที่ลูกค้าพบปัญหาเกี่ยวกับมิติขนาดของชิ้นงาน ไม่ได้ตามค่ามาตรฐานและไม่สามารถประกอบชิ้นงานได้ ซึ่งตำแหน่งที่เป็นปัญหาดังกล่าวอยู่นอกเหนือจากจุดสุ่มตรวจวัด ดังนั้นเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องนี้จึงได้เพิ่มข้อกำหนดให้ผู้ส่งมอบตรวจสอบขนาดมิติตามแบบ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง นอกเหนือจากการตรวจสอบตามแบบเมื่อมีการอนุมัติในครั้งแรกเพื่อเป็นการควบคุมอย่างต่อเนื่อง

วิธีการกำหนดความถี่ในการตรวจสอบมิติขนาด(Dimension) ตามแบบ (Drawing) ทุกจุด นอกเหนือไปจากการสุ่มตรวจวัดโดยใช้เครื่องมือช่วยวัด เช่น checking fixture นั้น ให้ระบุไว้ในมาตรฐานการตรวจสอบ (Inspection Standard) ที่จัดทำขึ้นให้ผู้ประกอบการอนุมัติ

4.2.4 กำหนดเกณฑ์การตรวจประเมินก่อนอนุมัติการผลิตโดยทีมงานที่เกี่ยวข้อง

ปัญหาของผลิตภัณฑ์ใหม่คือในช่วงแรกของการผลิตจะพบปัญหาเรื่อง ความพร้อมของกระบวนการผลิตในด้านต่างๆ เมื่อถึงเวลาผลิตจริงจึงเกิดปัญหาขึ้นซึ่งในปัจจุบันกระบวนการผลิตชิ้นส่วนใหม่นั้น ถูกอนุมัติให้ผลิตโดยไม่มีหลักเกณฑ์การตรวจประเมินความพร้อมในด้านต่างๆที่ชัดเจน ดังนั้นเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องนี้ ผู้ประกอบการได้กำหนดให้มีการตรวจประเมินก่อนอนุมัติให้ผลิต เพื่อติดตามปัญหาที่เกิดขึ้นในช่วงทดลองการผลิต และเป็นการตรวจสอบยืนยันทุกกระบวนการผลิต ที่มีความเสี่ยงที่อาจเกิดปัญหาขึ้น จนส่งผลกระทบต่อการจัดส่งชิ้นส่วนในช่วงการผลิตจริง โดยหัวข้อการตรวจประเมินก่อนการอนุมัติให้ผลิตนั้นประกอบด้วยหัวข้อดังต่อไปนี้

- 1.มาตรฐานการรับประกันคุณภาพ
 - 1.1 การจัดเตรียมมาตรฐานต่างๆที่เกี่ยวข้อง
- 2.ระบบการสอบเทียบ
 - 2.1 การควบคุมที่นำเชื่อถือของเครื่องมือและอุปกรณ์การวัด
 - 2.2 การบำรุงรักษาและการจัดเก็บของเครื่องมือและอุปกรณ์การวัด
- 3.การควบคุม Facility
 - 3.1 การบำรุงรักษาสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการผลิต (แผนและการปฏิบัติ) และการตรวจสอบประจำของเครื่องจักรและอุปกรณ์
 - 3.2 การบำรุงรักษาและจัดเก็บ die, jig, อุปกรณ์ตัดและเครื่องมืออื่นๆ
- 4.การควบคุมกระบวนการ
 - 4.1 การมีอยู่ของมาตรฐาน
 - 4.2 การเฝ้าระวังคุณภาพของกระบวนการ
 - 4.3 การควบคุมการเปลี่ยนแปลงกระบวนการ ชิ้นส่วนเริ่มต้นและอื่นๆ
- 5.การควบคุมผลิตภัณฑ์ / ชิ้นส่วน
 - 5.1 การชี้บ่งและจัดเก็บชิ้นงานเสียและชิ้นงาน rework
 - 5.2 การดำเนินการกับผลิตภัณฑ์, การจัดเก็บ, การเคลื่อนย้าย, บรรจุภัณฑ์และการควบคุม FIFO
- 6.การตรวจสอบ
 - 6.1 การดำเนินการในการตรวจสอบ
 - 6.2 การบันทึก การรักษาและสอบกลับไปยังผลการตรวจสอบ
- 7.การดำเนินการเกี่ยวกับสิ่งที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด
 - 7.1 ระเบียบวิธีปฏิบัติและรูปแบบ

- 7.2 การสื่อสารและการวิเคราะห์
- 7.3 การวิเคราะห์หาสาเหตุและการป้องกันปัญหาเกิดซ้ำ
- 8.การอบรม
 - 8.1 วิธีการปฏิบัติและอบรมทักษะ / ด้านคุณภาพ
- 9.สิ่งแวดล้อมในการทำงาน (5ส)
 - 9.1 การดำเนินการเกี่ยวกับ 5ส
- 10. การจัดเตรียมสำหรับการผลิต
 - 10.1 การควบคุมความคืบหน้า
 - 10.2 การป้องกันปัญหาเกิดซ้ำสำหรับข้อบกพร่องที่เคยเกิดขึ้น
 - 10.3 การควบคุมผู้ส่งมอบ
 - 10.4 การควบคุมการส่งมอบ (มายังผู้ประกอบการ)
- 11.การปรับปรุง
 - 11.1 การปรับปรุงระบบการรับประกันคุณภาพ
 - 11.2 การปรับปรุงกระบวนการ
- 12.การควบคุมชิ้นส่วนวิกฤติ
 - 12.1 วิธีการควบคุมชิ้นส่วนวิกฤติ, การบ่งชี้ในกระบวนการและอื่นๆ
 - 12.2 การรับประกันชิ้นส่วนที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยและลักษณะวิกฤติ
 - 12.3 การควบคุมล้นต่อการผลิต

วิธีการให้คะแนนการตรวจประเมินและวิธีประเมินผล

ในแต่ละหัวข้อย่อยจะมีเกณฑ์การให้คะแนนที่ 1-5

- 1 คะแนน หมายถึง ต้องปรับปรุง (ไม่มีการดำเนินการใดๆ ทั้งเอกสารและการปฏิบัติ)
- 2 คะแนน หมายถึง ไม่ดี (ไม่มีการจัดทำเป็นข้อกำหนดเป็นเอกสารแต่มีการปฏิบัติ)
- 3 คะแนน หมายถึง พอใช้ (มีการจัดทำข้อกำหนดเป็นเอกสารแต่ไม่มีการปฏิบัติ)
- 4 คะแนน หมายถึง ดี (มีการจัดทำข้อกำหนดเป็นเอกสารและมีการปฏิบัติแต่ยังไม่ครบถ้วน)
- 5 คะแนน หมายถึง ดีมาก (มีการจัดทำข้อกำหนดเป็นเอกสารและมีการปฏิบัติอย่างครบถ้วน)

วิธีการคำนวณผลการประเมิน คำนวณได้จากสูตรดังต่อไปนี้

$$\text{ผลการประเมิน (\%)} = \frac{\text{คะแนนรวมจากหัวข้อย่อยทั้งหมด} \times 100}{130 - (5 \times \text{จำนวนหัวข้อย่อยที่ไม่ได้ตรวจประเมิน})}$$

หลังจากนั้น ระบุเกรดที่ผู้ส่งมอบได้รับตามผลการประเมินดังต่อไปนี้

ผลการประเมิน 90 % ขึ้นไป ได้เกรด A
 ผลการประเมิน 80 % ขึ้นไป ได้เกรด B
 ผลการประเมิน 60 % ขึ้นไป ได้เกรด C
 ผลการประเมินน้อยกว่า 60 % ได้เกรด D

เกณฑ์การประเมินผล ผ่าน ก็ต่อเมื่อผ่านทั้งสองเงื่อนไขต่อไปนี้

1. ในหัวข้อที่ 1, 4 และ 7 ต้องได้คะแนนประเมิน 4 คะแนนขึ้นไป
2. ผลการประเมิน (%) ต้องได้ 80% ขึ้นไป

ผู้ที่ทำการตรวจประเมินผู้ส่งมอบต้องได้รับการอนุมัติจากผู้จัดการของหน่วยงานนั้นๆ และได้รับการอบรมเกี่ยวกับหัวข้อในการตรวจประเมินเรียบร้อยแล้ว ซึ่งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการตรวจประเมินผู้ส่งมอบ ได้แก่ หน่วยงานพัฒนาผลิตภัณฑ์ หน่วยงานรับประกันคุณภาพ หน่วยงานควบคุมชิ้นส่วน หน่วยงานจัดซื้อ และหน่วยงานโลจิสติกส์

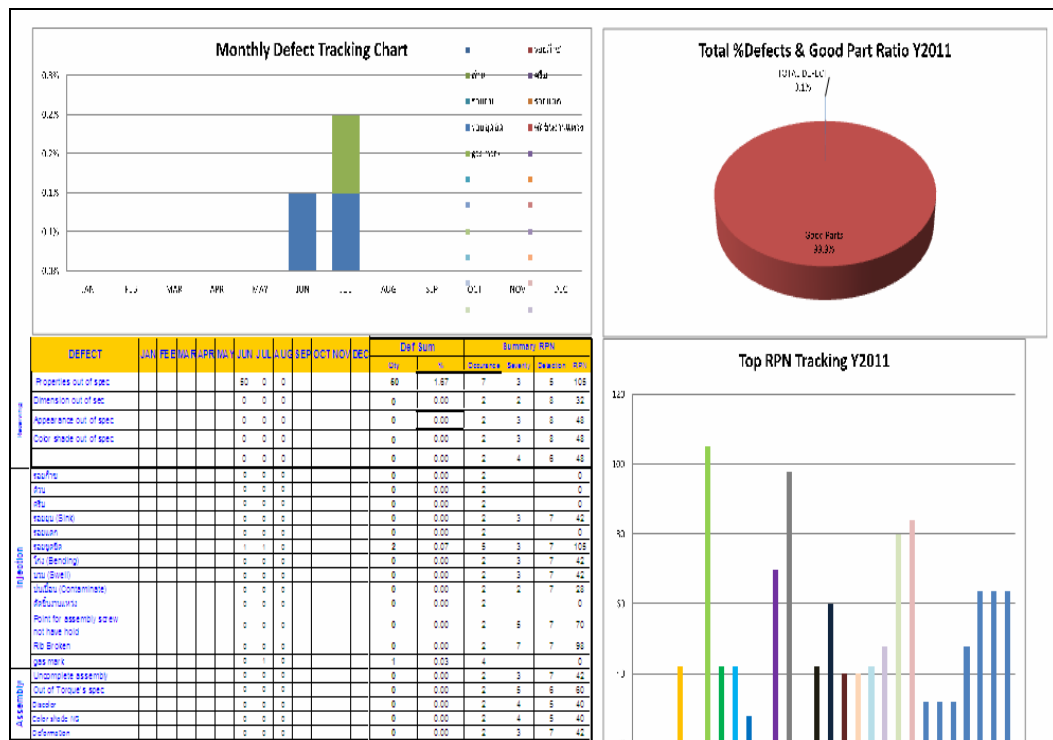
สำหรับแบบฟอร์มตัวอย่างสามารถดูได้จากภาพที่ 1x ในภาคผนวก ข

4.2.5 ปรับปรุงวิธีการประเมิน FMEA โดยใช้ Tracking chart และการกำหนด มาตรการแก้ไข 5 อันดับ

การประเมิน FMEA ประกอบด้วยหัวข้อความรุนแรงของปัญหา (Severity, S), โอกาสในการเกิด (Occurrence, O) และการตรวจจับปัญหา (Detection, D) ส่วนใหญ่ผู้ส่งมอบจะประเมินค่า O ต่ำๆ เพื่อให้ค่าดัชนีความเสี่ยง (Risk Priority Number, RPN) ซึ่งเป็นผลคูณระหว่าง SOD นั้นต่ำกว่าความเป็นจริงจนมีผลให้มาตรการควบคุมที่มีประสิทธิภาพนั้นถูกละเลยไป ข้อบกพร่องดังกล่าวจึงมีโอกาสเกิดขึ้นในภายหลังจากมาตรการควบคุมที่ไม่มีประสิทธิภาพเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องนี้ ทางผู้ประกอบการจึงได้ปรับปรุงข้อกำหนดเพิ่มเติมดังนี้

(1) ให้ผู้ส่งมอบใช้ Tracking Chart เป็นเครื่องมือสำหรับการประเมิน FMEA โดยให้มีการนำจำนวนปัญหาที่เคยเกิดขึ้นในอดีต ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ชนิด ประเภทเดียวกัน มาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการคำนวณค่า Occurrence มารับไปด้วย ซึ่งทำให้ค่า Occurrence ถูกคำนวณ

จาก Tracking Chart นี้โดยอัตโนมัติ สำหรับแบบฟอร์มตัวอย่างของ Tracking Chart สามารถดูตัวอย่างได้จากภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 ตัวอย่างการประเมิน FMEA โดยการใช้ Tracking Chart

(2) กำหนดให้ระบุมাত্রการแก้ไขสำหรับค่าดัชนีความเสี่ยง (RPN) สูงสุด 5 อันดับแรก เพื่อป้องกันการหลีกเลี่ยงการทบทวนมาตรการควบคุมจากการประเมินค่าดัชนีความเสี่ยงต่ำกว่าข้อเท็จจริงโดยทางผู้ส่งมอบจะต้องทบทวนมาตรการควบคุมเพื่อลดค่าดัชนีความเสี่ยงใน 5 อันดับแรกที่ได้ประเมินไปใน PFMEA

4.2.6 การทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องในระบบหลังจากพบปัญหาคุณภาพ

หลังจากเกิดปัญหาคุณภาพแล้ว เอกสารด้านคุณภาพที่เกี่ยวข้อง เช่น FMEA, Control Plan ควรจะถูกนำมาพิจารณาทบทวนแต่ในปัจจุบันพบว่าเมื่อเกิดปัญหาคุณภาพขึ้น ผู้ส่งมอบไม่ได้นำเอกสารที่เกี่ยวข้องไปทบทวน ทำให้ปัญหาเกิดขึ้นซ้ำ ดังนั้นเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องนี้ จึงได้มีการทบทวนแบบฟอร์ม CAR (ซึ่งใช้สำหรับการร้องขอมาตรการแก้ไขจากผู้ส่งมอบเมื่อพบ

ปัญหา) ใหม่โดยเพิ่ม Checklist สำหรับการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องไว้ข้างท้ายเพื่อตรวจสอบว่า มาตรการแก้ไขจากผู้ส่งมอบนั้นได้ทบทวนเอกสาร ที่เกี่ยวข้องอย่างครบถ้วนและเหมาะสม โดย เอกสารที่เกี่ยวข้องที่ระบุให้มีการทบทวนคือ มาตรฐานการปฏิบัติงาน แผ่นตรวจสอบ ระเบียบวิธี ปฏิบัติงาน ผังการไหลกระบวนการ การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ แผนควบคุม บันทึกร การอบรมและอื่นๆ

สำหรับแบบฟอร์มที่ได้ปรับปรุงนั้นสามารถดูได้จากภาพที่ 2x ในภาคผนวก ข

4.2.7 จัดทำข้อกำหนดการวิเคราะห์ระบบการวัด (MSA) เพิ่มเติมในส่วนของ ข้อมูลเชิงคุณลักษณะ(Attribute data)

เนื่องจากปัญหาข้อบกพร่องด้านคุณภาพปัจจุบันส่วนใหญ่เกิดขึ้นกับปัญหาที่เป็น ประเภทลักษณะภายนอก(Appearance) ที่สามารถมองเห็นได้เป็นส่วนใหญ่ซึ่งความผิดพลาด จากการตัดสินใจของผู้ตรวจสอบเป็นปัญหาหนึ่งของผู้ส่งมอบ ดังนั้นเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องนี้จึงมี ข้อกำหนดเพิ่มเติมดังนี้

2.1 จัดทำการวิเคราะห์ระบบการวัด (MSA) ในส่วนที่เป็นข้อมูลเชิงคุณลักษณะ (Attribute data) เพิ่มเติมจากการวิเคราะห์เพียงข้อมูลเชิงแปรผันได้ (Variable data) เพื่อให้การ ตัดสินใจของพนักงานสำหรับปัญหาประเภทคุณลักษณะเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และตัดสินใจ ได้ถูกต้อง

2.2 จัดทำรายงานอนุมัติคุณลักษณะ (Appearance Approval report) โดย ให้เก็บบันทึกรายละเอียดขึ้นส่วนที่มีคุณลักษณะภายนอกที่เป็นไปตามข้อกำหนด พร้อมทั้งขึ้นงาน ตัวอย่าง ส่งให้ผู้ประกอบการอนุมัติเพื่อใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงในกรณีเกิดปัญหาคุณภาพ

สำหรับแบบฟอร์มที่จัดทำขึ้นใหม่สามารถดูได้จากภาพที่ 3x ในภาคผนวก ข

4.2.8 จัดทำวิธีการประเมินผู้ส่งมอบในช่วงของการพัฒนาผลิตภัณฑ์

เนื่องจากพบว่า การดำเนินการในช่วงพัฒนาผลิตภัณฑ์ มักจะล่าช้ากว่ากำหนด การของการวางแผนผลิต ภัณฑล่องหน้า เพื่อให้ทราบถึงปัญหากรณีที่เป็นความล่าช้าจากผู้ส่ง มอบและรับทราบโดยผู้บริหารของผู้ส่งมอบ ผู้ประกอบการจึงได้จัดทำเกณฑ์ประเมิน ผู้ส่งมอบ การในช่วงของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ซึ่งมีหัวข้อประเมินดังต่อไปนี้

1. การดำเนินงานของผู้ส่งมอบเป็นไปตามแผน
2. ประเมินคุณภาพของชิ้นงาน

3. ประเมินจากการส่งมอบทันตามกำหนดการ
4. ประเมินจากความร่วมมือของผู้ส่งมอบ

เกณฑ์การประเมินในแต่ละหัวข้อกำหนดไว้ดังต่อไปนี้

1. ประเมินจากการปฏิบัติงานของผู้ส่งมอบได้ตามแผนกำหนดการ
(Just on Schedule) 30 คะแนน

โดยจะอ้างอิงจาก Master Plan ของแต่ละโมเดลที่ทาง ผู้ส่งมอบส่งให้ทางแผนกพัฒนาผลิตภัณฑ์อนุมัติโดยจะประเมินตามหัวข้อ APQP ใน Master Plan ที่มีกำหนดแล้วเสร็จในเดือนที่ประเมิน ดังนี้

- กรณีหัวข้อที่ไม่ได้ตามแผน หัก 3 คะแนน/หัวข้อ
- กรณีหัวข้อที่ได้ตามแผนแต่ไม่สมบูรณ์ หัก 1 คะแนน/หัวข้อ

2. ประเมินจากคุณภาพของชิ้นงาน (Quality) 30 คะแนน

ประเมินจากการตรวจพบปัญหาในการตรวจรับชิ้นงานแต่ละครั้งเฉพาะในส่วนของผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนใหม่ รายละเอียดการประเมินดังนี้

- 2.1 หากตรวจพบปัญหาทั่วไป เช่น รอยขีดข่วน, รอยเปื้อน, รอยมาร์ค, เป็นต้น
หัก 2 คะแนน/ปัญหา

- 2.2 หากตรวจพบปัญหาที่เกิดซ้ำรวมถึงลักษณะปัญหาที่คล้ายคลึงกันที่เกิดกับชิ้นงานอื่น ๆ
หัก 2 คะแนน/ปัญหา

*หมายเหตุ

- จะยกเว้นในกรณีปัญหาที่มีการแจ้งร้องขอจากผู้ส่งมอบมาล่วงหน้าในแต่ละล็อตการส่ง
- ในกรณีปัญหาใหม่ที่ตรวจพบในครั้งแรก จะยังไม่นำมาพิจารณาในการหักคะแนน

3. ประเมินจากการจัดส่งชิ้นส่วนและวัตถุดิบทันตามกำหนดและความถูกต้องในการจัดส่ง
(Delivery on Time and Accuracy Delivery) 20 คะแนน

- 3.1 การจัดส่งชิ้นส่วนและวัตถุดิบไม่ทันตามกำหนด 2 คะแนน/ครั้ง
- 3.2 ความถูกต้องในการจัดส่งชิ้นส่วนและวัตถุดิบ 2 คะแนน/ปัญหา
 - สภาพบรรจุภัณฑ์ไม่อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์
 - สภาพบรรจุภัณฑ์ไม่ตรงตามมาตรฐาน หรือไม่ตรงตามที่กำหนด
 - การติดฉลากไม่ถูกต้อง
 - จำนวนการจัดส่งไม่ครบตาม ออเดอร์

- ใบส่งของหรือ Inv. ไม่ถูกต้องหรือรายละเอียดไม่ครบ

*หมายเหตุ

- จะคิดคะแนนเฉพาะออเดอร์ที่ผู้ประกอบการ ให้ Lead-time ตั้งแต่ 2 สัปดาห์ขึ้นไปในกรณีออเดอร์เร่งด่วน จะไม่นำมาคิดคะแนน

4. ประเมินจากความร่วมมือของผู้ขาย (Supplier Co-operation) 20 คะแนน

4.1 ไม่ได้รับความร่วมมือในการทำกิจกรรมพิเศษต่าง ๆ ด้านพัฒนาผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนใหม่

2 คะแนน/ปัญหา

- การเข้าร่วมช่วงทดลองผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนใหม่
- การร้องขอข้อมูลเอกสารเพื่ออนุมัติก่อนการผลิตเช่น PPAP, APQP, มาตรฐานบรรจุภัณฑ์ และเอกสารอื่นๆตามที่ร้องขอ
- การตรวจประเมินผู้ขายช่วงทดลองผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนใหม่
- การตรงต่อเวลาที่นัดหมายและอื่น ๆ

4.2. ไม่ได้รับความร่วมมือในการตรวจสอบแก้ไขปัญหาต่าง ๆ 2 คะแนน/ปัญหา

- ความร่วมมือในการส่งเจ้าหน้าที่เข้าตรวจสอบ หรือแลกเปลี่ยนของ
- ความร่วมมือในการจัดการในกรณีต่าง ๆ ที่ร้องขอและอื่น ๆ

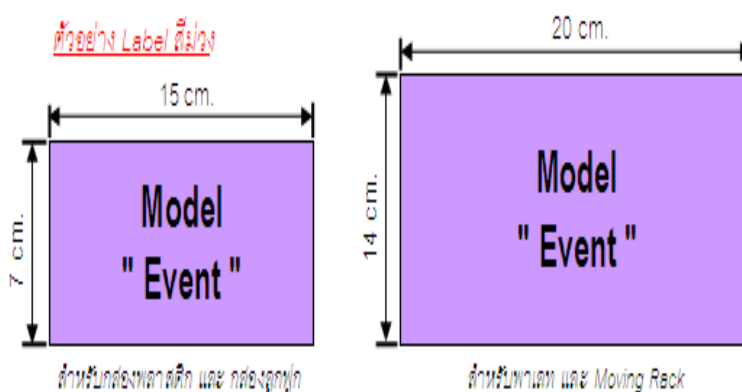
หมายเหตุ

1. การพิจารณาคะแนนในแต่ละเดือน จะพิจารณาเฉพาะผู้ส่งมอบที่มีการจัดส่ง ผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนใหม่เท่านั้น
2. ถ้าคะแนนที่ได้ต่ำกว่า 90 คะแนน ในแต่ละเดือนให้บริษัทที่คะแนนต่ำกว่า 90 คะแนนจัดทำแผนการปรับปรุงเสนอต่อแผนกพัฒนาผลิตภัณฑ์
3. ถ้าคะแนนในแต่ละเดือนที่ประเมินต่ำกว่า 90 คะแนน ติดต่อกันเป็นเวลา 3 เดือน ฝ่ายควบคุมคุณภาพและพัฒนาผลิตภัณฑ์จะเข้าไปตรวจสอบที่บริษัทผู้ส่งมอบ
4. จะทำการประเมินทุก 3 เดือน โดยการนำผลของแต่ละเดือน ทำการสรุปเดือนมีนาคมและเดือนตุลาคม ถ้าผลการประเมินต่ำกว่า 90 คะแนน ให้บริษัทที่ได้รับผลการประเมินที่ต่ำกว่า 90 คะแนนในรอบ 3 เดือน มานำเสนอแผนการปรับปรุงของปัญหาที่ผ่านมาทั้ง 3 เดือน โดยให้นำเสนอกับประธานบริษัท
5. ถ้าคะแนนที่นำมาปรับปรุงทุก 3 เดือนต่ำกว่า 90 คะแนน ติดต่อกัน 3 รอบ ทางฝ่ายจัดซื้อจะดำเนินการลงโทษทางธุรกิจตามความเหมาะสม

สำหรับแบบฟอร์มที่จัดทำขึ้นใหม่สามารถดูได้จากภาพที่ 4x ในภาคผนวก ข ซึ่งในคอลัมน์ด้านขวามือได้เพิ่มเติมในส่วนของการประเมินผู้ส่งมอบในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่

4.2.9 จัดทำมาตรฐานการขึ้นชั้นส่วนใหม่

ปัญหาข้อบกพร่องด้านคุณภาพปัญหาหนึ่งที่เกิดขึ้นบ่อยครั้งคือปัญหาการจัดส่งชิ้นงานผิดรุ่น การติดฉลากไม่ตรงกับชิ้นงานในบรรจุภัณฑ์ เนื่องจากไม่มีมาตรฐานการขึ้นชั้น ทำให้ในปัจจุบันพนักงานตรวจสอบรับชิ้นงานเข้าไม่สามารถเฝ้าระวังปัญหาข้างต้นได้ ดังนั้นเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องนี้ จึงได้กำหนดแบบฟอร์มมาตรฐานสำหรับฉลากขึ้นชั้นบนบรรจุภัณฑ์ ดังตัวอย่างในภาพที่ 4.3



ภาพที่ 4.3 ตัวอย่างฉลากสำหรับขึ้นชั้นชิ้นงานใหม่

สำหรับรายละเอียดในการปฏิบัติสรุปได้ดังนี้

ผู้ส่งมอบจะต้องขึ้นชั้นงานใหม่ด้วยการติดฉลากสีเหลืองและสีม่วง ดังนี้

1. ฉลากสีเหลือง สำหรับแสดงรายละเอียดของชิ้นงาน โมเดล หมายเลขชิ้นส่วน ชื่อชิ้นส่วน จำนวน และอื่นๆ ให้ใช้แบบฟอร์มของผู้ส่งมอบ

2. ฉลากสีม่วง สำหรับแสดงชื่อโมเดลและล็อตการส่ง (จะระบุไว้ในเอกสารสั่งซื้อ) โดยผู้ส่งมอบจะต้องพิมพ์ชื่อโมเดลและล็อตการส่งด้วยตัวอักษรชนิด "Arial Narrow" ขนาด " 72 " ในแบบฟอร์ม

2.1 สำหรับชิ้นส่วนที่บรรจุในรูปแบบของกล่องพลาสติก หรือกล่องลูกฟูก

กำหนดให้ใช้ฉลากขนาด 15 x 7 เซนติเมตร

2.2 สำหรับชิ้นส่วนที่บรรจุในรูปแบบพาเลท หรือ Rack เคลื่อนที่ กำหนดให้ใช้

ฉลากขนาด 20 x 14 เซนติเมตร

หมายเหตุ

1. ฉลากสีม่วงสำหรับแสดงชื่อโมเดลและ ล็อตการส่ง อาจมีการเปลี่ยนแปลงสีของฉลากในบางกรณีผู้ประกอบการจะแจ้งให้ผู้ส่งมอบแต่ละรายทราบในแต่ละกรณีที่ต้องการเปลี่ยนแปลง

2. ในกรณีที่ทางผู้ส่งมอบจัดส่งชิ้นส่วนโมเดลใหม่ให้ผู้ประกอบการ โดยที่ไม่มีการชี้แจงงานด้วย อลาสดังกล่าวแล้ว ผู้ประกอบการจะไม่รับงานในล็อตนั้น ๆ

4.2.10 การประเมินประสิทธิภาพของแผนควบคุม โดยการตั้งเป้าหมายและปรับปรุงตามกรอบเวลา

หลังจากที่มีการอนุมัติผลิตชิ้นส่วนใหม่แล้วพบว่าในช่วงเริ่มแรกของการผลิตมักมีข้อบกพร่องเกิดขึ้นหลายปัญหา เช่นความชำนาญของพนักงาน ในกระบวนการผลิต หรือประสิทธิภาพการตรวจสอบของพนักงานที่มีอยู่อย่างจำกัดอยู่เป็นต้น

ดังนั้นเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องนี้ จึงกำหนดให้มีกำหนดกิจกรรมด้านคุณภาพเพิ่มเติม กล่าวคือมีการตั้งเป้าหมายข้อบกพร่องและปรับปรุงตามกรอบเวลา หากจำนวนข้อบกพร่องไม่ปฏิบัติตามเป้าหมาย จะมีการตรวจติดตามสถานที่จริง โดยทีมงานที่เกี่ยวข้องจะตรวจประเมินและทบทวนแผนควบคุมของแต่ละกระบวนการที่ผู้ส่งมอบจัดทำขึ้น

สำหรับรายละเอียดของข้อกำหนดที่ให้ผู้ส่งมอบ จัดทำมีดังนี้

ผู้ส่งมอบต้องจัดทำแผนกิจกรรม Ramp-up เพื่อตรวจติดตามปัญหาข้อบกพร่องด้านคุณภาพภายใน 3 เดือน โดยมีข้อกำหนดสำหรับการดำเนินกิจกรรมดังต่อไปนี้

1. ให้ผู้ส่งมอบเพิ่มสถานีตรวจสอบที่ขั้นตอนสุดท้ายนอกเหนือไปจากขั้นตอนปกติ ในแผนควบคุม ในช่วงเวลา 3 เดือนก่อนที่จะอนุมัติให้ผลิตจริง
2. ให้ผู้ส่งมอบตั้งเป้าหมายจำนวนข้อบกพร่องด้านคุณภาพจากเดือนที่ 1 ถึง 3 โดยให้มีจำนวนลดลงเป็นขั้นบันได โดยในการตั้งเป้าหมายนั้น ให้พิจารณาจากประวัติของจำนวนข้อบกพร่องก่อนดำเนินกิจกรรม
3. ในระหว่างช่วงของการดำเนินกิจกรรม ให้บันทึกรายละเอียดข้อมูลของข้อบกพร่อง, จำนวนข้อบกพร่องที่พบ

4.2.11 ปรับปรุงเกณฑ์การประเมินผู้ส่งมอบด้านคุณภาพ

เนื่องจากเกณฑ์การประเมินด้านคุณภาพมีเกณฑ์การประเมินในปัจจุบันไม่เหมาะสมดังนี้

1. การตอบกลับมาตรการแก้ไขที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด (Feedback) มีเกณฑ์การประเมินที่ไม่เหมาะสม

กล่าวคือวิธีการประเมินในปัจจุบันเป็นดังนี้

คะแนนเต็ม 20 คะแนน

- กรณีตอบกลับภายในเวลาที่กำหนด ได้ 20 คะแนน
- กรณีตอบกลับหลังจากเวลาที่กำหนดไม่เกิน 5 วันทำการ ได้ 10 คะแนน
- กรณีตอบกลับหลังจากเวลาที่กำหนดเกิน 5 วันทำการได้ 0 คะแนน

โดยคำนวณจากสูตร $Score = \frac{(N1 \times 20) + (N2 \times 10)}{N}$

N

โดย N = จำนวนใบ feedback ทั้งหมด = N1+N2+N3+N4

N1 = จำนวนใบ feedback ที่ตอบกลับภายในเวลาที่กำหนด

N2 = จำนวนใบ feedback ที่ตอบกลับภายหลังจากเวลาที่กำหนด
ไม่เกิน 1 สัปดาห์

N3 = จำนวนใบ feedback ที่ตอบกลับภายหลังจากเวลาที่กำหนด
เกิน 1 สัปดาห์

N4 = จำนวนใบที่ยังไม่ตอบกลับจากการประเมินครั้งก่อน

ความไม่เหมาะสมที่เกิดขึ้น เนื่องจาก กรณีที่ผู้ส่งมอบรายที่หนึ่งได้รับใบแจ้งปัญหา เพียง 1 ฉบับแล้วตอบกลับช้ากว่าเวลาที่กำหนดอาจจะได้ 0 คะแนน จาก 20 คะแนนในเดือนนั้น ในขณะที่ผู้ส่งมอบรายที่หนึ่งได้รับใบแจ้งปัญหาจำนวนมากเช่นได้รับใบแจ้งปัญหา 10 ใบในเดือนนั้น แต่ตอบกลับภายในเวลาที่กำหนดทั้งหมด จะได้คะแนนเต็ม 20 คะแนน ทั้งที่จำนวนปัญหามีมากกว่าผู้ส่งมอบรายแรกมาก ซึ่งไม่เหมาะสม เนื่องจากจะทำให้ผู้ส่งมอบขาดความใส่ใจในการ แก้ไขปัญหาหรือป้องกันปัญหาทำให้ปัญหาเกิดขึ้นซ้ำ

2.เกณฑ์การประเมินในปัจจุบัน ไม่พิจารณาถึงปัญหาที่เกิดขึ้นซ้ำสองครั้งในรอบเดือนทั้งที่เกิดขึ้นจากการแก้ไข และป้องกันปัญหาของผู้ส่งมอบถูกละเลยหรือไม่เหมาะสม ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 เกณฑ์การประเมินผู้ส่งมอบ เรื่องความถี่ของปัญหาเกิดซ้ำ

ความถี่ของปัญหาที่เกิดขึ้น (ครั้ง)	3	4	5	6	7	>7
คะแนน	9	8	7	5	3	0

จะเห็นว่าคะแนนจะเริ่มถูกตัดเมื่อปัญหาเกิดซ้ำเป็นครั้งที่สาม ซึ่งแสดงว่าผู้

ประกอบการยอมรับกับการเกิดปัญหาซ้ำสองครั้งในรอบเดือน โดยไม่มีผลกระทบใดๆกับผู้ส่งมอบ ทั้งที่ในความเป็นจริงแล้วการเกิดปัญหานั้น แสดงว่าการแก้ไขและป้องกันปัญหาของผู้ส่งมอบ ถูกละเอียด หรือไม่มีประสิทธิผลเพียงพอ ดังนั้นจึงควรปรับเกณฑ์การประเมินในข้อนี้

จากเกณฑ์การประเมินที่ไม่เหมาะสมทั้งสองข้อดังกล่าวข้างต้น จึงได้มีการปรับปรุงเกณฑ์การประเมินผู้ส่งมอบด้านคุณภาพโดยสรุปได้ดังนี้

A.เปลี่ยนแปลงการตัดคะแนนจากการตอบกลับภายในเวลาที่กำหนด (Feedback) เป็นการตัดคะแนนจากจำนวนครั้งในการออกเอกสารร้องขอการแก้ไข (CAR)

B.เปลี่ยนแปลงให้มีการตัดคะแนนจากปัญหาที่เกิดขึ้นครั้งที่สองเป็นต้นไป

เกณฑ์การประเมินด้านคุณภาพที่ได้แก้ไขแล้วสามารถแสดงได้ดังนี้

วิธีการประเมินคุณภาพประกอบไปด้วย 6 หัวข้อ ดังนี้

- 1) ประเมินจากยอดวัตถุดิบ / ชิ้นส่วนบกพร่องที่ส่งคืนให้ผู้ขาย (Part Defect Claim PPM) 40 คะแนน
- 2) ประเมินจากจำนวนครั้งในการออกเอกสาร Corrective action request (CAR issue) 20 คะแนน
- 3) ประเมินจากความถี่ของปัญหาที่เกิดขึ้นในรอบ 1 ปี (Frequency of Defect) 10 คะแนน
- 4) ประเมินจากความรุนแรงของปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละเดือน (Cause of Defect) 8 คะแนน
- 5) ประเมินจากจำนวนปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละเดือน (Quantity of Defect) 8 คะแนน
- 6) ประเมินจากความร่วมมือของผู้ขาย (Supplier Co-operation) 14 คะแนน โดยทั้ง 6 หัวข้อนี้มีคะแนนรวม 100 คะแนน

รายละเอียดการประเมินคะแนน

1. ประเมินจากยอดชิ้นส่วนบกพร่องที่ส่งคืนให้ผู้ขาย (Part Defect Claim), PPM 40 คะแนน
 - รวมทั้งงานที่ตรวจสอบพบที่คลังสินค้าและงานเคลมจากลูกค้าของผู้ประกอบการ
 - หากจำนวนชิ้นส่วนบกพร่องไม่เกินเป้าหมายที่ผู้ประกอบการกำหนดไว้ ได้คะแนนเต็ม 40 คะแนน
 - หากจำนวนชิ้นส่วนบกพร่องเกินเป้าหมายที่ผู้ประกอบการตั้งไว้หัก 1 คะแนน / 10 PPM ที่เกินจากเป้าหมาย

หมายเหตุ ผู้ประกอบการกำหนดเป้าหมาย จำนวนชิ้นส่วนบกพร่องต้องไม่เกิน 20 PPM

2. ประเมินจากจำนวนครั้งในการออกเอกสาร Corrective action request (CAR issue)

20 คะแนน

ตารางที่ 4.2 เกณฑ์การประเมินผู้ส่งมอบ เรื่องจำนวนครั้งในการออกเอกสาร CAR

จำนวนครั้งในการออกเอกสาร CAR	2	3	4	5	6	7	8	9	10	≥11
คะแนน	18	16	14	12	10	8	6	4	2	0

หมายเหตุ: เอกสารที่ยังไม่ตอบกลับจะนำไปใช้ในการประเมินเดือนต่อไปจนกว่าจะมีการตอบกลับ

3. ประเมินจากความถี่ของปัญหาที่เกิดขึ้นในรอบ 1 ปี (Frequency of Defect)

10 คะแนน

- กำหนดให้ปัญหาแต่ละปัญหาเกิดขึ้นซ้ำกันได้ไม่เกิน 2 ครั้งภายในช่วงระยะเวลา 1 ปี นับตั้งแต่เกิดปัญหาเกิดขึ้น
- เดือนใดเกิดปัญหาซ้ำให้คิดคะแนนตามตารางในจำนวนครั้งที่เกิด
- เดือนใดเกิดปัญหาซ้ำเป็นจำนวนครั้งที่เท่าใดก็ตาม หลายปัญหาพร้อมกัน ให้คิดคะแนนตามตารางกับปัญหาที่มีจำนวนเกิดปัญหาซ้ำมากที่สุด และหักคะแนนเพิ่มอีกเท่ากับจำนวนปัญหาทั้งหมดที่เกิดขึ้นในปีนั้น ๆ

ตารางที่ 4.3 เกณฑ์การประเมินผู้ส่งมอบ เรื่องความถี่ของปัญหาที่เกิดขึ้น (ปรับปรุง)

ความถี่ของปัญหาที่เกิดขึ้น (ครั้ง)	2	3	4	5	6	7	8	9	10
คะแนน	9	8	7	6	5	4	3	2	1

4. ประเมินจากความรุนแรงของปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละเดือน (Case of Defect)

8 คะแนน

- ปัญหาที่ต้องมีการแก้ไขอย่างเร่งด่วน และ/หรือเข้ามาแก้ทันตามที่ร้องขอหัก 1 คะแนน / ปัญหา
- ปัญหาความรุนแรงที่ต้องมีการแก้ไขเร่งด่วน และ / หรือ ไม่เข้ามาแก้ไขทันหัก 3 คะแนน / ปัญหา ตามที่ร้องขอ และ / หรือ ทำให้ลูกค้าส่งไม่ทัน

หมายเหตุ

1. ถ้าคะแนนที่ได้จากการประเมิน ต่ำกว่า 90 คะแนน ในแต่ละเดือนให้จัดส่งแผนการปรับปรุงให้กับฝ่ายรับประกันคุณภาพ
2. ถ้าคะแนนในแต่ละเดือนที่ประเมินต่ำกว่า 90 คะแนน เป็นเวลาติดต่อกัน 3 เดือน ฝ่ายรับประกันคุณภาพจะเข้าไปตรวจสอบที่บริษัทผู้ผลิต
3. จะทำการประเมินทุก 6 เดือน โดยการนำผลของแต่ละเดือน ทำการสรุป เดือน มีนาคม และ เดือนตุลาคมถ้าผลการประเมินต่ำกว่า 90 คะแนนให้บริษัทที่ได้ผลการประเมินที่ต่ำกว่า 90 คะแนน ในรอบ 6 เดือน มานำเสนอแผนการปรับปรุงของปัญหาที่ผ่านมามาทั้ง 6 เดือน โดยให้มานำเสนอที่ HCAT
4. ถ้าคะแนนที่นำมาปรับปรุงทุก 6 เดือนต่ำกว่า 90 คะแนน ติดต่อกัน 3 รอบ ทางฝ่ายจัดซื้อ จะดำเนินการลงโทษทางธุรกิจ ตามความเหมาะสม

สำหรับแบบฟอร์มที่จัดทำขึ้นใหม่สามารถดูได้จากภาพที่ 4 ในภาคผนวก ข ซึ่งได้เปลี่ยนแปลงคอลัมน์ของการประเมินด้านคุณภาพ เป็นช่อง “CAR ISSUE” จากแบบฟอร์มเดิมซึ่งระบุว่า “Feedback”

4.2.12 จัดทำเกณฑ์การประเมินและตรวจติดตามกรณีที่มีเงื่อนไขการผลิตเปลี่ยนแปลงโดยใช้ 4M

เมื่อผู้ส่งมอบแจ้งเปลี่ยนเงื่อนไขในการผลิต แล้วทางผู้ประกอบการเอง กลับไม่มีมาตรฐานการตรวจติดตามที่ชัดเจนทำให้ มีผลทำให้ข้อบกพร่องด้านคุณภาพขึ้นมาในภายหลัง ดังนั้นจึงได้มีการจัดทำเกณฑ์มาตรฐานในการตรวจประเมินด้านคุณภาพ กรณีที่เงื่อนไขการผลิตเปลี่ยนแปลงโดยพิจารณาจากการใช้ 4M โดยมีรายละเอียดในแต่ละหัวข้อดังต่อไปนี้

MAN (พนักงาน)

1. มีการเปลี่ยนแปลงพนักงานในกระบวนการหรือไม่ (พนักงานผลิต, พนักงานตรวจสอบคุณภาพ) จำนวนของพนักงานที่เปลี่ยนแปลง , ช่วงเวลาของการทำงานและอื่นๆ
2. มีการหมุนเวียนหน้าที่ของพนักงานหรือไม่ , มีการหมุนเวียนพนักงานในแต่ละกระบวนการหรือไม่
3. มีการอบรมอย่างไร ประเมินและบันทึกความสามารถของพนักงานอย่างไร

MACHINE / EQUIPMENT (เครื่องจักร / อุปกรณ์)

1. มีการเปลี่ยนแปลงเครื่องจักร, DIE, MOLD, JIG ในกระบวนการผลิตหรือไม่
2. มีการใช้เครื่องจักรได้อย่างถูกต้อง ปรับตั้งเครื่องจักรได้อย่างถูกต้อง
3. มีการบำรุงรักษาเครื่องจักรหรือไม่
4. มีการควบคุมอุปกรณ์ตรวจวัด / การสอบเทียบ / การบำรุงรักษา / การจัดเก็บที่เหมาะสม

MATERIAL (วัตถุดิบ)

1. มีการควบคุมสถานะจำนวนของวัตถุดิบ / การจัดเก็บ / การควบคุม First-In First-Out
2. มีกระบวนการตรวจรับวัตถุดิบและตรวจสอบวัตถุดิบ
3. มีการควบคุมบันทึกเกี่ยวกับลืตการผลิต
4. มีการบ่งชี้งานดี งานเสียและควบคุมสิ่งที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด
5. มีการควบคุมผู้ส่งมอบวัตถุดิบดังกล่าว และไม่มีผลกระทบต่อกระบวนการผลิต
6. มีการตรวจสอบก่อนส่งออก

METHOD (วิธีการ)

1. มาตรฐานการทำงานมีการปรับปรุง แสดงที่พื้นที่ทำงาน และพนักงานสามารถปฏิบัติตามได้
2. มีการปรับตั้งชิ้นงาน (เริ่มต้นโมเดล, งานชิ้นแรก)
3. การตรวจสอบ มี Check sheet, ความถี่ในการตรวจสอบและบันทึกอย่างถูกต้อง
4. การ Rework, Repair มีคู่มือหรือวิธีปฏิบัติ มีการบันทึก หรือบ่งชี้ที่เหมาะสม
5. การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบได้นำมาทบทวนหลังมีการเปลี่ยนแปลง

CRITICAL (จุดวิกฤติ: กรณีเป็นชิ้นส่วนที่มีจุดวิกฤติ)

1. มีการควบคุมจุดวิกฤติ มีสัญลักษณ์แสดง ทักษะพิเศษของพนักงานต่อจุดวิกฤติ และการวิเคราะห์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับจุดวิกฤติ
2. การควบคุมจุดพิเศษ การตรวจสอบ 100% การบันทึก การใช้ Control Chart
3. การควบคุมลืตการผลิต การบันทึก การสอบกลับ

สำหรับแบบฟอร์มใหม่ที่จัดทำขึ้นใหม่สามารถดูได้จากภาพที่ 5x ในภาคผนวก ข

จากข้อกำหนดต่างๆ ที่ได้ปรับปรุงเงื่อนไขทั้ง 12 ข้างต้นนั้น จะนำไประบุไว้ในคู่มือคุณภาพของผู้ส่งมอบ ซึ่งข้อกำหนดต่างๆจะแบ่งได้ออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มแรกคือ ข้อกำหนดของ

หน่วยงานพัฒนาผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะรับผิดชอบกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนในช่วงผลิตภัณฑ์ใหม่ของผู้ส่งมอบและอีกกลุ่มหนึ่งคือ ข้อกำหนดของหน่วยงานรับประกันคุณภาพ ซึ่งจะรับผิดชอบกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนตั้งแต่ในช่วงของผลิตภัณฑ์ใหม่

4.3 เงื่อนไขข้อกำหนดในคู่มือคุณภาพอื่นๆ ที่ผู้ส่งมอบที่ผู้ส่งมอบต้องปฏิบัติตาม

นอกเหนือจากข้อกำหนดที่ได้ปรับปรุงข้างต้นดังกล่าวแล้ว ผู้ส่งมอบจะต้องดำเนินการตามกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนการผลิต (PPAP) ในข้ออื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง แล้วส่งเอกสารหรือชิ้นงานให้ผู้ประกอบการอนุมัติโดยที่อ้างอิงวิธีการดำเนินการจากคู่มือคุณภาพของผู้ส่งมอบ[19] นี้ ซึ่งสามารถสรุปหัวข้อและคำอธิบายโดยสรุปได้ดังนี้ (หัวข้อที่มีการปรับปรุงจะระบุไว้ท้ายหัวข้อ)

4.3.1 ข้อกำหนดของหน่วยงานพัฒนาผลิตภัณฑ์

A. การจัดเตรียมและเสนอแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า

(และมีการปรับปรุงเพิ่มเติมตามหัวข้อ 4.2.1)

(Preparing and submission the advance products quality planning), APQP

ผู้ส่งมอบจะต้องกำหนดทีมงาน APQP เพื่อทำหน้าที่ในการติดต่อประสานงานระหว่างผู้ส่งมอบกับผู้ประกอบการเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร และเพื่อให้การดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับการ พัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ให้เป็นไปตามแผนการดำเนินงาน หรือตามเป้าหมายรวมไปถึงการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินการ ทั้งที่ผู้ประกอบการและผู้ส่งมอบแผนการดำเนินงานในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ของผู้ส่งมอบ จะต้องสอดคล้องกับแผนการดำเนินงานของผู้ประกอบการและต้องรายงานความคืบหน้าของการดำเนินงานทั้งหมดของผู้ส่งมอบ ให้กับผู้ประกอบการรับทราบเป็นระยะ

B. การร้องขออนุมัติแบบ (Drawing approval request)

Drawing หรือแบบ มีการจัดทำเป็นเอกสารโดยผู้ประกอบการเป็นหลักหน่วยงานที่รับผิดชอบคือ แผนกสนับสนุนด้านเทคนิค (Technical Support Department), TSD และเป็นเพียงหน่วยงานเดียวที่สามารถอนุมัติแบบได้ การอนุมัติแบบเพื่อนำไปใช้นั้น มี 2 ลักษณะกล่าวคือลักษณะแรกคือ การอนุมัติแบบมาจากลูกค้าและทางผู้ประกอบการได้สำเนา แบบไม่ควบคุม (Uncontrolled copy) แจกจ่ายไปยังผู้ส่งมอบเพื่อให้ใช้งานได้ทันที และลักษณะที่สองเป็นการอนุมัติแบบโดยแผนกสนับสนุนด้านเทคนิค ลักษณะที่สองนี้ผู้เขียน / จัดทำแบบ อาจจะเป็นผู้ประกอบการหรือผู้ส่งมอบก็ได้

C. ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม (Engineering Change information)

ในการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ที่เกี่ยวกับชิ้นงานรวมไปถึงขั้นตอนและกระบวนการผลิต

ที่ผู้ประกอบการต้องส่งมอบให้ทางลูกค้า ทางผู้ประกอบการจะออกเอกสารข้อมูลการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม (Engineering Change Information), ECI ควบคุมเอกสารอื่น ๆ เช่น แบบ (Drawing) เพื่อแจ้งให้ผู้ส่งมอบรับทราบหรือร่วมเสนอแผนรายละเอียดที่เกี่ยวข้องการเปลี่ยนแปลง

D. ข้อตกลงสำหรับการอนุมัติบรรจุภัณฑ์ใหม่ (และปรับปรุงเพิ่มเติมตามหัวข้อ 4.2.9)

ผู้ส่งมอบจะต้องยื่นขออนุมัติมาตรฐานบรรจุภัณฑ์ (Packaging Standard) กับทางผู้ประกอบการก่อนที่จะมีการจัดส่งชิ้นงานให้ผู้ประกอบการ ทั้งนี้ในการจัดทำบรรจุภัณฑ์ ผู้ส่งมอบจะต้องเสนอแผนการจัดทำ ในกรณีที่ไม่สามารถปฏิบัติตามมาตรฐานบรรจุภัณฑ์ได้ ผู้ส่งมอบจะต้องแจ้งให้ผู้ประกอบการทราบล่วงหน้าและขออนุมัติการใช้งานเป็นกรณี ในส่วนของข้อกำหนดของหน่วยงานรับประกันคุณภาพ

E. กระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิต, (PPAP) (และปรับปรุงเพิ่มเติมตามหัวข้อ

4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4, 4.2.5, 4.2.7, 4.2.10)

ผู้ส่งมอบจะต้องจัดทำและส่งมอบเอกสารอนุมัติชิ้นส่วนการผลิต (PPAP) สำหรับชิ้นงานทุกผลิตภัณฑ์ใหม่โดยจัดส่งให้ผู้ประกอบการก่อน Pre-Production Lot อย่างน้อย 15 วัน

ข้อกำหนดในกระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิต 18 หัวข้อ

1.บันทึกการออกแบบ (Design Record)

1.1 ต้องบันทึกหมายเลขแบบ (Drawing) หรือแบบของชิ้นส่วนย่อย

ฉบับล่าสุด ในเอกสารบันทึกการออกแบบ (Design record)

1.2 ผู้ส่งมอบต้องบันทึกลำดับเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมที่ระบุในแบบ Drawing

ฉบับล่าสุด หรือถ้าไม่ได้รับให้ระบุหมายเลขข้อมูลการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมที่ได้รับจากผู้ประกอบการ

2.เอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมที่มีผลบังคับใช้ (Authorized

Engineering Change Document) ซึ่งเป็นเอกสารขอเปลี่ยนแปลงจากผู้

ส่งมอบไปยังลูกค้า ได้แก่

2.1 การร้องขอการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม (Engineering Change request)

2.2 การร้องขอการเปลี่ยนแปลงกระบวนการ (Process Change request)

2.3 ใบร้องขอใช้ชิ้นส่วนกรณีไม่เป็นไปตามข้อกำหนด (Deviation Request

Sheet)

3. การอนุมัติทางวิศวกรรมจากลูกค้า (Customer Engineering Approve)
 - 3.1 หมายเลขแบบ (Drawing No.) หรือ (CND No.)
 - 3.2 ใบอนุมัติที่มีผลบังคับใช้ (Authorized Approval sheet), AAS
 - 3.3 หมายเลขการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม (Engineering Change Information)
4. การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในงานออกแบบ (DFMEA)
5. ผังการไหลของกระบวนการ (Process Flow Diagram)
6. การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการ (PFMEA)
7. แผนควบคุม (Control Plan)
8. การวิเคราะห์ระบบการวัด (Measurement System Analysis), MSA
9. ผลการตรวจสอบขนาด มิติ (Dimension Results)
10. บันทึกวัสดุ/ผลการทดสอบ (Records of Material/Performance Test Results)
 - 10.1 รายการวัสดุและส่วนประกอบย่อย (Material list & Component Parts)
 - 10.2 ใบรับรองวัสดุ (Certificate sheet (Mill sheet))
 - 10.3 ผลการทดสอบ (Performance Test Results)

ต้องระบุเงื่อนไขและผลลัพธ์ต่าง ๆ ไว้ให้ชัดเจนด้วย เช่น กระแสไฟฟ้า อุณหภูมิ เวลา เป็นต้น หรือมาตรฐานที่ใช้ในการทดสอบนั้น ๆ
 - 10.4 ผลการทดสอบข้อกำหนดของสารอันตราย (Substance of Environment Concern) โดยผู้ส่งมอบต้องกำหนดความถี่ในการตรวจสอบอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ในมาตรฐานการตรวจสอบ (Inspection standard)
11. การศึกษาความสามารถของกระบวนการ (Cp, Ppk)

ให้ศึกษาความสามารถของกระบวนการจากการวัดชิ้นงาน อย่างน้อย 30 ชิ้น
12. เอกสารการรับรองเกี่ยวกับห้องปฏิบัติการ (Qualified Laboratory Documentation)
13. รายงานการอนุมัติลักษณะภายนอก (Appearance approval report), AAR
14. ชิ้นส่วนผลิตตัวอย่าง (Sample Production Part)

- ให้ผู้ส่งมอบจัดเตรียมชิ้นส่วนเพื่อการทดลองประกอบในแต่ละช่วง (5 ชิ้น ตรวจสอบตามมาตรฐานการตรวจสอบ)
15. ชิ้นส่วนตัวอย่างแม่แบบ (Master Sample)

ผู้ส่งมอบต้องจัดทำและเสนอให้ผู้ประกอบการอนุมัติชิ้นส่วนตัวอย่างแม่แบบ

(Master Sample) และเก็บไว้หลังจากได้รับอนุมัติจนกว่าจะมีชิ้นส่วนตัวอย่างแม่แบบใหม่ถูกผลิตขึ้นมา และได้รับอนุมัติต้องมีการชี้บ่งชิ้นส่วนตัวอย่างที่ได้รับการอนุมัติพร้อมกับระบุหน่วยงานที่รับผิดชอบ

16. เครื่องมือช่วยวัด (Checking Aids)

ผู้ส่งมอบจะต้องจัดทำเอกสารดังต่อไปนี้

- ข้อมูลการออกแบบเครื่องมือช่วยวัดกรณีใช้ Checking fixture (Concept Design Checking fixture)
- แบบและระยะเผื่อที่ใช้กับ Checking Fixture (Drawing & Tolerance Design C/F)
- ผลการสอบเทียบ Checking Fixture (CF Calibration Data)

17. ข้อกำหนดเฉพาะของลูกค้า (Customer Specific Requirements)

17.1 มาตรฐานการตรวจสอบ (Inspection Standard)

ให้ระบุจุดควบคุมพิเศษด้วย (Special Characteristics)

17.2 เอกสารการตรวจประเมินโดยผู้ประกอบการ หรือตรวจประเมินโดยผู้ส่งมอบตามที่ร้องขอ

17.3 มาตรฐานบรรจุก้อน ต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ประกอบการ

17.4 ผังโรงงาน (Lay Out Plant)

17.5 แผนกำหนดการต่างๆ (Master Schedule)

17.6 อัตราการผลิต (Run @ Rate)

17.7 แผนกิจกรรม Ramp-up activity

18. การยืนยันรับประกันชิ้นส่วน (Part Submission Warrant), PSW

F. การประเมินผู้ส่งมอบสำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่

(จัดทำข้อกำหนดใหม่ตามหัวข้อ 4.2.8)

4.3.2 ข้อกำหนดของหน่วยงานรับประกันคุณภาพ

A. การกำหนดตัวแทนรับผิดชอบด้านรับประกันคุณภาพ

(Person Responsible for Quality assurance)

ผู้ส่งมอบจะต้องกำหนด หรือแต่งตั้งตัวแทนเพื่อทำหน้าที่เป็นผู้ติดต่อประสานงานเกี่ยวกับการประกันคุณภาพชิ้นงานที่จัดส่งให้กับผู้ประกอบการโดยตัวแทนจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากผู้บริหารระดับสูง เพื่อให้มั่นใจว่าตัวแทนสามารถดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับ

คุณภาพให้บรรลุผลตามเป้าหมาย รวมไปถึงการแก้ไขปัญหาคุณภาพที่เกิดขึ้นทั้งที่ผู้ประกอบการและผู้ส่งมอบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

B. มาตรฐานการตรวจสอบและผลการตรวจสอบ (Inspection standard and Result)

ผู้ส่งมอบจะต้องจัดทำ "มาตรฐานการตรวจสอบ (Inspection Standard)" สำหรับชิ้นงานแต่ละชิ้นที่จัดส่งให้ผู้ประกอบการเพื่อเป็นการประกันคุณภาพของชิ้นงานที่จัดส่งว่า ชิ้นงานที่ผลิตและจัดส่งให้ ผู้ประกอบการนั้นเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตรงตามที่กำหนด โดยผู้ส่งมอบจะต้องจัดทำและส่งให้ ผู้ประกอบการอนุมัติทุกครั้งก่อนนำมาตรวจสอบอย่างน้อย 15 วันทำการไปใช้งาน ซึ่งผู้ส่งมอบจะต้องจัดทำหรือปรับปรุงภายใต้เงื่อนไขดังต่อไปนี้

1. เป็นชิ้นงานใหม่
2. มีการแก้ไขแบบ (Drawing)
3. รายละเอียดในมาตรฐานการตรวจสอบเปลี่ยนหัวข้อ หรือคุณลักษณะที่จะทำการตรวจสอบ

C. การร้องขอใช้ชิ้นงานที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

(เพิ่มเติมเกณฑ์การประเมินตามหัวข้อ 4.2.12)

ในกรณีที่ผู้ส่งมอบไม่สามารถควบคุมคุณภาพของชิ้นงานให้เป็นไปตามคุณลักษณะที่ตกลงไว้กับผู้ประกอบการและ ผู้ส่งมอบจำเป็นต้องจัดส่งชิ้นงานนั้นๆ มายังผู้ประกอบการ ผู้ส่งมอบจะต้องพิจารณาในเบื้องต้นก่อนว่าสามารถนำไปใช้งานได้ โดยไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพโดยรวมของชิ้นงานดังต่อไปนี้

1. ฟังก์ชันการใช้งาน และความปลอดภัย
2. สมรรถนะของชิ้นงาน
3. ความทนทาน
4. ลักษณะภายนอกที่ไม่พึงประสงค์

ผู้ส่งมอบจะต้องกรอกข้อมูลตามแบบฟอร์มการร้องขอใช้ชิ้นงานที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด (Deviation Request Sheet) ที่ผู้ประกอบการกำหนด

D. การประเมินผู้ส่งมอบด้านคุณภาพ (Supplier Quality Evaluation)

(โดยเปลี่ยนแปลงเกณฑ์การประเมินตามหัวข้อ 4.2.11)

E. การแก้ไขและป้องกันปัญหา (Corrective and preventive action)

(และแก้ไขแบบฟอร์มตามหัวข้อ 4.2.6)

กรณีที่มีการตรวจพบชิ้นงานที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ทั้งที่ตรวจพบโดยผู้ส่งมอบเอง

และ / หรือมีการแจ้งจากผู้ประกอบการ ผู้ส่งมอบมีหน้าที่ที่จะต้องศึกษา วิเคราะห์ และกำหนด มาตรการแก้ไขและป้องกันปัญหาเพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบต่อการผลิตและการจัดส่งของผู้ประกอบการ เมื่อมีการตรวจพบชิ้นงานที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ทางผู้ประกอบการจะร้องขอให้ทางผู้ส่งมอบปฏิบัติดังนี้

1. จัดพนักงานเข้ามาตรวจสอบชิ้นงานซ้ำในล็อตที่พบว่าไม่เป็นไปตามข้อกำหนดตามสถานที่ที่ผู้ประกอบการร้องขอเป็นการแก้ไขปัญหาชั่วคราวมิให้ชิ้นส่วนดังกล่าวส่งผลกระทบต่อลูกค้าโดยตรงและทำการตรวจสอบชิ้นงานล็อตใหม่ที่จะทำการจัดส่งให้กับทางผู้ประกอบการ 100%
2. เพื่อป้องกันข้อบกพร่องไม่ให้เกิดขึ้นด้วยสาเหตุเดิมทางผู้ประกอบการจะส่งรายงาน Corrective Action Request (CAR) ไปยังผู้ส่งมอบเพื่อหาสาเหตุและแนวทางแก้ไขที่ถูกต้อง ผู้ส่งมอบจะต้องกำหนดมาตรการการแก้ไขและขั้นตอนการป้องกันการเกิดปัญหาดังกล่าวซ้ำ พร้อมจัดส่งให้ผู้ประกอบการ ภายในวันที่และเวลาตามที่ผู้ประกอบการกำหนดไว้ใน เอกสาร CAR โดยต้องระบุกิจกรรมผู้รับผิดชอบวันที่เริ่ม และแล้วเสร็จ นอกจากนี้ผู้ส่งมอบจะต้องรายงานความคืบหน้า ของการดำเนินงานตามที่ระบุในแผนงาน (หลังวันแล้วเสร็จแต่ละกิจกรรม 3 วันให้ผู้ประกอบการทราบโดยเน้นการป้องกันไม่ให้เกิดซ้ำหรือ Fool Proof ในกรณีที่การตอบรายงาน Corrective Action Request ทางผู้ประกอบการพิจารณาแล้วว่า ไม่สามารถนำมาวิเคราะห์ใช้เป็นแนวทางปฏิบัติการแก้ไขและป้องกันที่มีประสิทธิภาพได้ ทางผู้ประกอบการสามารถออกเอกสารร้องขอให้ทางผู้ส่งมอบตอบกลับซ้ำอีกครั้ง

F. ข้อตกลงกับผู้ส่งมอบ (Supplier agreement)

ในกรณีที่ลูกค้าของผู้ส่งมอบพบความผิดปกติ ๆ ในการส่งมอบชิ้นส่วนหรือการส่งมอบชิ้นส่วนล่าช้าหรือความชำรุดบกพร่องใดๆ หรือไม่สามารถใช้งานได้ของชิ้นส่วน, หรือความเสียหายต่างๆ ความผิดคุณลักษณะ หรือคุณสมบัติต่าง ๆ ก่อนเวลาซึ่งรถยนต์ที่ได้รับการติดตั้งชิ้นส่วนนั้น ผ่านการตรวจสอบขั้นสุดท้ายซึ่งความผิดดังกล่าวที่เกิดขึ้นกับผู้ประกอบการนั้นเป็นความผิดที่เกิดจากผู้ส่งมอบ ผู้ส่งมอบต้องรับผิดชอบในส่วนที่เกิดขึ้นนั้น

G. การร้องขอการเปลี่ยนเงื่อนไขของผู้ส่งมอบ (Supplier change request)

ผู้ส่งมอบจะต้องดำเนินการผลิต และควบคุมคุณภาพของชิ้นงานให้เป็นไปตามมาตรฐานที่ได้ตกลงกับผู้ประกอบการซึ่งระบุไว้ใน PPAP ที่ ผู้ประกอบการอนุมัติให้ในช่วงก่อนการผลิตจริง

ในกรณีที่เงื่อนไขการผลิตมีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งอาจเป็นผลมาจากมาตรการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น หรือไม่ว่าจะสาเหตุใดๆก็ตาม ผู้ส่งมอบจะต้องแจ้งให้ผู้ประกอบการทราบ และ

อนุมัติก่อนทุกครั้งโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ถ้าการเปลี่ยนแปลงนั้นมีผลกระทบต่อคุณภาพของ
 ชิ้นงาน ผู้ส่งมอบจะต้องยืนยันผลการเปลี่ยนแปลงแนบพร้อมมาด้วย

H. การตรวจประเมินกระบวนการและผลิตภัณฑ์ (Process and Product audit)

การรับรองการต่ออายุผู้ส่งมอบ เมื่อครบกำหนด ซึ่งกำหนดไว้ 2 ปี / 1 ครั้ง โดย
 ให้ผู้จัดการฝ่ายรับประกันคุณภาพ และผู้จัดการฝ่ายบริหารธุรกิจจัดลำดับความสำคัญของการ
 พัฒนาขึ้นกับผลกระทบด้านระบบบริหารคุณภาพของผู้ประกอบการและพิจารณาตัดสินใจเลือก
 ตรวจพัฒนาผู้ส่งมอบตามผลกระทบดังกล่าว

เมื่อจำเป็นต้องตรวจติดตามให้ผู้จัดการฝ่ายรับประกันคุณภาพ และผู้จัดการ
 ฝ่ายบริหารธุรกิจพิจารณาปัญหาที่เกิดขึ้นและจัดผู้ตรวจติดตามเข้าไปตรวจพัฒนาผู้ส่งมอบ ตาม
 กระบวนการที่เกิดปัญหา

การตรวจติดตามพัฒนาผู้ส่งมอบตามกำหนดการณ โดยจัดให้มีการตรวจติดตามผู้
 ส่งมอบอย่างต่อเนื่องเป็นระยะ ๆ ตามแผนของการตรวจติดตามผู้ส่งมอบประจำปี โดยพิจารณา
 จากข้อมูลของการสั่งซื้อที่มีปัญหาด้านคุณภาพการจัดส่งและการบริการ จากการจัดอันดับของ
 ปัญหา

การนัดหมายกับผู้ส่งมอบเกี่ยวกับรายละเอียดการตรวจติดตามในสถานที่ปฏิบัติงาน
 ของผู้ส่งมอบ เช่น กำหนดการตรวจติดตาม มาตรฐานที่ใช้ตรวจ รวมถึงให้จัดเตรียมเอกสารต่าง ๆ
 สำหรับการตรวจ เช่น คู่มือคุณภาพ, เอกสารระเบียบปฏิบัติ รวมถึงแผนคุณภาพที่เกี่ยวข้อง
 อาจจะมีการร้องขอให้ส่งเอกสารมาให้ทางผู้ประกอบการ ทำการทบทวนระบบเบื้องต้นก่อนล่วงหน้า
 เพื่อจัดทำรายการ Check List เพิ่มเติมสำหรับการตรวจติดตาม

การตรวจติดตามพัฒนาผู้ส่งมอบ ตามกำหนดการณ โดยจัดให้มีการตรวจติดตามผู้ส่ง
 มอบอย่างต่อเนื่องเป็นระยะ ๆ ตาม

1. แผนของการตรวจติดตามผู้ส่งมอบประจำปี
2. จากการประเมินผู้ส่งมอบ (Supplier Evaluation) ถ้าคะแนนในแต่ละเดือนที่ประเมินต่ำกว่า 90 คะแนน เป็นเวลาติดต่อกัน 3 เดือน ฝ่ายรับประกันคุณภาพจะเข้าไปตรวจสอบที่
 บริษัทผู้ผลิต
3. มีการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับกระบวนการหรือผลิตภัณฑ์ เช่น โมเดลใหม่, การเปลี่ยนแปลงวัสดุ

I. ฉลากชี้บ่งชิ้นงาน (Part Tag)

ผู้ส่งมอบต้องจัดทำฉลากติดชิ้นงาน (Part tag) สำหรับชิ้นงานผู้ส่งมอบ ส่งให้ผู้ประกอบการโดยผู้ส่งมอบจะต้องจัดทำ และส่งให้ผู้ประกอบการอนุมัติก่อนนำ Part tag ดังกล่าวไปใช้งานอย่างน้อย 15 วันทำการ ซึ่งผู้ส่งมอบต้องจัดทำ หรือปรับปรุงภายใต้เงื่อนไขดังต่อไปนี้ สำหรับชิ้นส่วน ที่มี ทั้งด้านขวา (RH) และด้านซ้าย (LH) ผู้ประกอบการกำหนดให้ใช้ Part Tag ที่เป็นสีฟ้าสำหรับ RH และสีเหลืองสำหรับ LH

J. ข้อกำหนดของสารอันตราย (Substance of Environment Concern), SOC

เพื่อเป็นการควบคุมสารที่เป็นอันตรายซึ่งปนเปื้อนกับผลิตภัณฑ์ที่ส่งมอบจากผู้ส่งมอบของผู้ประกอบการตรงกับข้อกำหนดของ ELV / Soc ควบคุมวัสดุทางตรง (Direct Material), วัสดุทางอ้อม (Indirect Material) รวมถึงอุปกรณ์ชิ้นส่วนต่างๆ ที่นำมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์

จากข้อกำหนดเงื่อนไขต่างๆ ที่มีการปรับปรุงไว้ในคู่มือคุณภาพของผู้ส่งมอบตามที่ได้กล่าวไปแล้วนั้นสามารถสรุปการปรับปรุงเงื่อนไขต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิตได้ดังตารางที่ 4.5 ซึ่งจะนำข้อกำหนดเงื่อนไขที่ปรับปรุงต่างๆ เหล่านี้ไปทดลองใช้กับผู้ส่งมอบต่อไป

ตารางที่ 4.5 สรุปการปรับปรุงเงื่อนไขข้อกำหนดในกระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิต (PPAP)

เงื่อนไขข้อกำหนดที่ปรับปรุงในกระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิต (PPAP)					
No.	ITEM	หัวข้อที่มีการปรับปรุง	รายละเอียดการปรับปรุงในคู่มือคุณภาพผู้ส่งมอบ	จัดทำแบบฟอร์มใหม่	หัวข้อที่เกี่ยวข้อง
1	Design Record				
2	Authorized Engineering Change Document (ECR, PCR , Deviation request sheet)	○	จัดทำเกณฑ์การประเมินและตรวจติดตามกรณีที่มีเงื่อนไขการผลิตเปลี่ยนแปลงโดยใช้ 4M	4M Survey Check sheet	4.2.12
3	Customer Engineering Approve				
4	DFMEA				
5	Process Flow Diagram				
6	PFMEA	○	1.การกำหนดจุดควบคุมพิเศษนอกเหนือจากแบบ, 2. ปรับปรุงวิธีการประเมิน FMEA โดยใช้ Tracking chart และการกำหนดมาตรการแก้ไข 5 อันดับ 3. การทบทวน PFMEA หลังจากพบปัญหาคุณภาพ	1.Tracking Chart , 2.CAR (Revised)	4.2.2, 4.2.5, 4.2.6
7	Control Plan	○	การกำหนดจุดควบคุมพิเศษในแผนควบคุม นอกเหนือจากแบบที่กำหนด	-	4.2.2
8	MSA	○	จัดทำข้อกำหนดการวิเคราะห์ระบบการวัด (MSA) ทั้ง Variable และ Attribute	-	4.2.7
9	Dimensional Result	○	กำหนดการตรวจสอบมิติขนาดตาม Drawing ตามรอบระยะเวลาที่เหมาะสม	-	
10	Record of Material Performance test result				
11	Initial Process study (Cpk , Ppk)	○	การกำหนดจุดควบคุมพิเศษมาคำนวณค่า Cp,Cpk	-	4.2.2
12	Qualified Laboratory Documentation				
13	AAR	○	ให้ผู้ส่งมอบจัดทำรายงานอนุมัติคุณลักษณะ (Appearance Approval report) โดยให้เก็บบันทึก รายละเอียดขึ้น ส่วนที่มีคุณลักษณะภายนอก ที่เป็นไปตามข้อกำหนด พร้อมทั้งขึ้นงานตัวอย่าง	AAR FORMAT	
14	Sample production part				
15	Master Sample				
16	Checking aid				
17	Customer Specific requirement				
	17.1 Inspection Standard	○	กำหนดการตรวจสอบมิติขนาดตาม Drawing ตามรอบระยะเวลาที่เหมาะสม (อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง)	-	4.2.2, 4.2.3
	17.2 Audit result	○	กำหนดเกณฑ์การตรวจประเมินก่อนอนุมัติการผลิตโดยทีมงานที่เกี่ยวข้อง (New model & Current Team)	-	4.2.4
	17.3 Packaging Standard	○	จัดทำมาตรฐานฉลากซิปสำหรับชิ้นส่วนใหม่	NEW MODEL LABEL F FORMAT	4.2.9
	17.4 Lay Out Plant				
	17.5 Master Schedule	○	การจัดตั้งทีมงานข้ามฝ่าย (Cross Functional Team)	-	4.2.1
	17.6 Run @ Rate				
	17.7 Ramp-up Activity Plan and Report	○	การประเมินประสิทธิภาพของแผนควบคุม โดยการตั้งเป้าหมายและปรับปรุงตามกรอบเวลา และเพิ่ม Station การตรวจสอบนอกเหนือจากแผนควบคุม	-	4.2.10
	17.8 New model Supplier Evaluation	○	จัดทำวิธีการประเมินผู้ส่งมอบในช่วงของการพัฒนาผลิตภัณฑ์	New model Evaluation F Format	4.2.8
	17.9 Supplier Quality Evaluation	○	ปรับปรุงเกณฑ์การประเมินผู้ส่งมอบด้านคุณภาพ (สำหรับชิ้นส่วนที่ผ่านการอนุมัติให้ผลิตแล้ว)	Supplier Quality Evaluation F Format (Revised)	4.2.11
18	PSW				

หมายเหตุ : ในหัวข้อที่ 17.8. และ 17.9 ผู้ส่งมอบไม่ต้องแนบเอกสารในขั้นตอนการรับรองชิ้นส่วนการผลิตแต่อย่างใด เนื่องจากเป็นการประเมินโดยผู้ประกอบการเอง

บทที่ 5

การประยุกต์ใช้คู่มือกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่

ในบทที่ 3 เราได้กล่าวถึง สภาพปัจจุบันของกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนของผู้ประกอบ การ ปัญหาที่เกิดขึ้นกับกระบวนการรับรองในปัจจุบัน และสภาพปัจจุบันของโรงงานผู้ส่งมอบ ใน บทที่ 4 ได้กล่าวถึง การปรับปรุงเงื่อนไขข้อกำหนดกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนการผลิต ซึ่ง หลังการปรับปรุงแก้ไข ได้มีการจัดทำรายละเอียดไว้ในคู่มือคุณภาพของผู้ส่งมอบ ในบทที่ 5 นี้เป็น การนำเอากระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิตที่ปรับปรุงเงื่อนไขข้อกำหนดต่างๆ แล้วมาทดลองใช้ กับผู้ส่งมอบ ซึ่งเป็นผู้ผลิตส่วนประกอบย่อยของแผงคอนโซลหน้า โดยจะอธิบายรายละเอียดที่ผู้ส่ง มอบรายนี้ได้ปฏิบัติตามขั้นตอน กระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนการผลิตที่ได้อธิบายไปแล้วใน บทที่ 4

5.1 เงื่อนไขชิ้นส่วนที่ต้องผ่านกระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิตใหม่

สำหรับกระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิต (Production part approval process) ,PPAP จะต้องมีการเสนอให้ผู้ประกอบการอนุมัติเมื่อเป็นชิ้นส่วนที่อยู่ในเงื่อนไขตามที่กล่าวไว้ในบทที่ 4 ในส่วนของผู้ส่งมอบส่วนประกอบย่อยของแผงคอนโซลหน้านั้น อยู่ในเงื่อนไขที่ต้องจัดทำ คือเป็น ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ยังไม่เคยส่งมอบให้ลูกค้า ดังนั้นผู้ส่งมอบจึงต้องมีการจัดทำเอกสารตามกระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิตส่งให้กับผู้ประกอบการอนุมัติ โดยจะแสดงขั้นตอนทั้งหมดตั้งแต่มีการ ประชุมเริ่มต้นเกี่ยวกับแผนการผลิตรุ่นใหม่ ไปจนถึงขั้นตอนที่ผู้ส่งมอบได้จัดทำเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิตทั้งหมด ให้ผู้ประกอบการพิจารณา ดังต่อไปนี้

5.2 การรับรองคุณภาพชิ้นส่วนประกอบของแผงคอนโซลหน้า

5.2.1 การประชุม Kick off และแผนประกอบรถรุ่นใหม่

2011											
Jan	Feb	Mar	April	May	June	July	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
				PP	FP	FP2		HVPT			
Develop phase => Shipping mold				Non-saleable phase			Saleable phase		SOP		

ภาพที่ 5.1 แผนประกอบรถรุ่นใหม่

หลังจากลูกค้าได้ตกลงที่จะให้ผู้ประกอบการเป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนแล้วได้รับการนัดหมายจาก ลูกค้าให้เข้าร่วมประชุม Kick off ซึ่งมีผู้ส่งมอบ (1st Tier Supplier) รายอื่นๆเข้าร่วมประชุม

พร้อมกัน เพื่อชี้แจงรายละเอียดสำหรับแผนการผลิตรุ่นใหม่ หลังจากนั้นผู้ประกอบการได้ติดต่อไปยังผู้ส่งมอบ (2nd Tier Supplier) เพื่อชี้แจงรายละเอียดของแผนการผลิตรุ่นใหม่อีกทอดหนึ่ง รวมไปถึงผู้ผลิตส่วนประกอบของแผงคอนโซลหน้าด้วย รายละเอียดของแผนการผลิตรุ่นใหม่เป็นไปตามรูปที่ 5.1 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ช่วงของการพัฒนาผลิตภัณฑ์และส่งมอบแม่พิมพ์ไปยังผู้ส่งมอบ คือช่วงตั้งแต่มกราคม ถึงช่วงเดือนเมษายน 2554
2. ช่วงทดลองผลิตคือช่วงหลังจากที่ผู้ส่งมอบได้รับแม่พิมพ์จากผู้ประกอบการแล้วและกำหนดให้ผู้ส่งมอบผลิตชิ้นงานส่งมายังผู้ประกอบการตั้งแต่เดือนพฤษภาคมเป็นต้นไป หรือก่อนหน้านั้นขึ้นอยู่กับช่วงเวลารับแม่พิมพ์ไป
3. ช่วงที่ผู้ประกอบการต้องส่งชิ้นงานให้ลูกค้าคือตั้งแต่เดือนพฤษภาคมเป็นต้นไป

5.2.2 การจัดทำแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า (Advance Products Quality Planning), APQP ของผู้ส่งมอบ

หลังจากที่มีการประชุม Kick off แล้วผู้ประกอบการได้ร้องขอให้ผู้ส่งมอบจัดทำ MASTER Schedule หรือแผนแม่แบบขึ้น ทั้งนี้ให้ดำเนินการตามวิธีการของการวางแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า (APQP) โดยผู้ประกอบการได้กำหนดแบบฟอร์มให้ผู้ส่งมอบจัดทำรายละเอียดของแผนการดำเนินงานในแต่ละหัวข้อ และส่งให้กลับผู้ประกอบการอนุมัติ

สำหรับผู้ส่งมอบส่วนประกอบของแผงคอนโซลหน้าได้จัดทำ APQP Master Schedule เสนอให้ผู้ประกอบการอนุมัติ ดังรูปที่ 5.2

ซึ่งในรายละเอียดแต่ละหัวข้อ ประกอบไปด้วย

1. ช่วงของการพัฒนาและออกแบบผลิตภัณฑ์ (Process Design and Development)
 - 1.1 การจัดเตรียมรายการเครื่องมือ
 - 1.2 การจัดหาเครื่องมือ
 - 1.3 ขึ้นทะเบียนรายการชิ้นส่วน
 - 1.4 การจัดทำ PFMEA
 - 1.5 การจัดทำ Control Plan
 - 1.6 ผังการทำงาน
 - 1.7 คู่มือการทำงาน
 - 1.8 บรรจุภัณฑ์
 - 1.9 การศึกษาความสามารถของกระบวนการ
2. ช่วงของการรับรองกระบวนการและผลิตภัณฑ์ (Product and Process Validation)
 - 2.1 การจัดเตรียมมาตรฐานการตรวจสอบ
 - 2.2 แผนการทดลองผลิต
 - 2.3 ยืนยันความสามารถในการทำงาน
 - 2.4 ยืนยันผลด้านคุณภาพ
 - 2.5 การจัดเตรียมเกี่ยวกับการส่งมอบสินค้าและวัตถุดิบ
3. ช่วงของการจัดเตรียมเพื่อการผลิตจริง (Mass Production Preparation)
 - 3.1 ยืนยันสภาวะการผลิตเต็มกำลัง
 - 3.2 การตรวจประเมิน
 - 3.3 อัตราการผลิต
 - 3.4 กระบวนการอนุมัติการผลิต (Production Part Approval)
 - 3.5 การอบรม
 - 3.6 การทบทวนก่อนเริ่มผลิตจริง
4. ช่วงเริ่มต้นการผลิต, การป้อนกลับและการแก้ไขปัญหา (SOP, Feedback and Corrective Action)
 - 4.1 การลดความเบี่ยงเบนของกระบวนการ
 - 4.2 ผลการประเมินความพึงพอใจลูกค้า
 - 4.3 ผลของกิจกรรม Ramp up
 - 4.4 การติดตามกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงสภาพการทำงาน

4.5 การจัดการกับสิ่งที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

แผนการดำเนินการของผู้ส่งมอบแต่ละหัวข้อนั้นได้แสดงไว้ในรูปที่ 5.2 ส่วนหัวข้ออื่นๆที่ไม่ได้แสดงนั้น เนื่องจากเป็นความรับผิดชอบของผู้ประกอบการหรือลูกค้า

5.2.3 การส่งมอบแบบชิ้นส่วน (Part Drawing)

แบบชิ้นส่วน ได้มาจากการออกแบบและพัฒนาาร่วมกันระหว่างลูกค้าและผู้ประกอบการ โดยระบุรายละเอียดของชิ้นงานในด้านขนาดมิติ(Dimension) ของชิ้นงาน, คุณลักษณะภายนอก (Appearance) ของชิ้นงานและการทดสอบชิ้นงาน (Performance test) หลังจากที่ลูกค้าอนุมัติแบบแล้วจะมีการสำเนาแจกจ่ายไปยังผู้ส่งมอบ โดยที่บันทึกหลักฐานการรับไว้ กรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดในแบบ จะต้องมีการดำเนินการตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในบทที่ 4 ในเรื่องของการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม ในส่วนของชิ้นส่วนประกอบย่อยของแผงคอนโซลหน้านั้นได้มีการทำสำเนาแจกจ่ายแบบชิ้นส่วนให้ผู้ส่งมอบเช่นเดียวกัน

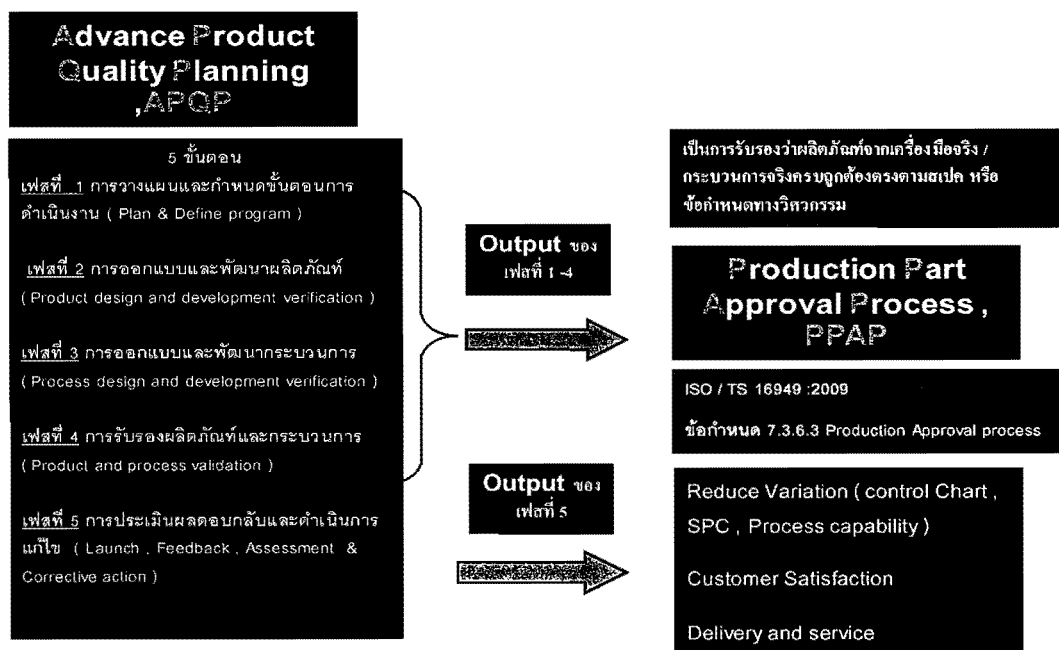
5.2.4 การส่งมอบแม่พิมพ์ (Injection Mold)

สำหรับชิ้นส่วนประกอบย่อยของแผงคอนโซลหน้า แม่พิมพ์ได้มีการออกแบบและพัฒนา มาจากบริษัทแม่ของผู้ประกอบการที่ประเทศญี่ปุ่น โดยก่อนที่จะส่งแม่พิมพ์มาที่ประเทศไทยนั้น บริษัทแม่มีหน้าที่รับผิดชอบในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เกี่ยวกับชิ้นงานทั้งในเรื่องของมิติขนาด (Dimension) ,ลักษณะภายนอก (Appearance) และผลการทดสอบชิ้นงาน (Performance Test) ของชิ้นงานให้เป็นไปตามแบบที่ลูกค้ากำหนดไว้ โดยจะมีการทดลองผลิตตามกระบวนการของชิ้นงาน คือกระบวนการฉีดพลาสติก กระบวนการประกอบชิ้นส่วนย่อย จนกว่าชิ้นงานจะเป็นไปตามแบบที่ลูกค้า กำหนดไว้ และอนุมัติให้เป็นชิ้นงานตัวอย่างเบื้องต้น หลังจากนั้นแม่พิมพ์จะถูกนำไปกัดผิวหน้า(Grain) ให้เป็นไปตามแบบของลูกค้า แล้วทดลองผลิตชิ้นงานให้ลูกค้าอนุมัติอีกครั้งหนึ่ง หากลูกค้า อนุมัติชิ้นงานดังกล่าวจะกำหนดเป็นชิ้นงานตัวอย่างก่อนส่งมอบแม่พิมพ์ โดยแม่พิมพ์ และชิ้นงาน ตัวอย่างจะถูกส่งมาที่ผู้ประกอบการในประเทศไทย หลังจากนั้นผู้ประกอบการจะแจ้งผู้ส่งมอบเพื่อมารับแม่พิมพ์และชิ้นงานตัวอย่างไป เพื่อนำไปทดลองผลิต โดยผู้ส่งมอบมีหน้าที่ที่จะเก็บรักษาแม่พิมพ์ให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานเสมอ

5.2.5 เงื่อนไขข้อกำหนดในกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนการผลิต (PPAP) และผลการปฏิบัติของผู้ส่งมอบ

สำหรับกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนการผลิต (PPAP) นั้น เป็นผลลัพธ์จากการดำเนินการตามขั้นตอนของการวางแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า (APQP) ในขั้นตอนที่ 1-4

ผังแผนภาพในภาพที่ 5.3 ซึ่งผู้ส่งมอบจะต้องส่งให้ผู้ประกอบการอนุมัติ ซึ่งผู้ประกอบการได้กำหนด หัวข้อที่ต้องจัดทำทั้งหมด 18 หัวข้อ รายละเอียดของแต่ละหัวข้ออธิบายไว้ในบทที่ 4



รูปที่ 5.3 ความสัมพันธ์ระหว่าง APQP และ PPAP

สำหรับส่วนประกอบของแผงคอนโซลหน้า มีรายละเอียดของการจัดทำดังต่อไปนี้ (โดยจะเสนอตัวอย่างของเอกสารในบางชิ้นส่วนเท่านั้น)

กระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิต, (Part Production Approval Process), PPAP

1. บันทึกการออกแบบ (Design Record)

ในหัวข้อนี้เป็นการบันทึกหมายเลขแบบ และบันทึกลำดับการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม ที่ลูกค้าหรือผู้ประกอบการได้อนุมัติให้ผู้ส่งมอบ เพื่อให้ข้อมูลมีความทันสมัยและสามารถสอบกลับได้ ดังนั้นจึงให้ระบุข้อมูลทั้งหมดตั้งแต่ครั้งแรกจนถึงการเปลี่ยนแปลงครั้งล่าสุดไว้ในเอกสาร

สำหรับผู้ส่งมอบส่วนประกอบของแผงคอนโซลหน้า ได้จัดทำบันทึกการออกแบบ โดยระบุหมายเลขแบบ (Drawing No.) และบันทึกลำดับการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม (CND No.) ของชิ้นงานครบถ้วน ตามแบบฟอร์มที่กำหนด ดังแสดงตามภาพที่ 1ค ในภาคผนวก ค เป็นบันทึกการออกแบบของชิ้นส่วน Door Compartment

2.เอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมที่มีผลบังคับใช้ (Authorized Engineering Change Document) ซึ่งเป็นเอกสารขอเปลี่ยนแปลงจากผู้ส่งมอบไปยังลูกค้า ได้แก่

- 2.1 การร้องขอการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม (Engineering Change request), ECR
- 2.2 การร้องขอการเปลี่ยนแปลงกระบวนการ (Process Change request), PCR
- 2.3 ใบร้องขอให้ขึ้นส่วนกรณีไม่เป็นไปตามข้อกำหนด (Deviation Request Sheet)

ในข้อนี้จะมีการเสนอจากผู้ส่งมอบหากมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านวิศวกรรม, การเปลี่ยนแปลงทางด้านกระบวนการ หรือการร้องขอกรณีให้ขึ้นส่วนที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ซึ่งไม่มีการเสนอเอกสารใดๆ จากผู้ส่งมอบในข้อนี้ เนื่องจากยังไม่มีมีการเปลี่ยนแปลงที่ร้องขอมาจากผู้ส่งมอบ จึงไม่จำเป็นต้องจัดทำเอกสารตามข้อ 2.1, 2.2 และ 2.3

3.การอนุมัติทางวิศวกรรมจากลูกค้า (Customer Engineering Approve)

- 3.1 หมายเลขแบบ (Drawing No.) หรือ บันทึกการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม (CND No.)
- 3.2 ใบอนุมัติที่มีผลบังคับใช้ (Authorized Approval sheet), AAS
- 3.3 หมายเลขการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม (Engineering Change Information No),

ในข้อนี้กำหนดให้ผู้ส่งมอบแนบเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการบันทึกการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม / ใบอนุมัติที่มีผลบังคับใช้ (ถ้ามี) และหมายเลขการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม (ถ้ามี)

ผู้ส่งมอบได้แนบเอกสาร บันทึกการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม (CND No.) ตามข้อ 3.1 (ไม่สามารถแสดงรายละเอียดได้ เนื่องจากเป็นข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ใหม่) ส่วนในข้อ 3.2 และ 3.3 นั้น ไม่มีการเสนอจากผู้ส่งมอบจึงไม่ต้องจัดทำเอกสารใดๆ เพิ่มเติม

4.การวิเคราะห์ลักษณะความล้มเหลวและการวิเคราะห์ผลในงานออกแบบ (DFMEA)

ในข้อนี้หากมีการออกแบบโดยผู้ส่งมอบจะต้องมีการจัดทำการศึกษาวิเคราะห์ความล้มเหลว และผลในการออกแบบส่งให้กับผู้ประกอบการด้วย

ในกรณีของส่วนประกอบย่อยของแผงคอนโซลหน้า เป็นการออกแบบจากลูกค้าดังนั้นผู้ส่งมอบไม่ต้องจัดทำเอกสารในข้อนี้

5.ผังการไหลของกระบวนการ (Process Flow Diagram)

ในข้อนี้ผู้ส่งมอบจะต้องจัดทำผังการไหลของกระบวนการในแต่ละชิ้นงานทุกขั้นตอนตั้ง แต่ขั้นตอนการรับวัตถุดิบจนถึงขั้นตอนการส่งมอบชิ้นงาน โดยจะต้องระบุรายละเอียดที่สำคัญดังต่อไปนี้

1. ชื่อชิ้นงานและหมายเลขชิ้นงาน
2. ลำดับขั้นตอนกระบวนการผลิต
3. กำหนด Cycle Time หรือ Takt Time ของแต่ละกระบวนการ

สำหรับผู้ส่งมอบส่วนประกอบของแผงคอนโซลหน้าได้มีการจัดทำผังการไหลของกระบวนการโดยแสดง ตัวอย่างเป็นผังการไหลของกระบวนการผลิต ชิ้นส่วน Door Compartment ตามภาพที่ 2ค ในภาคผนวก ค ซึ่งสามารถอธิบายขั้นตอนต่างๆ ได้ดังนี้

ชิ้นงานนี้ประกอบไปด้วย ชิ้นงานย่อยที่ต้องผลิตขึ้นก่อน 2 ชิ้นหลัก คือ Door compartment inner และ Door compartment outer ซึ่งต้องผ่านกระบวนการฉีดพลาสติกโดยมี ขั้นตอนต่างๆ คือ

1. ขั้นตอนการรับวัตถุดิบ ได้แก่ เม็ดพลาสติก
2. นำวัตถุดิบเก็บเข้าคลังวัตถุดิบ
3. อบเม็ดพลาสติก
4. ตั้งเครื่องจักรและแม่พิมพ์ให้พร้อมทำการผลิต
5. ทดลองฉีดชิ้นงานและตรวจสอบสภาพชิ้นงานก่อนเริ่มผลิตจริง
6. เริ่มผลิตโดยฉีดชิ้นงาน และตรวจสอบสภาพผิวทุกชิ้น
7. ตัดเกจทางเข้าพลาสติก
8. บรรจุลงในบรรจุภัณฑ์ที่กำหนด
9. จัดเก็บเข้าคลังวัตถุดิบ

หลังจากได้ชิ้นงานย่อยทั้งสองชิ้นหลักแล้ว จะนำไปเข้ากระบวนการประกอบชิ้นส่วน โดยมีขั้นตอนต่างๆคือ

1. ขั้นตอนการรับชิ้นส่วนย่อย สำหรับการประกอบ
2. จัดเก็บชิ้นส่วนย่อยเข้าคลังวัตถุดิบ
3. ประกอบชิ้นส่วนย่อย เริ่มจาก

ประกอบ Lock G/Box เข้ากับ Door compartment outer โดยใช้สกรู

ประกอบ Hook เข้ากับ Lock G/Box

เชื่อม Door Compartment outer และ Door Compartment Inner เข้าด้วยกัน

ประกอบ Ring Rubber เข้ากับชุด Door Compartment

4. ตรวจสอบขั้นตอนสุดท้ายก่อนบรรจุ
5. ตรวจสอบ 100% ก่อนนำเข้าคลัง

6. จัดเก็บเข้าคลังสินค้าสำเร็จรูป
7. ตรวจสอบก่อนนำขึ้นรถส่งมอบ
8. ส่งมอบไปยังลูกค้า

6. การวิเคราะห์ลักษณะความล้มเหลวและการวิเคราะห์ผลในกระบวนการ (Process Failure mode and effective analysis), PFMEA

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านคุณภาพ (Failure Mode and Effect Analysis, FMEA) เป็นวิธีในการประเมินระบบ การออกแบบ, กระบวนการผลิตหรือการบริการ โดยเป็นแนวทางในการป้องกัน (Preventive Approach) ที่ใช้สำหรับในการออกแบบผลิตภัณฑ์ และกระบวนการผลิต โดยพิจารณาความเป็นไปในการเกิดข้อบกพร่อง และทำการวิเคราะห์หาข้อบกพร่องที่เป็นไปได้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการผลิต ค้นหาสาเหตุและผลกระทบจากข้อบกพร่องนั้น ๆ กำหนดวิธีการในการตรวจสอบและบ่งชี้ข้อบกพร่องประเมินโอกาสการเกิดข้อบกพร่องนั้น ๆ กำหนดวิธีในการตรวจสอบและทำการกำหนดวิธีการป้องกันการเกิดขึ้นอีกของข้อบกพร่อง ความรุนแรงอันเกิดจากลักษณะบกพร่องนั้นๆ ทั้งนี้เพื่อสร้างความมั่นใจได้ว่าวัตถุประสงค์ของการออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิตเป็นไปเพื่อสนองความต้องการของลูกค้า

ลักษณะของการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ หรือ การทำ FMEA มีวัตถุประสงค์คือ การป้องกันข้อบกพร่องที่อาจเกิดขึ้น โดยทำการแยกแยะ และบ่งชี้ลักษณะความเสี่ยงของการออกแบบและกระบวนการผลิต มีการพยายามลดโอกาสการเกิดลักษณะบกพร่องลดความรุนแรงของผลอันเกิดจากลักษณะบกพร่อง และนำผลจากการวิเคราะห์ที่ได้นำไปใช้ในการปรับปรุงการออกแบบและกระบวนการผลิต ผลลัพธ์สุดท้ายที่ได้จากการทำการวิเคราะห์คือ แผนการปฏิบัติเพื่อกำจัดหรือลดข้อบกพร่องทางกายภาพของผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต โดยการคำนึงถึงลำดับก่อนหลังของความสำคัญของปัญหา เพื่อพิจารณาในการแก้ไขข้อบกพร่องของการออกแบบและปรับปรุงกระบวนการผลิต การทำการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ มีลักษณะเป็นกระบวนการเป็นระบบ หรือ Systematic Technique มีการทำงานเป็นทีมและใช้ความรู้จากทุกฝ่ายขององค์กร

สำหรับการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการผลิต หรือ PFMEA ต่างจากการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านการออกแบบ หรือ DFMEA กล่าวคือเป็นการวิเคราะห์ผลกระทบของข้อบกพร่องอันเนื่องมาจากเครื่องมือ เครื่องจักร กระบวนการและขั้นตอนการผลิตของบริษัทในการผลิตสินค้า การวิเคราะห์จะกระทำภายใต้สมมุติฐานที่

ว่าชิ้นส่วนทุกชิ้นส่วนได้รับการออกแบบมาอย่างถูกต้อง ไม่มีปัญหาข้อบกพร่องอันเนื่องมาจากกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์

ลักษณะการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการผลิตประกอบไปด้วยขั้นตอนดังนี้คือ

1. มีการบ่งชี้ผลผลิตอันเป็นผลเกี่ยวเนื่องจากลักษณะข้อบกพร่องในกระบวนการผลิต
2. ประเมินผลกระทบอันเกิดจากลักษณะข้อบกพร่อง
3. บ่งชี้สาเหตุที่เป็นไปได้ในกระบวนการผลิต หรือ การประกอบ และบ่งชี้ตัวแปรของกระบวนการโดยให้ความสำคัญต่อการควบคุมเพื่อลดการเกิดขึ้นหรือการตรวจพบลักษณะข้อบกพร่อง
4. พัฒนาลำดับของลักษณะข้อบกพร่องที่จัดอันดับได้ จากนั้นจัดตั้งระบบเบื้องต้นสำหรับการพิจารณาปฏิบัติการเชิงแก้ไข
5. จัดทำเอกสารแสดงผลของกระบวนการผลิตและการประกอบ

สำหรับการจัดทำการวิเคราะห์ลักษณะความล้มเหลวและการวิเคราะห์ผลในกระบวนการของผู้ส่งมอบ ตามภาพที่ 3ค ในภาคผนวก ค ซึ่งมีขั้นตอนการจัดทำดังต่อไปนี้

1.การจัดตั้งทีมงานในการวิเคราะห์ลักษณะความล้มเหลวและการวิเคราะห์ผล ในกระบวนการ ซึ่งประกอบด้วยหน่วยงานวิศวกรรมการผลิต หน่วยงานรับประกันคุณภาพ หน่วยงานจัดซื้อ และโลจิสติกส์ หน่วยงานผลิต หน่วยงานปรับปรุงระบบ

2.การวิเคราะห์ตาม process flow

3.พิจารณาลักษณะข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นได้ในแต่ละกระบวนการ

4.ใช้ตารางวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องในการประเมินความรุนแรงของ ลักษณะข้อบกพร่อง (Severity), โอกาสในการเกิด (Occurrence) และความสามารถในการตรวจจับ (Detection) โดยอ้างอิงจาก FMEA 4th EDITION ของ AIAG

และจากเงื่อนไขข้อกำหนดใหม่ของผู้ประกอบการ ทำให้ผู้ส่งมอบมีการแก้ไขเพิ่มเติมรายละเอียด ในการจัดทำดังนี้

-เพิ่มเติมในส่วนของโอกาสในการเกิด(Occurrence) ซึ่งผู้ส่งมอบได้ใช้ตาราง Tracking Chart ตามภาพที่ 5.4 จากเงื่อนไขข้อกำหนดของผู้ประกอบการเพื่อช่วยในการประเมิน โดยนำข้อบกพร่องในอดีตมาเป็นข้อมูลคำนวณโอกาสในการเกิดที่เหมาะสม ซึ่งในครั้งแรกที่ผู้ส่งมอบประเมิน Score มานั้นไม่ได้ใช้ Tracking Chart ทำให้มีค่า Occurrence อยู่ในระดับ 1 หลายรายการ หลังจากที่ใช้ Tracking Chart แล้วทำให้โอกาสในการเกิดเปลี่ยนแปลงไปโดยค่าของ Occurrence อยู่ที่ระดับ 2 เป็นอย่างน้อย และทำให้ดัชนีความเสี่ยง (Risk Priority Number) ซึ่ง

มาตรการแนะนำที่เหมาะสมแล้วทำให้ดัชนีความเสี่ยงลดลงมาอยู่ที่ระดับ 28,42,42,56 ตามลำดับ

รายละเอียดของกระบวนการที่มีการปรับปรุงหลังจากได้กำหนดมาตรการที่แนะนำ คือ

- 1.กระบวนการประกอบชิ้นส่วนย่อย lock G/box เข้ากับ Door compartment outer: ปัญหาประกอบสกรูไม่ครบ เพิ่มมาตรการที่แนะนำโดยติดตั้ง Counter นับจำนวนสกรู หากประกอบไม่ครบจะไม่สามารถประกอบชิ้นต่อไปได้
- 2.กระบวนการประกอบชิ้นส่วนย่อย lock G/box เข้ากับ Door compartment outer: ปัญหาประกอบสกรูไม่แน่น เพิ่มมาตรการที่แนะนำโดยเพิ่มการตรวจสอบ ค่าทอร์คของเครื่องมือยิงสกรู ก่อนเริ่มใช้งาน
- 3.กระบวนการประกอบชิ้นส่วนย่อย Hook lock G/box: ปัญหาประกอบชิ้นส่วนไม่ครบ 2 ชิ้น เพิ่มมาตรการที่แนะนำโดย เพิ่มการทดสอบฟังก์ชันเปิดปิดหลังการประกอบ และบ่งชี้การตรวจสอบโดยการมาร์คสีบนชิ้นส่วนหลังการทดสอบ
4. กระบวนการประกอบชิ้นส่วนย่อย Hook lock G/box: ปัญหา lock G/box ไม่สามารถเปิดปิดได้จากการประกอบไม่ตรงตำแหน่ง เพิ่มการทดสอบฟังก์ชันเปิดปิดหลังการประกอบ และบ่งชี้การตรวจสอบโดยการมาร์คสีบนชิ้นส่วนหลังการทดสอบ
- 5.กระบวนการประกอบชิ้นส่วนย่อย Ring Rubber: ปัญหาประกอบชิ้นส่วนไม่ครบ 2 ชิ้น เพิ่มมาตรการที่แนะนำโดย เพิ่มการตรวจสอบ Double check โดย QC ท้ายไลน์ และบ่งชี้การตรวจสอบโดยการมาร์คสีบนชิ้นส่วนหลังการทดสอบ

-นอกจากนี้จากเงื่อนไขของผู้ประกอบการที่ให้มีการกำหนดจุดควบคุมพิเศษ (Special Characteristics) ไว้ โดยให้กำหนดลงใน Process Flow หรือ FMEA และกำหนดมาตรการควบคุมที่เหมาะสม ในครั้งแรกผู้ส่งมอบไม่ได้กำหนดจุดควบคุมพิเศษใดๆ จึงให้มีการแก้ไข โดยการกำหนดจุดควบคุมพิเศษไว้ที่ตำแหน่ง Dimension ความยาวของชิ้นงาน และมาตรการควบคุมในปัจจุบันคือ การสุ่มตรวจวัด และการใช้ X-R Chart ที่ขั้นตอน Final Inspection นอกจากนี้ในช่วงก่อนการผลิตจริงผู้ประกอบการให้ผู้ส่งมอบทำการตรวจสอบ 100% ตำแหน่งนี้ ที่ขั้นตอนตรวจ สอบสุดท้ายก่อนนำเข้าคลังสินค้าสำเร็จรูปด้วย

7. แผนควบคุม (Control Plan)

แผนควบคุมกระบวนการผลิตเป็นวิธีการที่สามารถช่วยให้กระบวนการผลิต มีคุณภาพเป็นไปตามความต้องการของลูกค้า เป็นการจัดเตรียมโครงสร้างสำหรับการออกแบบ การคัดเลือก และการนำไปใช้ของวิธีการควบคุมทั้งกระบวนการ แผนควบคุมเป็นการรวบรวมรายละเอียดของ

กระบวนการผลิต เพื่อที่จัดหาวิธีการที่จะลดข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ และกระบวนการผลิต แผนการควบคุมจะไม่รวมถึงรายละเอียดในการปฏิบัติการของพนักงานในแต่ละกระบวนการ วิธีการนี้สามารถที่จะใช้ได้กับทุก ๆ กระบวนการผลิต และทุกระดับของเทคโนโลยีแผนการควบคุม เป็นศูนย์รวมรวมของคุณภาพของกระบวนการผลิตและจะถูกนำไปใช้ในลักษณะของเอกสารที่สามารถเปลี่ยนแปลง ปรับปรุงได้ตลอดเวลา บางส่วนของเอกสารอาจจะต้องเชื่อมโยงกับเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง การสร้างแผนการควบคุมมีส่วนสำคัญมากในการกำหนดแผนการเกี่ยวกับคุณภาพ เพราะมีรายละเอียดของกระบวนการทั้งหมด ในการควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกจากกระบวนการเดียวกัน เพื่อให้แผนการควบคุมดำเนินการไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ การตรวจสอบกระบวนการผลิตจะต้องถูกกำหนดและปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง แผนควบคุมอธิบายถึงการปฏิบัติต่าง ๆ ที่ต้องการในแต่ละกระบวนการผลิตและ สิ่งที่จะต้องปฏิบัติอย่างเป็นประจำเพื่อที่จะประกันว่าผลผลิตจากกระบวนการอยู่ในการควบคุม ในระหว่างการผลิตโดยทั่วไป การควบคุมกระบวนการจะจัดเตรียมการตรวจสอบ การควบคุมกระบวนการและพารามิเตอร์ที่สำคัญกระบวนการผลิตต่าง ๆ จะมีการเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงตลอดเวลา แผนการควบคุมก็เช่นเดียวกันสามารถที่จะปรับปรุงได้ตลอดเวลาเพื่อที่จะแสดงถึง วิธีการควบคุมและระบบของการวัดในขณะเวลานั้น การพัฒนาแผนการควบคุมอย่างมีประสิทธิภาพจะต้องมีความเข้าใจในกระบวนการผลิต พื้นฐานการทำงานเป็นทีมจากผู้ที่เกี่ยวข้องจากฝ่ายต่างๆ ใช้ความรู้ ข้อมูลที่มีอยู่มาแลกเปลี่ยนซึ่งกันและกัน จะทำให้การทำงานเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ข้อมูลต่าง ๆ จะทำให้บุคคลในทีมมีความเข้าใจในกระบวนการผลิตได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งจะประกอบไปด้วย

1. แผนผังการไหลของกระบวนการ (Process Flow Diagram)
2. การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ (FMEA)
3. จุดควบคุมพิเศษ (Special Characteristic)
4. ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการผลิต
5. ข้อมูลจากการออกแบบ
6. วิธีการคุณภาพอื่น ๆ เช่น DOE, QFD

สำหรับการจัดทำแผนควบคุมการผลิต (Production Control Plan) ของผู้ส่งมอบ ตามภาพที่ 4ค ในภาคผนวก ค มีขั้นตอนการจัดทำดังต่อไปนี้

1. จัดตั้งทีมงานที่เกี่ยวข้องในแต่ละกระบวนการผลิต
2. จัดการประชุมเพื่อจัดทำแผนควบคุมการผลิต โดยการประชุมซึ่งประกอบด้วยผู้รับผิดชอบ ในแต่ละกระบวนการผลิต
3. ทำการวิเคราะห์และจัดทำแผนควบคุมโดยให้สัมพันธ์กับข้อมูลที่มีอยู่คือ ผังการไหลของกระบวนการ , การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ, จุดควบคุมพิเศษ, ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการผลิต , ข้อมูลจากการออกแบบ และวิธีการด้านคุณภาพอื่นๆ
4. หลังจากได้ข้อมูลสรุปจากทุกฝ่ายแล้ว รวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปจัดทำเป็นแผนควบคุมการผลิตต่อไป สำหรับแผนควบคุมการผลิตตัวอย่างคือ แผนควบคุมการผลิตชิ้นส่วน Door Compartment
 - ผลของการจัดทำแผนควบคุม ซึ่งเงื่อนไขของผู้ประกอบการที่ให้มีการกำหนดจุดควบคุมพิเศษ (Special Characteristics) ไว้เพิ่มเติม รวมถึงมาตรการที่แนะนำจากการทบทวนการวิเคราะห์ PFMEA ก่อนหน้านี้ ทำให้ได้แผนควบคุมที่มีวิธีการที่เหมาะสมในแต่ละกระบวนการซึ่งสามารถอธิบายกระบวนการที่มีความเชื่อมโยงกับข้อกำหนดใหม่ได้ดังนี้
 - ในกระบวนการตรวจสอบขั้นตอนสุดท้าย จะให้มีการตรวจสอบมิติ ขนาดของชิ้นงานที่กำหนดเป็นจุดควบคุมพิเศษ คือตำแหน่งความยาวชิ้นงาน ซึ่งมีการควบคุมโดยใช้ Control chart ที่กระบวนการนี้
 - ในกระบวนการที่มีการกำหนดมาตรการแนะนำ จากการวิเคราะห์ PFMEA ไปแล้วนั้น ได้มีการจัดทำ Check sheet ของแต่ละกระบวนการ ตามที่ได้กำหนดไว้ก่อนหน้านี้

8. การวิเคราะห์ระบบการวัด (Measurement System Analysis), MSA

การวิเคราะห์การวัด ในการทำงานต้องมีการวัด เพื่อวัตถุประสงค์ต่างๆ วัด Input, วัด Process วัด output จึงต้องมีการวิเคราะห์และประเมินระบบการวัดที่ทำอยู่ว่า มีความน่าเชื่อถือ ถัดเพียงใดเหมาะสมหรือไม่ ทั้งนี้มักจะเป็นการวิเคราะห์การวัด ที่ต้องทำซ้ำๆ โดยปัจจัยหลักแห่งความแปรผันมักจะอยู่ที่คนและเครื่องมือ นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นๆอีกที่ MSA จะสามารถวิเคราะห์ออกมาได้

MSA เป็นกระบวนการศึกษาแหล่งข้อมูลของความแปรผัน หรือความแปรปรวนในระบบการวัด ซึ่งความแปรผันหรือความแปรปรวนในระบบการวัดเป็นหนึ่งในหลายๆสาเหตุ ของการแปรผันหรือความแปรปรวนในระบบทั้งหมด

การศึกษาระบบการวัดแบ่งประเภทได้ดังนี้

1. ระบบการวัดข้อมูลแปรผันได้ (Variable Data Measurement System)
 - 1.1 Bias คือค่าความแตกต่างระหว่างค่าที่ได้จากการวัดชิ้นงานจริงและค่าอ้างอิง
 - 1.2 Stability คือค่าความแปรผันหรือแปรปรวนในระบบการวัดบนชิ้นงานที่เหมือนกัน

เมื่อเวลาเปลี่ยนไป

- 1.3 Linearity คือ ค่าความแตกต่างของค่า Bias สำหรับการวัดในแต่ละช่วงเมื่อช่วงการวัดเปลี่ยนไป
 - 1.4 Repeatability และ Reproducibility คือการวัดความแปรปรวนของเครื่องมือ ผู้วัด ชิ้นงานและความแปรปรวนทั้งหมด
2. ระบบการวัดข้อมูลเชิงคุณลักษณะ(Attribute Data Measurement System) จะเป็นการศึกษาการวัดที่ให้ข้อมูลที่มีผลออกมาสองลักษณะ เช่น ผ่าน / ไม่ผ่าน ซึ่งไม่เคยมีการศึกษาในข้อนี้สำหรับผู้ส่งมอบมาก่อน แต่ในครั้งนี้อยู่ประกอบ การได้เพิ่มเงื่อนไขข้อกำหนดให้วิเคราะห์ด้วยหลังจากพบว่าปัญหาส่วนใหญ่ที่ผ่านมา เป็นปัญหาที่เป็นประเภทข้อมูลเชิงคุณลักษณะ(Attribute Data)

สำหรับผลการวิเคราะห์ระบบการวัดของชิ้นส่วนประกอบของแผงคอนโซลหน้า ได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

1. Variable Measurement System

1.1 Bias แสดงได้ตามภาพที่ 5ค ในภาคผนวก ค

วิธีการวิเคราะห์ Bias สามารถอธิบายได้ดังนี้

1. กำหนดชิ้นงานอ้างอิง โดยเลือกจากชิ้นงานที่มาจากสายการผลิต
2. วัดชิ้นงานอ้างอิงจำนวนสิบครั้งแล้วหาค่าเฉลี่ยได้ค่า 9.20 นำไปใช้เป็นค่าอ้างอิง
3. ให้พนักงานผู้ทำงานจริงมาวัดชิ้นงานอ้างอิงดังกล่าวจำนวนสิบครั้งได้ค่า

9.20, 9.19, 9.18, 9.20, 9.20, 9.20, 9.20, 9.20, 9.18, 9.20

ซึ่งหาค่าเฉลี่ยได้ 9.195

4. คำนวณค่าเฉลี่ย Bias (ค่าความแตกต่างระหว่างค่าที่ได้จากการวัดชิ้นงานจริงกับค่าอ้างอิง) จากสูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = 0.05$$

5. เปิดตารางค่า d_2^* ที่ subgroup size = 10 และ Number of subgroup = 1

ได้ค่า $d_2^* = 3.17905$ และ degree of freedom = 7.7, $d_2 = 3.077$

6. คำนวณค่า standard deviation (repeatability) จากสูตร

$$\sigma_r = \frac{\max(x_i) - \min(x_i)}{d_2^*} = \frac{9.2 - 9.18}{3.17905} = 0.006$$

7. คำนวณค่า standard error of mean จากสูตร

$$\sigma_b = \frac{\sigma_r}{\sqrt{n}} = \frac{0.006}{\sqrt{10}} = 0.002$$

8. เปิดตาราง t ที่ degree of freedom = 7.7 และ $\alpha = 0.05$

ได้ Significant t value = 2.306

9. คำนวณ
$$Bias - \left[\frac{d_2 \sigma_b}{d_2^*} \left(t_{v, 1-\alpha/2} \right) \right] \leq zero \leq Bias + \left[\frac{d_2 \sigma_b}{d_2^*} \left(t_{v, 1-\alpha/2} \right) \right]$$

โดย Bias = 0.005 ซึ่งเมื่อแทนค่าในสูตรแล้วสมการเป็นจริง

คือมีค่าน้อยกว่า Zero สำหรับด้านซ้าย และมากกว่า Zero สำหรับด้านขวา

ดังนั้น Bias จึงอยู่ในค่าที่ยอมรับได้

ซึ่งหมายความว่าพนักงานสามารถวัดชิ้นงานโดยมีค่าความแตกต่างจากค่าอ้างอิง อยู่ในเกณฑ์ที่สามารถยอมรับได้

1.2 Stability แสดงได้ตามภาพที่ 6c ในภาคผนวก ค

วิธีการวิเคราะห์ Stability สามารถอธิบายได้ดังนี้

1. กำหนดชิ้นงานหนึ่งชิ้นงานอ้างอิง และวัดค่าได้ 0.18 เป็นค่าอ้างอิง

2. ให้พนักงานผู้ทำงานจริงมาวัดชิ้นงานดังกล่าว 4 เทียบต่อครั้ง

3. ให้พนักงานคนดังกล่าวมาวัดชิ้นงานซ้ำทุก 2 ชั่วโมง จาก 4 วัน

4. นำค่าที่ได้มา plot Xbar R Chart คำนวณหาเส้นควบคุม

5. พิจารณาจากการหาความผิดปกติของเส้นควบคุมตามกฎหมายของ SPC

8 ข้อ ซึ่งหลังจากพิจารณาแล้วพบว่าไม่มีความผิดปกติจากการวัด

โดย Sample range ได้ค่า UCL = 0.01055 Rbar = 0.00462 LCL = 0

Sample mean ได้ค่า UCL = 0.1828 Xbar = 0.1795 LCL = 0.1761

และ % stability = 0

6. สรุปได้ว่าพนักงานสามารถวัดชิ้นงานได้ค่าที่ไม่แตกต่างกันเมื่อเวลาเปลี่ยนแปลงไป

1.3 Linearity แสดงได้ตามภาพที่ 7ค ในภาคผนวก ค

วิธีการวิเคราะห์ Linearity สามารถอธิบายได้ดังนี้

1. เลือกชิ้นงานมา 10 ชิ้น ($m=10$) โดยให้วัดแต่ละชิ้น 5 ช่วงการวัด ($g=5$)

2. จากสูตร $y = ax + b$ โดย x คือค่าอ้างอิงในแต่ละช่วงการวัด

Y คือค่า Bias Average

สร้างตารางหาค่าต่างๆตามสูตร เพื่อหาค่า a

	x	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	x^2	y	y^2	xy
	3.10	-0.88	0.77	9.61	-0.021	0.000	-0.07
	3.20	-0.78	0.61	10.24	-0.021	0.000	-0.07
	5.20	1.22	1.49	27.04	-0.028	0.001	-0.15
	3.30	-0.68	0.46	10.89	-0.019	0.000	-0.06
	5.10	1.12	1.25	26.01	-0.020	0.000	-0.10
Total	19.90	0.00	4.59	83.79	-0.109	0.002	-0.443
$\bar{x} =$	3.98						

หาค่า a จากสูตร

$$a = \frac{\sum xy - \left(\frac{1}{gm} \sum x \sum y\right)}{\sum x^2 - \frac{1}{gm} (\sum x)^2} = \frac{(-0.443) - \left(\frac{1}{50} \times (19.9 \times (-0.109))\right)}{83.79 - \left(\frac{1}{50} \times (19.9)^2\right)} = -0.005$$

หาค่า b จาก

$$b = y - ax = 0 - (0.005 \times 3.98) = 0.019$$

หาค่า S จาก

$$S = \sqrt{\frac{\sum y_i^2 - b \sum y_i - a \sum xy}{gm - 2}} = \sqrt{\frac{0.002 - (0.019 \times -0.109) - (0.005 \times -0.443)}{48}}$$

$$= 0.01$$

3. ตรวจสอบผลการคำนวณจากกฎต่อไปนี้

Do not reject if ไม่ปฏิเสธถ้า

$$|t| = \frac{|a|}{\frac{s}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2}}} \leq t_{gm-2, 1-\alpha/2}$$

$$|t| = \frac{|-0.005|}{\frac{0.01}{\sqrt{4.59}}} \leq t_{48, 1-\alpha/2}, |t| = 1 \leq 2.021$$

Do not reject if และไม่ปฏิเสธถ้า

$$|t| = \frac{|b|}{\sqrt{\frac{1}{gm} + \frac{\frac{-2}{x}}{\sum (x_i - \bar{x})^2}}} S \leq t_{gm-2, 1-\alpha/2}$$

$$= \frac{|0.019|}{\sqrt{\frac{1}{50} + \frac{(3.98)^2}{(4.59)}}} \times 0.01 \leq t_{48, 1-\alpha/2}, |t| = 0.55 \leq 2.021$$

4.สรุปผล หลังจากการคำนวณแล้ว ค่าจากการคำนวณสามารถยอมรับได้

แสดงว่าพนักงานสามารถวัดค่าโดยมีความแตกต่างระหว่างค่าอ้างอิงกับค่าที่วัดได้ (Bias) สำหรับการวัดในแต่ละช่วงอยู่ในค่าที่ยอมรับได้เมื่อเวลาเปลี่ยนแปลงไป

1.4 Repeatability and Reproducibility แสดงได้ตามภาพที่ 8ค ในภาคผนวก ค

วิธีการวิเคราะห์ Repeatability and Reproducibility สามารถอธิบายได้ดังนี้

1. นำชิ้นงานที่จะทำการศึกษามา 10 ชิ้น ให้พนักงาน 2 คนทำการวัด โดยแต่ละชิ้นวัดทั้งหมด 3 รอบ โดยผู้วัดชิ้นงานทั้งหมดไม่เห็นซึ่งกันและกัน และในการวัดแต่ละรอบจะต้องสลับกันวัด ไม่ให้พนักงานคนเดียววัดซ้ำในรอบที่สองและสามทันที

2. บันทึกค่าที่วัดได้ทั้งหมดในตารางที่จัดเตรียมไว้

3. หาค่า ตัวแปรต่างๆ ดังนี้

Xa-Bar (ค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยจากการวัดชิ้นงานแต่ละชิ้นของพนักงานคนที่ 1)

Xb-Bar (ค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยจากการวัดชิ้นงานแต่ละชิ้นของพนักงานคนที่ 2)

Ra-Bar (ค่าเฉลี่ยของค่าพิสัยจากการวัดชิ้นงานแต่ละชิ้นของพนักงานคนที่ 1)

Rb-Bar (ค่าเฉลี่ยของค่าพิสัยจากการวัดชิ้นงานแต่ละชิ้นของพนักงานคนที่ 2)

Rp (ค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยค่าพิสัยจากการวัดชิ้นงานแต่ละชิ้นของพนักงานทั้ง 2 คน)

ได้ค่า $X_{a\text{-Bar}} = 9.191$ $X_{b\text{-Bar}} = 9.191$ $R_{a\text{-Bar}} = 0.001$ $R_{b\text{-Bar}} = 0.001$
 $R_p = 0.020$

$$\begin{aligned} \text{หาค่า R จากสูตร } R &= (R_{a\text{-Bar}} + R_{b\text{-Bar}}) / (\# \text{ of Appraiser}) \\ &= (0.001 + 0.001) / 2 = 0.001 \end{aligned}$$

$$\text{หาค่า } X_{\text{DIFF}} \text{ จากสูตร } X_{\text{DIFF}} = (\text{Max } X - \text{Min } X) = 0$$

$$\begin{aligned} \text{หาค่า } UCL_R \text{ จากสูตร } UCL_R &= R \times D_4 = 0.001 \times 3.27 = 0.003 \\ (\text{โดยที่ } D_4 &= 3.27 \text{ สำหรับ 2 trials และ } 2.58 \text{ สำหรับ 3 trials.}) \end{aligned}$$

4. หาค่าที่ใช้ในการวิเคราะห์ระบบการวัดดังนี้

4.1 หาค่า Equipment Variation (EV) จากสูตร

$$\begin{aligned} EV &= R \times K_1 \quad (\text{โดย } K_1 \text{ คือ ค่าคงที่ } K_1 = 0.8865 \text{ สำหรับ 2 Trials}) \\ &= 0.001 \times 0.8865 \\ &= 0.001 \end{aligned}$$

4.2 หาค่า Appraiser Variation (AV) จากสูตร

$$\begin{aligned} AV &= \{(X_{\text{DIFF}} \times K_2)^2 - (EV^2 / nr)\}^{1/2} \\ (\text{โดย } K_2 \text{ คือค่าคงที่ } K_2 &= 0.7087 \text{ สำหรับ 2 Trials, } n = \text{parts, } r = \text{trials}) \\ AV &= \{(0.00 \times 0.7087)^2 - (0.00^2 / 10 \times 2)\}^{1/2} \\ &= 0.000 \end{aligned}$$

4.3 หาค่า Repeatability & Reproducibility (GRR) จากสูตร

$$\begin{aligned} GRR &= \{(EV^2 + AV^2)\}^{1/2} \\ &= \{(0.001^2 + 0.000^2)\}^{1/2} \\ &= 0.001 \end{aligned}$$

4.4 หาค่า Part Variation (PV) จากสูตร

$$\begin{aligned} PV &= R_p \times K_3 \\ (\text{โดย } K_3 \text{ คือค่าคงที่ } K_3 &= 0.3145 \text{ สำหรับ 10 parts}) \\ PV &= 0.020 \times 0.3145 = 0.006 \end{aligned}$$

4.5 หาค่า Total Variation (TV) จากสูตร

$$\begin{aligned} TV &= \{(GRR^2 + PV^2)\}^{1/2} \\ &= \{(0.001^2 + 0.006^2)\}^{1/2} \end{aligned}$$

$$= 0.006$$

4.6 คำนวณค่า % Total Variation ดังต่อไปนี้

4.6.1 หาค่า %EV จากสูตร

$$\%EV = 100(EV/TV)$$

$$\%EV = 100(0.001/0.006) = 9.35$$

4.6.2 หาค่า %AV จากสูตร

$$\%AV = 100 (AV/TV)$$

$$= 100 (0.000/0.006) = 0.00$$

4.6.3 หาค่า %GRR จากสูตร

$$\%GRR = 100 (GRR/TV)$$

$$= 100(0.001/0.006) = 9.35$$

4.6.4 หาค่า %PV จากสูตร

$$\%PV = 100(PV/TV)$$

$$= 100(0.006/0.006)$$

$$= 99.56$$

4.6.5 หาค่า ndc จากสูตร

$$ndc = 1.41(PV/GRR)$$

$$= 1.41(0.006/0.001)$$

$$= 15$$

5. การสรุปผลจากการคำนวณ

ดูจากค่า %GRR พบว่า มีค่า 9.35%

ซึ่งอยู่ในค่าที่ยอมรับได้คือ %GRR ต้องไม่เกิน 10%

แสดงว่าพนักงานสามารถวัดค่าโดยมีค่า Repeatability & Reproducibility อยู่ในค่าที่ยอมรับได้ คือความแปรผันที่เกิดจากพนักงานวัด เครื่องมือวัดอยู่ในค่าที่ยอมรับได้

2. Attribute Measurement System ตามภาพที่ 9ค ในภาคผนวก ค

วิธีการในการวิเคราะห์ระบบการวัดแบบ Attribute คือ จัดหาชิ้นงานตัวอย่างทั้งหมด 20 ชิ้น เพื่อเป็นมาตรฐานการตรวจสอบลักษณะที่ปรากฏ ภายนอก (Appearance) ที่ลูกค้ายอมรับ โดยเป็นตัวอย่างที่ไม่ผ่านเกณฑ์ 13 ชิ้น และผ่านเกณฑ์ 7 ชิ้น ใช้ผู้ทำการตรวจวัดชิ้นงาน 3 คน ด้วยการใช้สายตา ผู้ตรวจวัดทุกคนทำการสุ่มตรวจสอบชิ้นงานทุกชิ้นจนครบ 2 รอบ

1. สร้างตาราง เพื่อหาค่า Kappa โดยเทียบผลการตรวจสอบกับค่าอ้างอิง และนับจำนวนผลการ

ตรวจสอบในแต่ละกรณี

2. หาค่า Expected Counted เช่น Appraiser A

$$\text{Expected counted (NG, NG)} = 26/40 \times 26/40 \times 40 = 16.9$$

$$\text{Expected counted (G, G)} = 14/40 \times 14/40 \times 40 = 4.9$$

3. คำนวณค่า Kappa = $P_o - P_e / 1 - P_e$

โดย P_o = the sum of the observed proportions in the diagonal cell

(ผลรวมของค่า count ที่เป็นสัดส่วนตาม cell ทแยงมุม)

P_e = the sum of the expected proportions in the diagonal cell

(ผลรวมของค่า Expected Counted ที่เป็นสัดส่วนตาม cell ทแยงมุม)

เช่น Appraiser A ; $P_o = 26/40 + 14/40 = 40/40 = 1$

$$P_e = 16.9/40 + 4.9/40 = 21.8/40 = 0.545$$

$$Kappa = 1 - 0.545 / 1 - 0.545 = 1.00$$

ด้วยวิธีเดียวกันหาค่า Appraiser B และ C ได้ Kappa = 1.00 และ 1.00

ให้พิจารณาค่า Kappa ดังนี้

ถ้าค่า $Kappa \geq 0.75$ ให้ทำขั้นตอนต่อไป

ถ้าค่า $0.4 \leq Kappa \leq 0.75$ ให้พิจารณาว่ามีความผิดพลาดหรือไม่

ถ้าค่า $Kappa \leq 0.4$ ให้ทำการอบรมผู้วัด แล้วตรวจสอบซ้ำ

(ผู้วัดไม่เข้าใจเกณฑ์มาตรฐานของชิ้นงาน)

4. คำนวณค่า %overall effectiveness (OE) โดยเทียบความถูกต้องกับชิ้นงานอ้างอิง

ค่ายอมรับได้อยู่ที่ $\geq 90\%$

5. คำนวณค่า %False Alarm rate (FA) โดยหาสัดส่วนที่ตรวจสอบผิดพลาด (งานปกติแต่

ตรวจสอบเป็นงานเสีย) เทียบกับจำนวนทั้งหมดที่ตรวจสอบชิ้นงานผ่านได้ถูกต้อง

รวมกับจำนวนที่ตรวจสอบผิดพลาดนั้น ค่ายอมรับได้อยู่ที่ $\leq 5\%$

6. คำนวณค่า %Miss Rate โดยหาสัดส่วนที่ตรวจสอบผิดพลาด(งานเสียแต่ตรวจสอบเป็นงานดี)

เทียบกับจำนวนทั้งหมดที่ตรวจสอบงานเสียได้ถูกต้อง รวมกับจำนวนที่ตรวจสอบผิดพลาดนั้น

ค่ายอมรับได้อยู่ที่ $\leq 2\%$

ผลการคำนวณได้ดังนี้

Appraiser A ได้

Kappa = 1.00, Effectiveness = 100% False alarm rate = 0 % Miss Rate = 0%

Appraiser B ได้

Kappa = 1.00, Effectiveness = 100% False alarm rate = 0 % Miss Rate = 0%

Appraiser C ได้

Kappa = 1.00, Effectiveness = 100% False alarm rate = 0 % Miss Rate = 0%

สรุปผล ผู้ตรวจวัดทั้ง 3 คนผ่านเกณฑ์การประเมินวิเคราะห์ระบบการวัดแบบ Attribute คือสามารถตัดสินใจได้ถูกต้องสำหรับชิ้นงานที่ประเมินลักษณะภายนอกด้วยสายตา

9. ผลการตรวจสอบขนาดมิติ (Dimension Results)

การตรวจสอบขนาดมิติ จะต้องมีการบันทึกผลการวัด ที่เป็นค่าจริงในทุกๆ มิติ Dimension ตามที่ระบุในบันทึกการออกแบบ หรือ drawing และที่ระบุอยู่ใน Control Plan ในทุกๆ หน่วยการผลิตที่แตกต่างกัน นอกจากนั้นจะต้องระบุวันที่ดำเนินการวัดในเอกสารที่เกี่ยวข้องทั้งหมด รวมถึงการนำชิ้นงานที่ถูกต้องมาเป็นตัวอย่างด้วย

- ผลจากการวัดจะต้องอ้างอิงจาก drawing และควรเพิ่มเติมการตัดขวาง การร่าง และวาดเพิ่มเติมตามที่จะสามารถปรับใช้ได้
- หมายเลขชิ้นส่วน, ระดับการเปลี่ยนแปลง, วันที่บน Drawing และชื่อผู้ส่งมอบต้องแสดงอยู่บนเอกสารสนับสนุนทุกฉบับ
- ผู้ส่งมอบพึงบ่งชี้ชิ้นส่วนที่วัดชิ้นหนึ่ง จัดทำเป็นตัวอย่างต้นฉบับ (Master Sample)
- ตรวจสอบทุกรายละเอียดที่กำหนดไว้ในแบบ (Drawing) จำนวน 1 ชิ้น
- ตรวจสอบตามมาตรฐานการตรวจสอบ (Inspection Standard) จำนวน 5 ชิ้น

หมายเหตุ : ในกรณีที่มีหลายแม่พิมพ์ / โมเดล / คาวิตี้ หรืออื่นๆ ในใบตรวจสอบต้องมีรายละเอียดของทุกแม่พิมพ์ / โมเดล / คาวิตี้ นั้น ๆ ให้ครบ

สำหรับผลการวัดมิติขนาดของชิ้นส่วนประกอบย่อยของแผงคอนโซลหน้าตามภาพที่ 10ค ในภาคผนวก ค เป็นไปตามแบบที่ลูกค้ากำหนด 100% โดยมีการตรวจวัด โดยใช้เครื่องมือต่างๆ คือ

1. ตรวจวัดด้วยเครื่องมือช่วยวัด Checking Fixture ซึ่งออกแบบสำหรับการวัดในจุดที่เกี่ยวข้องกับการประกอบเข้ากับชิ้นส่วนอื่นๆ
2. ตรวจวัดด้วยเวอร์เนีย บริเวณจุดที่เป็นรายละเอียดอื่นๆ เช่น ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรูความกว้างยาวของชิ้นงาน โดยอ้างอิงตามแบบ Drawing ที่ลูกค้ากำหนด

10.บันทึกวัสดุ / ผลการทดสอบ (Records of Material / Performance Test Result)

10.1 รายการวัสดุและส่วนประกอบย่อย (Material list & Component Parts)

สำหรับรายการวัสดุของส่วนประกอบย่อยของแผงคอนโซลหน้า (ตัวอย่าง Door Compartment) ตามภาพที่ 5.5

MATERIAL LIST & COMPONENT PARTS				SUPPLIER NAME	
				SUPPLIER CODE	
				MODEL USE	
No	P/No.	P/NAME	Q'TY	ORIGINAL	
1	RB600000402D	DOOR :IP COMPT OTR (Very Dark Ash Gray)VDAG	1	PP 650-119907	
2	RB600000410D	DOOR :IP COMPT INR (Very Dark Ash Gray)VDAG	1	PP 650-119907	
3	RB700000027D	LOCK :SUBOX W/O KEY ASH (Very Dark Ash Gray)VDAG	1		
4	RB600000514D	HOOK, LOCK G/BOX	2		
5	RB500000111D	TAPPING SCREW 5x1.50x14(PCTF) (Silver) Cr-3	2	Cr-3	
6	RB600000558D	Ring Rubber (D=13.9 / dt=10.4 / T=10)	2		
0	MB600000206D	Door ASH, IP COMPT. W/O Key (Very Dark Ash Gray) VDAG	1		

ภาพที่ 5.5 รายการวัสดุและส่วนประกอบของชิ้นส่วน Door Compartment

10.2 ใบรับรองวัสดุ (Certificate sheet (Mill sheet))

สำหรับงานฉีดพลาสติก วัสดุที่เป็นเม็ดพลาสติก (Resin) ที่มีการออกใบรับรองมาจากผู้ส่งมอบเม็ดพลาสติก ต้องมีการจัดทำใบรับรองวัสดุที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องในการฉีดพลาสติก ตามที่ตกลงกับลูกค้าไว้ ดังตัวอย่างในภาพที่ 5.6

Properties	Test method ISO	Unit	H060T
Melt flow rate	1138	g/10min	25
Specific gravity	1183	-	1.08
Tensile strength at yield	527	MPa	23
Elongation at break	527	%	64
Flexural strength	178	MPa	36
Flexural modulus	178	MPa	2600
IZOD impact strength (23°C)	179	kJ/m ²	9
DTUL (0.45MPa)	75	°C	108

ภาพที่ 5.6 ตัวอย่างการรับรองวัสดุที่จัดทำโดยผู้ส่งมอบเม็ดพลาสติก

10.3 ผลการทดสอบ (Performance Test Results)

สำหรับการทดสอบชิ้นงานนั้น ส่วนประกอบย่อยของแผงคอนโซลหน้าจะมีการทดสอบกับแผงคอนโซลหน้าทั้งหมด โดยประกอบเข้ากันพร้อมทั้งชิ้นส่วนอื่นๆ ซึ่งการทดสอบ ชิ้นงานนี้

ทางผู้ประกอบการเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งหมด เนื่องจากเป็นข้อตกลงตั้งแต่ตอนเริ่มต้น และผู้ประกอบการมีเครื่องมือ ห้องทดสอบที่มีความพร้อมอยู่แล้ว หัวข้อการทดสอบนั้นมีการทดสอบดังนี้

1. Resistance of Heat distortion ทดสอบขนาดชิ้นงานที่เปลี่ยนแปลงที่อุณหภูมิ 120 °C
 2. Thermocycle resistance ทดสอบขนาดชิ้นงานที่เปลี่ยนแปลงที่อุณหภูมิ -30 °C ถึง 120 °C
 3. Impact resistance ทดสอบความทนต่อแรงกระแทกโดยใช้ลูกเหล็กที่อุณหภูมิ -30 °C
 4. Vibration test ทดสอบความทนทานต่อการสั่นสะเทือน
 5. Head impact test ทดสอบความทนต่อแรงกระแทกโดยใช้ลูกตุ้ม
 6. Resistance to hest deterioration ทดสอบสภาพผิว หรือสีที่เปลี่ยนแปลงไปตามอุณหภูมิที่กำหนด
 7. Rigidity (Strength) ความแข็งแรงเมื่อได้รับ load ที่กำหนด
 8. Operation Ability ทดสอบแรงตามฟังก์ชันการใช้งาน เช่นแรงเปิดปิด
 9. Repeatability ทดสอบความทนทานต่อการใช้งาน ตามจำนวนรอบที่กำหนด
 10. Humidity Resistance ทดสอบความทนทานต่อสภาพความชื้น
 11. Light Resistance ทดสอบความเปลี่ยนแปลงต่อแสง
 12. Resistance to Solution and Chemical ทดสอบความทนต่อสารเคมี
 13. Resistance to Damage ทดสอบความทนทานของสภาพผิวต่อแรงเสียดสี
 14. Resistance To Wear ทดสอบความทนทานของสภาพผิวโดยการถูด้วยวัสดุที่กำหนด
 15. Flamability Flamability ทดสอบการติดไฟ
 16. Coating performance ทดสอบเกี่ยวกับการยึดติดของสี
 17. Volume of Volatile ทดสอบปริมาณสารประกอบอินทรีย์ระเหย เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด
 18. Material Composition ทดสอบปริมาณสารต้องห้ามเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด
 19. Material Characteristics ทดสอบคุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ เช่น เม็ดพลาสติก
 20. Clip Operation ทดสอบแรงดึงในการประกอบที่เกี่ยวข้องกับการใช้คลิป
- ผลการทดสอบผ่านในทุกหัวข้อ ซึ่งได้รับการอนุมัติจากลูกค้าทุกหัวข้อ โดยสามารถดูรายละเอียดดังภาพที่ 11ค ในภาคผนวก ค

10.4 ผลการทดสอบข้อกำหนดของสารอันตราย (Substance of Environment Concern)

ผู้ส่งมอบต้องมีการทดสอบปริมาณสารอันตรายของชิ้นงาน โดยส่งมอบให้สถาบันที่ได้กำหนดไว้ โดยที่ผลการทดสอบสารอันตรายต้องมีค่าไม่เกินปริมาณที่ผู้ประกอบการกำหนด ดังตัวอย่างในภาพที่ 12ค ในภาคผนวก ค นอกจากนี้ จะต้องมีการทดสอบซ้ำ โดยกำหนดความถี่ในการตรวจสอบอย่างน้อยปีละ 1 ครั้งใน มาตรฐานการตรวจสอบ (Inspection standard)

11. การศึกษาความสามารถของกระบวนการ (Cp, Cpk)

ดัชนีแสดงความสามารถของกระบวนการ (Process Capability Index) เป็นตัวบ่งชี้ที่ทำให้เจ้าของกระบวนการ ผู้บริหาร และลูกค้าได้ทราบว่า

1. กระบวนการที่กำลังเกี่ยวข้องอยู่นั้น มีความสามารถในการให้ผลลัพธ์ได้ตามที่ต้องการหรือออกแบบได้หรือไม่ ซึ่งเป็นการสะท้อนให้เห็นถึงความอยู่ตัวของความผันแปร ที่เกิดจากสาเหตุชนิดสามัญ (Common Cause)
2. มีความสามารถในการควบคุมความผันแปรที่มีอยู่ในกระบวนการเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่เราหรือลูกค้าต้องการได้ดีแค่ไหน ถ้าควบคุมได้ดี ดีรุนแรงแค่ไหน แต่ถ้าควบคุมได้ไม่ดี แย่รุนแรงอย่างไร
3. ชิ้นงานที่ผลิตออกมามีแนวโน้มของการเกิดของเสียที่มีขนาดโตเกินไป (เข้าใกล้ หรืออยู่นอกเขตกำหนดด้านบน) หรือมีขนาดที่เล็กเกินไป (เข้าใกล้หรืออยู่นอกขอบเขตกำหนดด้านล่าง) เพื่อที่จะสามารถช่วยให้เจ้าของกระบวนการสามารถปรับกระบวนการเข้าหาจุดที่มีความเหมาะสมได้อย่างถูกต้องทาง และมีความเหมาะสมในเชิงเศรษฐกิจ

สำหรับชิ้นส่วนย่อยของแผงคอนโซลหน้านี้ ผู้ประกอบการกำหนดให้มีการนำขนาด (Dimension) ของชิ้นงาน มาศึกษาหาค่า Cp, Cpk ดังภาพที่ 13ค ในภาคผนวก ค โดยมีรายละเอียดคือ

1. ขนาดของชิ้นงานที่วัดโดยการใช้ Jig Fixture ให้มีการศึกษา Cp, Cpk ทุกจุดก่อนที่จะมีการอนุมัติครั้งแรก
2. จุดควบคุมพิเศษ (Special Characteristics) ให้มีการจัดทำเพิ่มเติมเป็นเงื่อนไขข้อกำหนดใหม่ โดยต้องเป็นจุดที่สามารถตรวจสอบได้ในสายการผลิต เช่นการใช้ เวอร์เนีย มาทำการ ศึกษา Cp, Cpk และส่งข้อมูลให้ผู้ประกอบการเดือนละหนึ่งครั้ง

สำหรับผลการศึกษานำจุดควบคุมพิเศษมาคำนวณค่า Cp, Cpk พบว่าได้ค่า 3.95 และ 3.65 ตามลำดับซึ่งผ่านตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด คือมีค่า มากกว่า 1.33 ทุกจุด

12.เอกสารการรับรองเกี่ยวกับห้องปฏิบัติการ (Qualified Laboratory Documentation)

ในหัวข้อนี้ กรณีที่ผู้ส่งมอบมีห้องปฏิบัติการ ที่ใช้สำหรับการทดสอบ (Performance Test) ให้มีการส่งเอกสารรับรองเกี่ยวกับห้องปฏิบัติการด้วย แต่ผู้ส่งมอบขึ้นส่วนย่อยของแผงคอนโซลหน้าไม่มีห้องปฏิบัติการดังกล่าว จึงไม่มีการส่งมอบเอกสารในหัวข้อนี้

13.รายงานการอนุมัติลักษณะภายนอก (Appearance approval report), AAR

เป็นข้อกำหนดซึ่งรายงานอนุมัติสิ่งปรากฏภายนอก จะต้องมีการรายงานกับชิ้นส่วนที่มีข้อกำหนดของสี เนื้อโลหะหรือผิวของชิ้นงาน ให้เป็นไปตามที่ผู้ประกอบการกำหนด

สำหรับชิ้นส่วนย่อยของแผงคอนโซลหน้านี้ ได้มีการรายงานอนุมัติสิ่งปรากฏภายนอก ดังตัวอย่างชิ้นส่วน Door Compartment ในภาพที่ 14ค ในภาคผนวก ค

14.ชิ้นส่วนผลิตตัวอย่าง (Sample Production Part)

ให้ผู้ส่งมอบจัดเตรียมชิ้นส่วนเพื่อการทดลองประกอบในแต่ละช่วง (5 ชิ้นตัวอย่างตรวจสอบตามมาตรฐานการตรวจสอบ) ทั้งนี้ทางผู้ส่งมอบได้จัดเตรียมชิ้นงานในช่วงทดลองผลิตและได้ทดลองผลิตตามที่ผู้ประกอบการกำหนดช่วงเวลาไว้

15.ชิ้นงานอนุมัติตัวอย่าง (Master Sample)

ผู้ส่งมอบต้องจัดทำและเสนอให้ผู้ประกอบการอนุมัติชิ้นงานแม่แบบ (Master Sample) และเก็บไว้หลังจากได้รับอนุมัติ จนกว่าจะมีชิ้นส่วนตัวอย่างแม่แบบใหม่ถูกผลิตขึ้นมาและได้รับอนุมัติต้องมีการขีบชิ้นงานแม่แบบ (Master Sample) ที่ได้รับการอนุมัติพร้อมกับระบุหน่วยงานที่รับผิดชอบ

สำหรับชิ้นส่วนย่อยของแผงคอนโซลหน้านี้ ได้มีการอนุมัติชิ้นงานตัวอย่าง ดังตัวอย่างชิ้นส่วน Door Compartment ในภาพที่ 15ค ในภาคผนวก ค

16.เครื่องมือช่วยวัด (Checking Aids)

ในหัวข้อนี้หากมีเครื่องมือช่วยวัดประเภท Checking Fixture ได้กำหนดให้ผู้ส่งมอบจะต้องจัดทำเอกสารดังต่อไปนี้

16.1 ข้อมูลการออกแบบเครื่องมือช่วยวัดกรณีใช้ Checking fixture (Concept design)

16.2 แบบและระยะเผื่อที่ใช้กับ Checking Fixture (Drawing&Tolerance Design C/F)

16.3 ผลการสอบเทียบ Checking Fixture (CF Calibration Data)

สำหรับชิ้นส่วนประกอบย่อยของแผงคอนโซลหน้านั้น ผู้ประกอบการเป็นผู้ออกแบบ และจัดทำ Checking Fixture เองก่อนส่งให้ผู้ส่งมอบ จึงไม่ต้องจัดทำเอกสารในหัวข้อนี้

17. ข้อกำหนดเฉพาะของลูกค้า (Customer Specific Requirements)

17.1 มาตรฐานการตรวจสอบ (Inspection Standard)

ผู้ส่งมอบจะต้องจัดทำ "มาตรฐานการตรวจสอบ (Inspection Standard)" สำหรับ ชิ้นงานแต่ละชิ้นที่จัดส่งให้ผู้ประกอบการเพื่อเป็นการประกันคุณภาพของชิ้นงานที่จัดส่งว่า ชิ้นงาน ที่ผลิตและจัดส่งให้ ผู้ประกอบการนั้นเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตรงตามที่กำหนด โดยผู้ส่งมอบ จะต้องจัดทำและส่งให้ผู้ประกอบการอนุมัติโดย ครอบคลุมหัวข้อหรือคุณลักษณะดังต่อไปนี้

1. กำหนดไว้ในแบบ (drawing) ว่าเป็นจุดที่ต้องตรวจสอบ
2. จุดที่เป็นคุณลักษณะพิเศษของผลิตภัณฑ์ ซึ่งอาจจะระบุไว้ในแบบ (Drawing) และ / หรือ มาตรฐานต่างๆ ที่มีการอ้างอิงไว้ในแบบ (Drawing)
3. จุดที่เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างช่วงของการพัฒนา หรือทดลองก่อนทำการผลิตจริง
4. จุดที่ผู้ประกอบการร้องขอให้ทำการตรวจสอบ
5. อื่นๆ เช่น เป็นผลมาจากกระบวนการวิเคราะห์ FMEA

มาตรฐานการตรวจสอบชิ้นงาน (Inspection Standard) จะต้องประกอบไปด้วยรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1. รายละเอียดของชิ้นงาน เช่น หมายเลขชิ้นส่วน ชื่อชิ้นส่วน หมายเลขแบบ และอื่นๆ
2. หัวข้อหรือคุณลักษณะของชิ้นงาน หรือจุดตรวจสอบ
3. ค่ามาตรฐาน หรือเกณฑ์การตัดสินใจ
4. อุปกรณ์ หรือเครื่องมือวัดที่ใช้
5. ความถี่ในการตรวจสอบ
6. อื่นๆ

-นอกจากนี้ จากเงื่อนไขข้อกำหนดเพิ่มเติม ที่ให้มีการตรวจสอบขนาดมิติ 100% ตามแบบ โดยให้ จัดส่งปีละ 1 ครั้ง (ผู้ส่งมอบต้องจัดส่งผลการตรวจสอบในช่วงเดือนมกราคมของทุกปี)

กรณีของชิ้นส่วนประกอบย่อยของแผงคอนโซลหน้ามี การจัดทำมาตรฐานการ ตรวจสอบตามตามเงื่อนไขข้อกำหนด ตามภาพที่ 16ค ในภาคผนวก ค

สิ่งที่นอกเหนือไปจากข้อกำหนดเดิมคือ

1. เพิ่มเงื่อนไขการตรวจสอบขนาดมิติตาม drawing ปีละหนึ่งครั้ง
2. ระบุจุดควบคุมพิเศษ (Special Characteristics) ไว้ในมาตรฐานการตรวจสอบ

17.2 การตรวจประเมินก่อนการอนุมัติให้ผลิต

เอกสารที่ใช้ในการตรวจประเมินผู้ส่งมอบก่อนการอนุมัติให้ผลิต ได้อธิบายไปแล้วในบทที่ 4 และผลการตรวจประเมินผู้ส่งมอบก่อนการอนุมัติให้ผลิต แสดงได้ตามภาพที่ 17ค ในภาคผนวก ค ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

หัวข้อในการตรวจประเมินสรุปได้ดังต่อไปนี้

- 1.การจัดเตรียมมาตรฐานในการทำงาน
- 2.ระบบการสอบเทียบของเครื่องมือวัดและอุปกรณ์
- 3.การซ่อมบำรุงรักษา เครื่องมือ อุปกรณ์ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิต การตรวจสอบก่อนการผลิต
- 4.การควบคุมกระบวนการผลิต
- 5.การควบคุมชิ้นส่วน ผลิตภัณฑ์
- 6.การตรวจสอบ การบันทึกผลการตรวจสอบ และมาตรการแก้ไข
- 7.การดำเนินการกับสิ่งที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด
- 8.การอบรม
- 9.การจัดการเกี่ยวกับสถานที่, 5ส
- 10.การจัดเตรียมเกี่ยวกับการผลิต
- 11.การปรับปรุงระบบประกันคุณภาพและกระบวนการ
- 12.การควบคุมชิ้นส่วนที่มีจุดวิกฤติ (ถ้ามี)

เกณฑ์ในการประเมิน : ผลการตรวจประเมินผ่านก็ ต่อเมื่อ

- 1.ผลการประเมินจะต้องได้คะแนน $\geq 80\%$ คือได้ grade level ตั้งแต่ B ขึ้นไป
- 2.ในหัวข้อที่ 1, 4 และ 7 ต้องได้คะแนนประเมิน 4 ขึ้นไป จากคะแนนเต็ม 5

ผลการตรวจประเมินครั้งที่ 1

ของผู้ส่งมอบส่วนประกอบของแผงคอนโซลหน้า : **ไม่ผ่าน** เนื่องจาก

- 1.ผลการประเมินได้คะแนน 71% คือได้ Grade Level C
- 2.ในหัวข้อที่ 4 ได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

หัวข้อที่ทางผู้ประกอบการต้องการให้มีการปรับปรุง คือ

- 1.การจัดเตรียมมาตรฐานในการทำงาน ที่ขั้นตอนการตรวจรับชิ้นส่วนวัตถุดิบและขั้นตอนการฉีดพลาสติก เอกสารยังไม่สมบูรณ์
- 2.การจัดเตรียมมาตรฐานในการทำงาน ให้มีการทบทวนและแก้ไขแผนควบคุมเนื่องจาก

- พบว่ากระบวนการผลิตจริงไม่ตรงกับเอกสารที่ระบุไว้ในแผนควบคุม
3. การควบคุมกระบวนการผลิต ที่กระบวนการประกอบชิ้นส่วน ให้ปรับปรุง โดยการนำเครื่องมือตรวจจับอัตโนมัติ (Pokayoke) ติดตั้งเข้าไปในกระบวนการผลิต
 4. การควบคุมกระบวนการผลิต ให้ทบทวนกระบวนการฉีดพลาสติก เนื่องจากพบว่า การ Setup Condition ไม่ตรงกับที่ระบุไว้ในแผนควบคุม
 5. การควบคุมกระบวนการผลิต ให้ทบทวนกระบวนการฉีดพลาสติกและประกอบชิ้นส่วน ให้เพิ่มเอกสารเกี่ยวกับจุดสังเกตด้านคุณภาพ และ Check sheet ที่เกี่ยวข้อง
 6. การควบคุมชิ้นส่วน ผลิตภัณฑ์ ให้เพิ่มการซีบ่งที่ชิ้นส่วนประกอบย่อยหลังการตรวจสอบ
 7. การควบคุมชิ้นส่วน ผลิตภัณฑ์ ให้ปรับปรุงพื้นที่การจัดเก็บวัตถุดิบซึ่งไม่เพียงพอและควบคุมปริมาณวัตถุดิบ ชิ้นส่วนประกอบย่อยโดยการใช้ Stock card
 8. การตรวจสอบ ให้เพิ่มการวิเคราะห์ระบบการวัดแบบ Attribute กับพนักงานที่รับผิดชอบ และวิเคราะห์ระบบการวัดแบบ Variable กับทุกเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบ
 9. การอบรม ไม่มีบันทึกการอบรมของพนักงานที่เครื่องฉีดพลาสติกและพนักงานฝ่ายควบคุมคุณภาพ
 10. การจัดเตรียมการผลิต ในส่วนของ แผนผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า APQP STATUS ไม่มีการ Update สถานะสำหรับบางชิ้นส่วน

การตรวจประเมินครั้งที่ 2

ของผู้ส่งมอบส่วนประกอบของแผงคอนโซลหน้า : ผ่าน เนื่องจาก

1. หัวข้อทั้งหมดที่ทางผู้ประกอบการให้มีการปรับปรุงจากการตรวจสอบครั้งที่ 1 ได้รับการปรับปรุงครบทุกหัวข้อ
2. ผลการประเมินได้ 80% คือได้ grade level B ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนด
3. ในหัวข้อที่ 4 ได้รับการปรับปรุงจึงแก้ไขคะแนนได้ 4 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

17.3 มาตรฐานบรรจุภัณฑ์

บรรจุภัณฑ์ของชิ้นงานทุกผลิตภัณฑ์จะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ประกอบการและใช้แบบฟอร์มที่กำหนดในการเสนอให้ผู้ประกอบการอนุมัติ สำหรับผู้ส่งมอบชิ้นส่วนประกอบย่อยของแผงคอนโซลหน้านั้นได้รับอนุมัติมาตรฐานบรรจุภัณฑ์ ตามภาพที่ 18ค ในภาคผนวก ค เป็นมาตรฐานบรรจุภัณฑ์ที่ได้รับการอนุมัติของชิ้นส่วน Door compartment ในเงื่อนไขข้อกำหนดใหม่ให้มีการจัดทำลากลชิ้นงานสำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่ให้เป็นไปตามแบบที่ผู้ประกอบการกำหนดเป็นมาตรฐาน ซึ่งผู้ส่งมอบได้จัดทำมาตามแบบที่กำหนด

17.4 ผังโรงงาน (Lay Out Plant)

สำหรับผู้ส่งมอบรายใหม่ ให้ระบุรายละเอียดของผังโรงงานไว้ด้วย สำหรับผู้ส่งมอบชิ้นส่วนย่อยของแผงคอนโซลหน้า เป็นผู้ส่งมอบซึ่งเคยผลิตให้กับผู้ประกอบการตั้งแต่โมเดลก่อนหน้านี้นี้ ดังนั้นจึงไม่ต้องแนบเอกสารในหัวข้อนี้

17.5 แผนกำหนดการต่างๆ ตามขั้นตอนวางแผนผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า (APQP Master Schedule)

จากที่ผู้ส่งมอบได้จัดทำแผนผลิตภัณฑ์ล่วงหน้าตาม รูปที่ 5.2 ไปแล้วนั้น ผู้ประกอบการจะมีการติดตามผลของการดำเนินงานในแต่ละหัวข้อ โดยทีมงานที่กำหนดไว้ หลังจากนั้นจะให้ผู้ส่งมอบทำการ Update ความคืบหน้าในเอกสาร ส่งให้กับผู้ประกอบการเดือนละหนึ่งครั้ง

จากข้อกำหนดเพิ่มเติมที่ให้ผู้ส่งมอบจัดตั้งทีม เพื่อรับผิดชอบในส่วนของการติดตามแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้าให้บรรลุตามเป้าหมายตามเวลาที่กำหนดนั้น ผู้ส่งมอบได้มีการจัดตั้งทีมรับผิดชอบตามภาพที่ 19ค ในภาคผนวก ค ซึ่งทำให้การดำเนินการตามแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้านั้นมีผู้รับผิดชอบที่ชัดเจน และสามารถประสานงานกับผู้ประกอบการได้รวดเร็วมากขึ้น จากช่วงเวลาก่อนหน้าที่จะจัดตั้งทีมงาน การดำเนินการเป็นไปด้วยความล่าช้า โดยก่อนที่จะจัดตั้งทีมงานรับผิดชอบนั้นความคืบหน้าของการดำเนินการตามแผนอยู่ที่ 30-50% แต่หลังจากได้มีการจัดตั้งทีมงานรับผิดชอบดังกล่าวแล้วพบว่าความคืบหน้าเป็นไปตามแผน 75-100% ทั้งนี้เป็นการวัดจากจำนวนหัวข้อที่ดำเนินการเสร็จสิ้นตามเวลาที่กำหนดไว้

ผลของการดำเนินการตามแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า นั้น พบว่าในบางหัวข้อ ไม่สามารถดำเนินการให้เป็นไปตามแผนได้ เนื่องจากสาเหตุสุดวิสัย เช่นความล่าช้าของ แม่พิมพ์ที่ผู้ประกอบการรับมาจากประเทศญี่ปุ่น จึงทำให้แผนต่างๆที่ได้กำหนดไว้ในครั้งแรก ต้องมีการปรับแผนกับทางผู้ส่งมอบใหม่ โดยทางผู้ประกอบการได้เร่งรัดให้ผู้ส่งมอบจัดทำให้ได้ตามแผนที่แก้ไข ซึ่งยังไม่ส่งผลกระทบต่อแผนการผลิตจริงที่ลูกค้าร้องขอ

17.6 อัตราการผลิต (Run @ Rate)

สำหรับผู้ส่งมอบส่วนประกอบย่อยของแผงคอนโซลหน้านั้นได้ประเมินอัตราการผลิตตามแบบฟอร์มที่ผู้ประกอบการกำหนดไว้ ตามภาพที่ 20ค ในภาคผนวก ค เป็นการประเมินอัตราการผลิตของชิ้นส่วน Door Compartment ซึ่งจะสามารถทำให้หน่วยงานวางแผนการผลิตได้ประเมินกำลังผลิตที่เหมาะสมในการส่งผลิตภัณฑ์จากผู้ส่งมอบต่อไป

17.7 การตั้งเป้าหมายและปรับปรุงตามกรอบเวลา (การประเมินประสิทธิภาพของแผนควบคุม)

ผู้ส่งมอบต้องจัดทำแผนของกิจกรรม Ramp-up เพื่อตรวจติดตามปัญหาข้อบกพร่องด้านคุณภาพภายใน 3 เดือน โดยมีข้อกำหนดสำหรับการดำเนินกิจกรรมดังต่อไปนี้

1. ให้ผู้ส่งมอบเพิ่มสถานีตรวจสอบที่ขั้นตอนสุดท้ายนอกเหนือไปจากขั้นตอนปกติ ในแผนควบคุม ในช่วงเวลา 3 เดือนก่อนที่จะอนุมัติให้ผลิตจริง
2. ให้ผู้ส่งมอบตั้งเป้าหมายจำนวนข้อบกพร่องด้านคุณภาพจากเดือนที่ 1 ถึง 3 โดยให้มีจำนวนลดลงเป็นขั้นบันได โดยในการตั้งเป้าหมายนั้น ให้พิจารณาจากประวัติของจำนวนข้อบกพร่องก่อนดำเนินกิจกรรม
3. ในระหว่างช่วงของการดำเนินกิจกรรม ให้บันทึกรายละเอียดข้อมูลของข้อบกพร่อง, จำนวนข้อบกพร่องที่พบ

สำหรับผู้ส่งมอบส่วนประกอบย่อยของแผงคอนโซลหน้านั้นได้จัดทำแผนกิจกรรมโดยการตั้งเป้าหมายจำนวนข้อบกพร่อง ผลของการตรวจสอบข้อบกพร่องด้านคุณภาพในรอบ 3 เดือนนั้นตัวอย่างในภาพที่ 21ค ในภาคผนวก ค เป็นผลของการตรวจสอบชิ้นส่วน Door Compartment ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้คือ

ในเดือนพฤษภาคม มิถุนายน และ กรกฎาคม ผู้ส่งมอบได้ตั้งเป้าหมายจำนวนข้อบกพร่องด้านคุณภาพไว้ที่ 10 %, 7% และ 5% ตามลำดับและผลของการตรวจสอบที่ขั้นตอนสุดท้าย ได้ผลของจำนวนข้อบกพร่องด้านคุณภาพ 7 %, 6% และ 3% ตามลำดับ ซึ่งถือว่าเป็นไปตามเป้าหมายจำนวนข้อบกพร่องที่ได้กำหนดไว้ อย่างไรก็ตามจำนวนดังกล่าวยังเป็นจำนวนที่สูงอยู่ และเสี่ยงต่อการหลุดรอดของชิ้นงานที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ดังนั้นผู้ประกอบการยังคงให้ผู้ส่งมอบเพิ่มการตรวจสอบที่ขั้นตอนสุดท้าย นอกเหนือจากขั้นตอนปกติต่อไป จนกว่าจะมีการปรับปรุงกระบวนการหรือข้อบกพร่องดังกล่าวไม่ถูกตรวจพบซ้ำอีก

18. การยื่นยันรับประกันชิ้นส่วน (Part Submission Warrant), PSW

การประกันผลิตภัณฑ์ หลังจากที่ทำกรวัดและทดสอบ จนเป็นที่น่าพอใจแล้วจะต้องกรอกข้อความลงในใบรับประกันการส่งมอบ โดยมีการระบุหมายเลข Part no. และจะส่งข้อมูลในทุกๆ หน่วยการผลิตที่มีความแตกต่างกัน ผู้ประกอบการจะเป็นคนเซ็นต์อนุมัติใบรับประกัน ซึ่งในเอกสารจะบ่งชี้เหตุผลในการอนุมัติ , ระดับของการอนุมัติ และผลลัพธ์ และเอกสารนี้ต้องถูกเซ็นโดยบุคคลที่เป็นผู้มีอำนาจในการรับผิดชอบของบริษัท ตัวอย่างผู้จัดการคุณภาพ

ระดับของการส่ง PPAP (submission level)

ระดับที่ 1 ใบรับประกัน + AAR (สำหรับผลิตภัณฑ์ที่เฉพาะรูปลักษณะภายนอก) ส่งให้แก่ลูกค้า

ระดับที่ 2 ใบริบประกัน + ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ + ข้อมูลสนับสนุน (PPAP) ตามที่ลูกค้าร้องขอ

ระดับที่ 3 ใบริบประกัน + ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ + ข้อมูลสนับสนุน (PPAP) ที่สมบูรณ์

ระดับที่ 4 ใบริบประกัน และข้อกำหนดอื่นๆตามที่ลูกค้าระบุ (ไม่มีตัวอย่างชิ้นส่วน และข้อมูลสนับสนุนที่สมบูรณ์ให้ลูกค้า)

ระดับที่ 5 เป็นการจับเก็บเอกสารการรับประกัน กับตัวอย่างชิ้นงานและข้อมูลสนับสนุน (PPAP) อย่างสมบูรณ์ พร้อมให้ลูกค้าทบทวนที่แหล่งการผลิตของผู้ส่งมอบ

สำหรับชิ้นส่วนประกอบย่อยของแผงคอนโซลหน้า ระดับการส่งมอบ PPAP จัดอยู่ในระดับที่ 3 และผู้ส่งมอบได้มีการเสนอเอกสารรับประกันชิ้นส่วนให้ผู้ประกอบการอนุมัติ ตามภาพที่ 22ค ในภาคผนวก ค เป็นการรับประกันชิ้นส่วน Door Compartment

5.2.6 เจื่อนไขข้อกำหนดใหม่ที่ปรับปรุงนอกเหนือจากหัวข้อกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนการผลิต (PPAP) และผลการปฏิบัติ

1.การประเมินผลการดำเนินงานของผู้ส่งมอบในช่วงพัฒนาผลิตภัณฑ์

ผู้ประกอบการได้กำหนดหัวข้อในการประเมินผลการดำเนินงานของผู้ส่งมอบในช่วงพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ซึ่งเป็นข้อกำหนดใหม่และเริ่มการประเมินผู้ส่งมอบตั้งแต่เดือนเมษายน 2011 ที่ผ่านมาและพบว่าสามารถพบเห็นปัญหาของผู้ส่งมอบแต่ละราย ในช่วงพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้ชัดเจนขึ้น สำหรับปัญหาหลักของผู้ส่งมอบส่วนประกอบย่อยของแผงคอนโซลหน้าคือ การดำเนินกิจกรรมต่างๆให้เป็นไปตามแผนในช่วงพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่กำหนด ซึ่งต้องมีการปรับปรุงต่อไป ตัวอย่างการประเมินแสดงได้ดังภาพที่ 23ค ในภาคผนวก ค

2.การปรับปรุงเกณฑ์การประเมินผู้ส่งมอบด้านคุณภาพ (ช่วงของการผลิตจริง)

ผู้ประกอบการได้ปรับปรุงเกณฑ์ให้การประเมินผลการดำเนินงานของผู้ส่งมอบในช่วงของการผลิตจริง (ใช้กับชิ้นส่วนที่มีการอนุมัติให้มีการผลิตแล้ว) ซึ่งรายละเอียดของเกณฑ์ในการปรับปรุงได้แสดงไว้แล้วจากบทที่ 4 หัวข้อ และเริ่มการประเมินผู้ส่งมอบตั้งแต่เดือนเมษายน 2011 ที่ผ่านมาและพบว่าสามารถพบเห็นปัญหาของผู้ส่งมอบแต่ละรายได้ชัดเจนขึ้น สำหรับผู้ส่งมอบส่วนประกอบย่อยของแผงคอนโซลหน้ายังมีปัญหาที่พบ คือ การเกิดปัญหาซ้ำซึ่งต้องมีการปรับปรุงต่อไป ตัวอย่างการประเมินแสดงได้ดังภาพที่ 24ค ในภาคผนวก ค

3. การทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องในระบบหลังจากพบปัญหาคุณภาพ

กรณีเกิดปัญหาด้านคุณภาพแล้ว เอกสารด้านคุณภาพที่เกี่ยวข้อง เช่น FMEA, Control Plan ควรจะถูกนำมาพิจารณาทบทวน แต่ในปัจจุบันพบว่าเมื่อเกิดปัญหาคุณภาพขึ้น ผู้ส่งมอบไม่ได้นำเอกสารที่เกี่ยวข้องไปทบทวน ทำให้ปัญหาเกิดขึ้นซ้ำ ดังนั้นเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องนี้ จึงได้มีการทบทวนแบบฟอร์ม CAR (ซึ่งใช้สำหรับการร้องขอมาตรการแก้ไขจากผู้ส่งมอบเมื่อพบปัญหา) ใหม่โดยเพิ่ม Checklist สำหรับการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องไว้ข้างท้าย เพื่อตรวจสอบว่ามาตรการแก้ไขจากผู้ส่งมอบนั้น ได้ทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องอย่างครบถ้วนและเหมาะสม ซึ่งได้อธิบายไปแล้วในบทที่ 4

4. การประเมินและตรวจติดตามกรณีที่มีเงื่อนไขการผลิตเปลี่ยนแปลงโดยใช้ 4M

กรณีผู้ส่งมอบแจ้งเปลี่ยนเงื่อนไขในการผลิต ได้มีการจัดทำเกณฑ์มาตรฐานในการตรวจประเมินด้านคุณภาพ กรณีที่เงื่อนไขการผลิตเปลี่ยนแปลงโดยพิจารณาจากการใช้ 4M ตามที่ได้อธิบายไปแล้วในบทที่ 4 สำหรับตัวอย่างการนำไปใช้นั้น สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 25ค ในภาคผนวก ค ซึ่งเป็นการนำไปใช้กับชิ้นส่วนปัจจุบันที่เคยผ่านกระบวนการรับรองคุณภาพไปแล้ว และมีการเปลี่ยนเงื่อนไขเกี่ยวกับอุปกรณ์ในการผลิต คือ อุปกรณ์การ melt จากการใช้ Ultrasonic Welding เป็นการใช้ Soldering Iron ทั้งนี้เพื่อเป็นการปรับปรุงกระบวนการให้มีความเสถียรมากขึ้นในการทำให้ชิ้นส่วนซึ่งเป็นพลาสติกยึดติดกัน เนื่องจากก่อนหน้านี้พบปัญหาในกระบวนการว่าบางครั้งพนักงานไม่สามารถใช้เครื่องมือเดิมในการ melt ชิ้นส่วนให้ติดกันได้อย่างสม่ำเสมอ

จากนั้นผู้ส่งมอบจึงแจ้งให้ผู้ประกอบการรับทราบเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงนี้ ตามเอกสารร้องขอการเปลี่ยนแปลง และผู้ประกอบการจึงเข้าไปตรวจสอบผู้ส่งมอบโดยใช้เกณฑ์การประเมิน 4M ดังที่ได้อธิบายไว้ในบทที่ 4 ผลการตรวจประเมินพบว่าผู้ส่งมอบรายนี้ยังต้องปรับปรุงในเรื่องต่างๆ คือ ต้องมีการอบรมพนักงานและบันทึกทักษะความสามารถของแต่ละคนในการใช้เครื่องมือ วิธี การปฏิบัติงานใหม่ยังไม่ระบุวิธีปฏิบัติให้ชัดเจน ขาดการสื่อสารในเรื่องของจุดที่ต้องระมัดระวัง และให้ผู้ส่งมอบส่งตัวอย่างของชิ้นงานที่ใช้เครื่องมือใหม่นี้ให้กับผู้ประกอบการก่อน ซึ่งหลังจากผู้ประกอบการได้แจ้งให้ผู้ส่งมอบรายนี้แก้ไขแล้ว ได้มีการดำเนินการแก้ไขจากผู้ส่งมอบโดยครบถ้วน ดังนั้นผู้ประกอบการตั้งอนุมัติการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขการผลิตดังกล่าว

จากการใช้เกณฑ์การประเมินดังกล่าวนี้พบว่าสามารถช่วยให้ผู้ประกอบการและผู้ส่งมอบมีเกณฑ์ในการตัดสินใจได้ชัดเจนและครบถ้วนมากขึ้น และเป็นหัวข้อสำหรับการเตรียมความพร้อมของผู้ส่งมอบในการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขการผลิตต่างๆได้ซึ่งสามารถเตรียมการเพื่อป้องกันความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นได้

บทที่ 6

การประเมินผลกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วน

จากบทที่ 4 ที่ได้มีการปรับปรุงข้อกำหนดเงื่อนไขใหม่ และได้ระบุไว้ในคู่มือคุณภาพของผู้ส่งมอบ ในบทที่ 5 ได้ทดลองใช้เงื่อนไขข้อกำหนดใหม่ที่ปรับปรุงกับผู้ส่งมอบชิ้นส่วนประกอบย่อยของแผงคอนโซลหน้า ในบทนี้จะกล่าวถึงการประเมินผลกระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิตดังกล่าว

จากคู่มือคุณภาพของผู้ส่งมอบที่ได้ปรับปรุงข้อกำหนดเงื่อนไขใหม่ ในกระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิตโดยการประยุกต์ ใช้ Core Tool ในระบบ ISO/TS16949 เช่นการวิเคราะห์ระบบการวัด (MSA), การวิเคราะห์ลักษณะผลกระทบและข้อบกพร่อง (FMEA) และเครื่องมือด้านการวางแผนคุณภาพ เช่น การควบคุมการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการ,การจัดผังองค์กร เป็นต้น และได้นำเงื่อนไขต่างๆที่ปรับปรุงเหล่านี้ จัดทำเป็นคู่มือคุณภาพของผู้ส่งมอบเพื่อให้ผู้ส่งมอบใช้ในการเสนออนุมัติรับรองชิ้นส่วน โดยได้นำไปทดลองกับผู้ผลิตส่วนประกอบของแผงคอนโซลหน้า ซึ่งได้ดำเนินการตามกระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิตใหม่ ทั้งนี้การปรับปรุงคุณภาพเป็นการสร้างหรือแก้ไขกระบวนการที่ไม่สามารถควบคุมได้ให้สามารถควบคุมได้ และเพื่อให้กระบวนการผลิตและผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับที่ดีที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้ โดยคาดหวังว่าข้อบกพร่องด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์จากผู้ส่งมอบจะลดลง เพื่อสนองความต้องการของผู้ประกอบการรถยนต์ในด้านคุณภาพได้

การประเมินกระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิตในบทนี้นั้น จะประเมินตามปัญหาของกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนที่แสดงไว้ในบท 3 ตั้งแต่ผู้ส่งมอบเริ่มต้นเสนอแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า จนกระทั่งได้ผ่านการอนุมัติรับรองชิ้นส่วนการผลิต โดยสามารถวัดผลกระบวนการต่างๆตามปัญหาของกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนที่แสดงไว้ในบท 3 ได้ดังนี้

1 การจัดตั้งทีมงานข้ามฝ่ายจากผู้ส่งมอบ ทำให้ความคืบหน้าของขั้นตอนต่างๆ เมื่อเทียบกับระยะเวลาที่กำหนดในแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า (APQP) เป็นไปตามแผนอยู่ในช่วง 75-100% หลังจากที่ได้ปรับปรุง พบว่าความคืบหน้าอยู่ในช่วง 30-50% โดยวัดผลจากจำนวนหัวข้อที่ดำเนินการได้ตามแผน

2. การกำหนดจุดควบคุมพิเศษที่นอกเหนือจากแบบและได้นำจุดดังกล่าวมาคำนวณ Cp และ Cpk ซึ่งค่า Cp และ Cpk ที่ได้อยู่ที่ 3.95 และ 3.65 ตามลำดับ (ผ่านมาตรฐานที่กำหนดให้ $Cp, Cpk \geq 1.33$) และได้กำหนดให้มีการควบคุมโดยการใช้ X-R Bar Chart ในแผนควบคุม

3. ผู้ส่งมอบได้กำหนดการตรวจสอบมิติขนาดตามแบบ 100 % ตามรอบระยะเวลาคือปีละหนึ่งครั้งหลังจากที่ก่อนปรับปรุงมีการตรวจสอบเพียงในช่วงอนุมัติครั้งแรก โดยได้กำหนดไว้ในเอกสารมาตรฐานการตรวจสอบ ซึ่งเป็นการควบคุมมิติขนาดของชิ้นงานอย่างต่อเนื่อง

4. การตรวจประเมินเพื่ออนุมัติการผลิต ผู้ส่งมอบรายนี้ผ่านเกณฑ์การตรวจประเมินที่ 80% (ซึ่งผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้ $\geq 80\%$) ได้ในการตรวจประเมินครั้งที่ 2 โดยได้มีการปรับปรุงกระบวนการตามการร้องขอของผู้ประกอบการจากการตรวจประเมินในครั้งที่ 1 (ซึ่งได้คะแนนตรวจประเมินครั้งแรกที่ 71%) ได้ในทุกหัวข้อ จนสามารถผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนดได้ เป็นการรับประกันว่าผู้ส่งมอบรายนี้สามารถดำเนินการผลิตได้โดยการเตรียมความพร้อมที่เกี่ยวข้องในการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ผู้ประกอบการพิจารณา

5. ผู้ส่งมอบปรับปรุงวิธีการประเมิน PFMEA โดยใช้ Tracking Chart ทำให้การประเมินโอกาสในการเกิดถูกทบทวนใหม่ โดยการประเมินจะนำข้อมูลประวัติของเสียในอดีตมาคำนวณ ซึ่งช่วยในการประเมินที่ถูกต้องได้ (ค่า Occurrence ถูกปรับจาก 1 เป็น 2 ในหลายหัวข้อเมื่อเทียบกับการประเมินในครั้งแรก) นอกจากนี้การเพิ่มเงื่อนไขให้มีมาตรการแนะนำเพิ่มเติม จากข้อบกพร่องที่มีดัชนีความเสี่ยงสูงสุด (RPN) อย่างน้อย 5 ลำดับ ทำให้ PFMEA ได้รับการทบทวนเพื่อลดดัชนีความเสี่ยงลงซึ่งก่อนหน้านี้ไม่มีการทบทวนมาตรการแก้ไข โดยทำให้ค่าดัชนีความเสี่ยงลดลงจาก 84,84,84,84,84 มาอยู่ที่ 28,42,42,42,56 ตามลำดับ ซึ่งทำให้สามารถควบคุมข้อบกพร่องในแต่ละกระบวนการได้ดียิ่งขึ้น

6. จากเงื่อนไขข้อกำหนดใหม่ที่ให้ผู้ส่งมอบทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง ในแบบฟอร์ม CAR หลังจากพบปัญหา ทำให้ผู้ส่งมอบรายนี้ได้กำหนดให้มีการประชุมภายใน เพื่อทบทวน PFMEA และเอกสารที่เกี่ยวข้องอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง เป็นการรับประกันว่าข้อบกพร่องต่างๆ ที่เคยเกิดขึ้นจะมีมาตรการรองรับและเอกสารต่างๆได้รับการปรับปรุงเพื่อป้องกันปัญหาไม่ให้เกิดซ้ำ

7. การวิเคราะห์ระบบการวัด (MSA) ได้มีเงื่อนไขข้อกำหนดเพิ่มเติมให้ทำการวิเคราะห์ในส่วนของข้อมูลเชิงคุณลักษณะ (Attribute data) และผู้ส่งมอบผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ดังค่าต่อไปนี้

Kappa = 1.00 (Std \geq 0.75) ,ค่า OE = 100% (Std \geq 90%),ค่า FA = 0 % (Std \leq 5%) และ MISS = 0% (Std $<$ 2%) ทั้งนี้แสดงว่าประสิทธิภาพในการตรวจสอบของเสียเชิงคุณลักษณะของพนักงาน เป็นไปตามข้อกำหนด

8 การประเมินผู้ส่งมอบในช่วงของการพัฒนาผลิตทำให้สามารถพบเห็นปัญหาของผู้ส่งมอบในช่วงพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้ชัดเจนขึ้น ซึ่งปัญหาหลักของผู้ส่งมอบรายนี้คือการดำเนินกิจกรรมต่างๆให้เป็นไปตามแผนในช่วงพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่กำหนดซึ่งต้องมีการปรับปรุงจากผู้ส่งมอบรายนี้ต่อไป

9 การจัดทำลากซีบั้งขึ้นส่วนใหม่ เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดซึ่งจะช่วยลดปัญหาการจัดส่งชิ้นส่วนผิดรุ่น การติดฉลากไม่ตรงกับชิ้นงานในบรรจุภัณฑ์ได้ เนื่องจากสามารถทำให้พนักงานหน่วยงานรับประกันคุณภาพและหน่วยงานคลังสินค้าที่มีหน้าที่ตรวจรับชิ้นส่วน สามารถแยกแยะข้อแตกต่างได้ชัดเจนระหว่างผลิตภัณฑ์ใหม่และผลิตภัณฑ์ปัจจุบัน

10.การประเมินประสิทธิภาพของแผนควบคุม โดยตั้งเป้าหมายข้อบกพร่องและปรับปรุงตามกรอบเวลาซึ่งผู้ส่งมอบรายนี้กำหนดเป้าหมายที่ 10%,7% และ 5% ตามลำดับโดยข้อบกพร่องจริงที่ตรวจสอบพบอยู่ที่ 7%,6% และ3% ตามลำดับซึ่งเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด อย่างไรก็ตามผู้ประกอบการยังคงให้มีการดำเนินกิจกรรมต่อไป เพื่อลดจำนวนข้อบกพร่องให้น้อยลงจากปัจจุบันต่อไป เช่นการตั้งสถานีตรวจสอบที่ขั้นตอนสุดท้ายนอกเหนือไปจากแผนควบคุมปกติ เนื่องจากเห็นว่าจำนวนข้อบกพร่องควรจะมีจำนวนลดลงมากกว่าปัจจุบันนี้ ก่อนจะอนุมัติให้ใช้แผนควบคุมตามปกติต่อไป

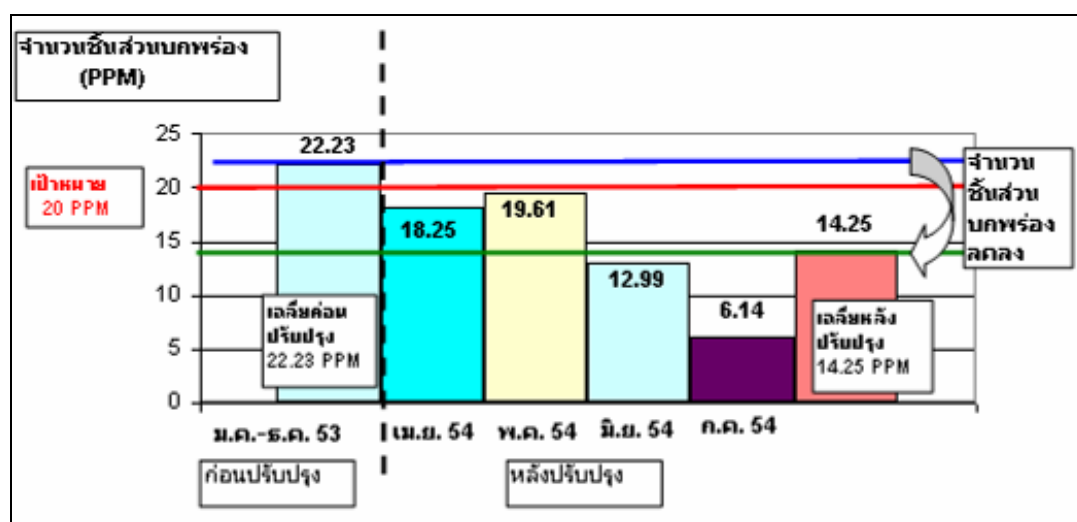
11.ปรับปรุงเกณฑ์การประเมินผู้ส่งมอบ ด้านคุณภาพซึ่งนำไปใช้กับชิ้นงานที่ผ่านการอนุมัติรับรองการผลิตไปแล้ว ทั้งนี้การพิจารณาตามเกณฑ์ดังกล่าวทำให้ผู้ส่งมอบต้องมีการปรับปรุงคุณภาพในการลดจำนวนปัญหาที่เกิดขึ้นและปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละเดือน จากเกณฑ์การประเมินที่มุ่งเน้นให้ผู้ส่งมอบใส่ใจกับจำนวนปัญหาที่เกิดขึ้นมากกว่าเกณฑ์การประเมินก่อนหน้านี้

12.การประเมินกรณีมีเงื่อนไขการผลิตเปลี่ยนแปลงไปจากที่เคยอนุมัติ โดยใช้เกณฑ์การสำรวจด้านคุณภาพสำหรับ 4M ซึ่งใช้กับชิ้นส่วนปัจจุบันที่เคยผ่านการอนุมัติรับรองในการผลิตไปแล้ว จากการใช้เกณฑ์การประเมินดังกล่าวนี้พบว่าสามารถช่วยให้ผู้ประกอบการและผู้ส่งมอบมี

เกณฑ์ในการตัดสินใจได้ชัดเจนและครบถ้วนมากขึ้น และเป็นหัวข้อสำหรับการเตรียมความพร้อมของผู้ส่งมอบในการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขการผลิตต่างๆที่สามารถเตรียมการ เพื่อป้องกันความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นได้

การเปรียบเทียบจำนวนข้อบกพร่องเฉลี่ยของผู้ส่งมอบก่อน และหลังการปรับปรุงพบว่า ข้อบกพร่องด้านคุณภาพจากผู้ส่งมอบรายดังกล่าวมีแนวโน้มลดลง โดยจำนวนชิ้นส่วนบกพร่องก่อนปรับปรุงตั้งแต่ ม.ค.-ธ.ค.2553 มีจำนวนชิ้นส่วนบกพร่องเฉลี่ย 22.23 PPM เทียบกับในช่วงหลังการปรับปรุงตั้งแต่เดือน เม.ย.-ก.ค.2554 มีจำนวนชิ้นส่วนบกพร่องเฉลี่ย 14.25 PPM (คิดเป็นสัดส่วนที่ลดลง 35.90 %) ตามรายละเอียดในภาพที่ 6.1

เดือน	ก่อนปรับปรุง		หลังปรับปรุง			
	ม.ค.-ธ.ค.53 (เฉลี่ย)	เม.ย.-54	พ.ค.-54	มิ.ย.-54	ก.ค.-54	เม.ย.-ก.ค.54 (เฉลี่ย)
PPM	22.23	18.25	19.61	12.99	6.14	14.25



ภาพที่ 6.1 แสดงจำนวนชิ้นส่วนบกพร่องเฉลี่ย (PPM) ก่อนและหลังการปรับปรุง

จะเห็นได้ว่าการใช้ข้อกำหนดใหม่ที่ปรับปรุงนี้ทำให้เกิดข้อดีกับการเตรียมความพร้อมก่อนการผลิตจริงดังสรุปข้อดีที่เกิดขึ้นไว้ข้างต้น นอกจากนี้ยังสามารถทำให้จำนวนชิ้นส่วนบกพร่องลดลงในช่วงหลังการปรับปรุง ซึ่งหากข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ลดลงในระยะยาวจะเป็นผลดีกับทั้งผู้ประกอบการและผู้ส่งมอบในการลดเวลาและค่าใช้จ่ายที่เสียไป ในการดำเนินการกับข้อบกพร่องด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นผลจากการวางแผนควบคุมคุณภาพที่ดีตั้งแต่เริ่มต้น

บทที่ 7

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปผลและวิเคราะห์

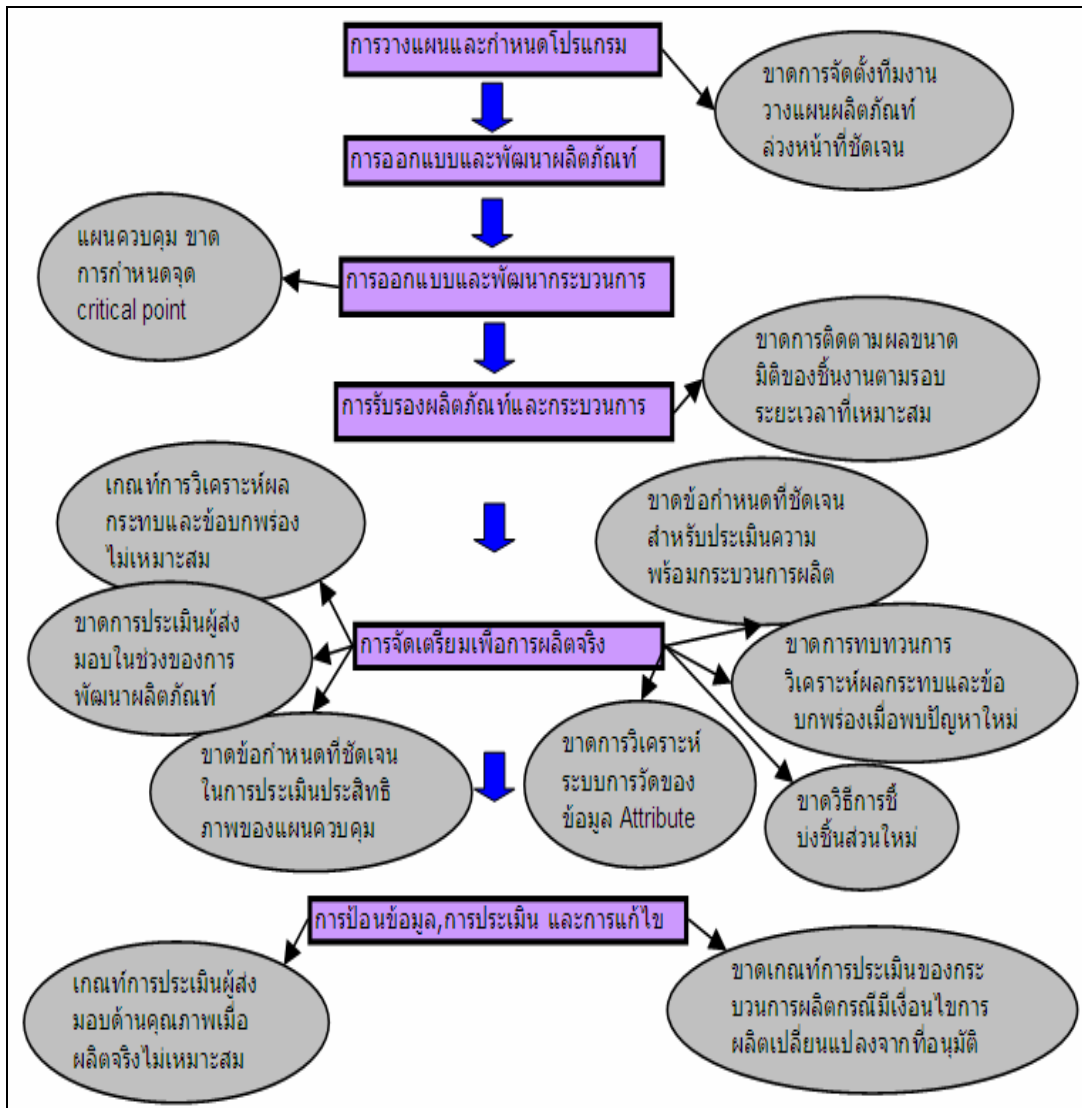
อุตสาหกรรมรถยนต์และอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์เป็นอุตสาหกรรมหลักต่อเศรษฐกิจของประเทศในปัจจุบัน โดยจะเห็นได้จากข้อมูล ค่ายรถต่างๆ มีแนวโน้มที่จะเข้ามาลงทุนสร้างโรงงานผลิตและประกอบในประเทศไทยสูงขึ้นเรื่อยๆ โดยในด้านอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย ถือได้ว่าเป็นอุตสาหกรรมที่ภาครัฐให้การส่งเสริมสนับสนุน โดยมีเป้าหมายอย่างชัดเจนและต่อเนื่องที่จะทำให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางการผลิตและส่งออกยานทำให้อุตสาหกรรมยานยนต์ไทยเติบโตขึ้นเป็นลำดับ [1]

แนวโน้มของอุตสาหกรรมรถยนต์ยังมีอัตราการเติบโตอย่างต่อเนื่อง ผู้ประกอบการรถยนต์ต่างๆ มีแนวโน้มที่จะเข้ามาขยายการลงทุนในประเทศไทย ดังนั้นผู้ส่งมอบชิ้นส่วนอะไหล่รถยนต์ต่างๆ จึงต้องมีการแข่งขันและการปรับปรุงกระบวนการในด้านต่างๆ อย่างต่อเนื่อง ทั้งในด้านคุณภาพ ราคา และการส่งมอบ เพื่อแข่งขันกับผู้ส่งมอบรายอื่น

บริษัทผู้ประกอบการรถยนต์ตัวอย่างที่ศึกษาเป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนป้อน โรงงานรถยนต์โดยตรง (1st-Tier Supplier) ซึ่งผลิตให้กับโรงงานรถยนต์ทั้งในและต่างประเทศ โดยมีนโยบายที่จะปรับปรุงกระบวนการในด้านต่างๆทั้งในด้านคุณภาพ ราคาและการส่งมอบเพื่อแข่งขันกับผู้ส่งมอบรายอื่น

การศึกษาเพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง ในกระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิตในปัจจุบันของผู้ประกอบการรถยนต์ตัวอย่าง ได้ถูกนำมาพิจารณาหลังจากที่พบว่าข้อบกพร่องด้านคุณภาพเกิดขึ้นเป็นจำนวนมากทั้งที่ชิ้นส่วนได้ผ่านการอนุมัติตามเงื่อนไขปัจจุบันของผู้ประกอบการไปแล้ว

เนื่องจากกระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิต (Production part approval process), PPAP เป็นผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากกระบวนการวางแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า (Advance Products Quality Planning), APQP ดังนั้นการวิเคราะห์ปัญหาในปัจจุบันที่เกิดขึ้นจึงพิจารณา มาจากขั้นตอนของกระบวนการวางแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า 6 ขั้นตอนที่ผู้ประกอบการได้กำหนดให้ผู้ส่งมอบดำเนินการ ตั้งแต่ในช่วงพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ โดยการระดมสมองจากทีมงานที่เกี่ยวข้องในกระบวนการต่างๆ และใช้วิธีวิเคราะห์ปัญหาจากแผนภูมิแกงปลาซึ่งสามารถสรุปปัญหาที่พบในขั้นตอนต่างๆ ได้ดังภาพที่ 7.1



ภาพที่ 7.1 สรุปปัญหาที่พบในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการวางแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า

จากการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น กับกระบวนการวางแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้าในปัจจุบัน พบปัญหาอยู่ใน 5 ขั้นตอนจาก 6 ขั้นตอนของกระบวนการ โดยพบปัญหาทั้งสิ้น 12 ปัญหา ซึ่งสามารถสรุปปัญหาได้ดังนี้

1. ขั้นตอนการวางแผนและกำหนดโปรแกรม

- ปัญหาขาดการจัดตั้งทีมงานรับผิดชอบในกระบวนการวางแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้าชัดเจน

2. ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนากระบวนการ

- แผนควบคุมขาดการกำหนดจุดควบคุมพิเศษ

3. ขั้นตอนการรับรองผลิตภัณฑ์และกระบวนการ

- ขาดการติดตามผลขนาดมิติของชิ้นงานอย่างต่อเนื่อง

4. ขั้นตอนการจัดเตรียมเพื่อการผลิตจริง

- ขาดข้อกำหนดที่ชัดเจนสำหรับประเมินความพร้อมกระบวนการผลิต
- เกณฑ์การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบไม่เหมาะสม
- ขาดการทบทวนการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบเมื่อพบปัญหาใหม่ รวมถึงการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง
- ขาดการวิเคราะห์ระบบการวัดของข้อมูลเชิงคุณลักษณะ (Attribute data)
- ขาดการประเมินผู้ส่งมอบในช่วงการพัฒนาผลิตภัณฑ์
- ขาดวิธีการที่บ่งชี้ชิ้นส่วนใหม่

5. ขั้นตอนการป้อนข้อมูล, การประเมินและการแก้ไข

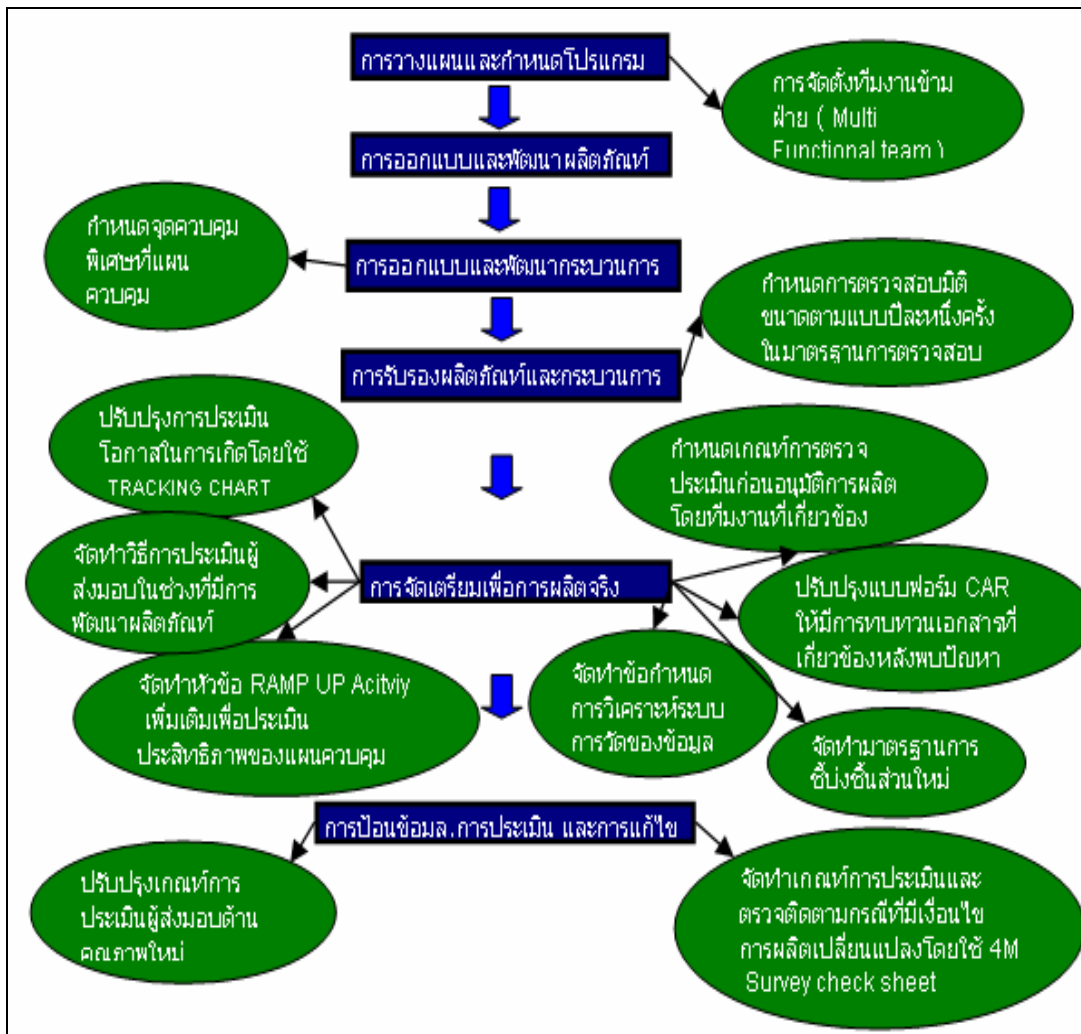
- เกณฑ์การประเมินผู้ส่งมอบด้านคุณภาพไม่เหมาะสม
- ขาดเกณฑ์การประเมินกระบวนการผลิตกรณีมีเงื่อนไขการผลิตเปลี่ยนแปลงไปจากที่อนุมัติ

จากปัญหาต่างๆที่พบในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่ในปัจจุบันนี้ ผู้วิจัยและทีมงานที่เกี่ยวข้องจึงระดมสมองเพื่อหาทางวิธีในการแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องในกระบวนการต่างๆเหล่านั้น โดยประยุกต์ใช้ Core Tool ในระบบ ISO/TS16949 เช่นการวิเคราะห์ระบบการวัด (MSA), การวิเคราะห์ลักษณะผลกระทบและข้อบกพร่อง (FMEA), และเครื่อง มือทางด้าน การวางแผนคุณภาพ เช่น การควบคุมการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการ, การจัดผังองค์กร เป็นต้น โดยในแต่ละปัญหาที่พบจากขั้นตอนของกระบวนการวางแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้าในปัจจุบันจากภาพที่ 7.1 นั้น สรุปเครื่องมือที่จะนำมาใช้ปรับปรุงข้อกำหนดในแต่ละปัญหาแสดงได้ดังตารางที่ 7.1

ตารางที่ 7.1 เครื่องมือที่นำมาใช้เพื่อปรับปรุงข้อบกพร่องของกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วน
ใหม่ในปัจจุบัน

ลำดับที่	รายละเอียดของปัญหา	เครื่องมือที่นำมาใช้แก้ปัญหา
1	ขาดการจัดตั้งทีมงานวางแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้าชัดเจน	การจัดผังองค์กร
2	แผนควบคุมขาดการกำหนดจุดควบคุมพิเศษ	แผนควบคุม (การกำหนดจุดควบคุมพิเศษ)
3	ขาดการติดตามผลขนาดมิติของชิ้นงานอย่างต่อเนื่อง	มาตรฐานการตรวจสอบ
4	ขาดข้อกำหนดที่ชัดเจนสำหรับประเมินความพร้อมกระบวนการผลิต	การตรวจติดตามกระบวนการและผลิตภัณฑ์
5	เกณฑ์การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบไม่เหมาะสม	การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ
6	ขาดการทบทวนการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบเมื่อพบปัญหาใหม่	การร้องขอการแก้ไขข้อบกพร่อง
7	ขาดการวิเคราะห์ระบบการวัดของข้อมูลประเภท Attribute	การวิเคราะห์ระบบการวัด
8	ขาดการประเมินผู้ส่งมอบในช่วงของการพัฒนาผลิตภัณฑ์	การประเมินผู้ส่งมอบ (ด้านพัฒนาผลิตภัณฑ์)
9	ขาดวิธีการชี้บ่งชิ้นส่วนใหม่	มาตรฐานบรรจุภัณฑ์
10	ขาดข้อกำหนดที่ชัดเจนในการประเมินแผนควบคุม	จัดทำข้อกำหนดในการประเมินแผนควบคุม
11	เกณฑ์การประเมินผู้ส่งมอบด้านคุณภาพไม่เหมาะสม	การประเมินผู้ส่งมอบ (ด้านคุณภาพ)
12	ขาดเกณฑ์การประเมินกระบวนการผลิตกรณีมีเงื่อนไขการผลิตเปลี่ยนแปลงไปจากที่อนุมัติ	การจัดการเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง

หลังจากนั้นทีมงานที่เกี่ยวข้องได้ระดมสมองในการกำหนดวิธีการ ในการปรับปรุงเงื่อนไขข้อกำหนดต่างๆที่พบปัญหาอยู่ในปัจจุบันตามแนวทางที่ได้กำหนดไว้ และสามารถสรุปวิธีการปรับปรุงแต่ละปัญหาได้ตามภาพที่ 7.2



ภาพที่ 7.2 สรุปการปรับปรุงข้อกำหนดในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการวางแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า

สรุปวิธีการในการปรับปรุงเพื่อแก้ไขปัญหาข้อบกพร่องของกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่ ในปัจจุบันได้ดังนี้

- 1.การจัดตั้งทีมงานข้ามฝ่ายเพื่อรับผิดชอบในช่วงของการดำเนินการตามแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า เพื่อให้ความคืบหน้าของการดำเนินการเป็นไปตามแผนที่กำหนดไว้
- 2.การกำหนดให้ผู้ส่งมอบกำหนดจุดควบคุมพิเศษในการวิเคราะห์ผลกระทบและข้อบกพร่องของกระบวนการและแผนควบคุม หากไม่มีการระบุจุดควบคุมพิเศษดังกล่าวไว้ในแบบ เป็นการเฝ้าระวังปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นได้ โดยให้มีการนำจุดควบคุมดังกล่าวไปศึกษาความสามารถของกระบวนการเพิ่มเติมด้วย

3. การกำหนดการตรวจสอบมิติขนาดของชิ้นส่วน 100% ตามแบบปีละหนึ่งครั้ง โดยให้กำหนดไว้ในมาตรฐานการตรวจสอบ นอกเหนือไปจากการตรวจสอบเฉพาะตอนอนุมัติครั้งแรก เพื่อเป็นการควบคุมมิติขนาดของชิ้นงานอย่างต่อเนื่อง

4. กำหนดเกณฑ์การตรวจประเมินก่อนการอนุมัติให้ผลิตโดยทีมงานที่เกี่ยวข้อง เป็นการรับประกันว่าผู้ส่งมอบจะสามารถดำเนินการผลิตได้โดยการเตรียมความพร้อมที่เกี่ยวข้อง ในการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ผู้ประกอบการพิจารณา

5. ปรับปรุงวิธีการในการวิเคราะห์ผลกระทบและข้อบกพร่องของกระบวนการ (PFMEA) โดยการใช้ Tracking Chart และการกำหนดให้มีการทบทวนมาตรการควบคุมจากข้อบกพร่องที่มีดัชนีความเสี่ยง (RPN) สูงสุด 5 อันดับแรก เพื่อให้สามารถควบคุมข้อบกพร่องในแต่ละกระบวนการได้ดียิ่งขึ้น

6. ปรับปรุงแบบฟอร์มการร้องขอแก้ไขปัญหา (CAR) ให้มีการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง หลังจากพบปัญหา เช่น การวิเคราะห์ผลกระทบและข้อบกพร่อง แผนควบคุม เป็นต้น เป็นการรับประกันว่าข้อบกพร่องต่างๆ ที่เคยเกิดขึ้นจะมีมาตรการรองรับและเอกสารต่างๆ ได้รับการปรับปรุงเพื่อป้องกันปัญหาไม่ให้เกิดซ้ำ

7. จัดทำข้อกำหนดของการวิเคราะห์ระบบการวัด โดยให้ผู้ส่งมอบทำการวิเคราะห์ระบบการวัดของข้อมูลเชิงคุณลักษณะ (Attribute data) นอกเหนือไปจากการวิเคราะห์ในส่วนข้อมูลผันแปรได้ (Variable data) ทั้งนี้เพื่อให้มั่นใจได้ว่าประสิทธิภาพในการตรวจสอบของเสียเชิงคุณลักษณะของพนักงานเป็นไปตามข้อกำหนด

8. จัดทำวิธีการประเมินผู้ส่งมอบในช่วงของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ซึ่งทำให้สามารถพบเห็นปัญหาของผู้ส่งมอบในช่วงพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้ชัดเจนขึ้น เพื่อทำการปรับปรุงต่อไป

9. จัดทำมาตรฐานการชี้บ่งชิ้นส่วนใหม่ เพื่อให้สามารถแยกแยะข้อแตกต่างได้ชัดเจนระหว่างผลิตภัณฑ์ใหม่และผลิตภัณฑ์ปัจจุบัน ซึ่งจะช่วยลดปัญหาการจัดส่งชิ้นส่วนผิดรุ่น การติดฉลากไม่ตรงกับชิ้นงานในบรรจุภัณฑ์ได้

10. จัดทำข้อกำหนดเพื่อการประเมินแผนควบคุมที่จัดทำขึ้น เช่น การตั้งเป้าหมายของจำนวนข้อบกพร่องในระยะเวลาที่กำหนด เพิ่มเติมสถานีการตรวจสอบนอกเหนือไปจากแผนควบคุม เปรียบเทียบจำนวนข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นเทียบกับเป้าหมายที่ตั้งไว้ และทำการประเมินแผนควบคุม ปรับปรุงแผนควบคุมหากจำนวนข้อบกพร่องไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด

11. ปรับปรุงเกณฑ์การประเมินผู้ส่งมอบด้านคุณภาพ เพื่อให้ผู้ส่งมอบให้ความสำคัญกับจำนวนปัญหาที่เกิดขึ้น รวมถึงการแก้ไขปัญหาการเกิดซ้ำ ทำให้ผู้ส่งมอบต้องมีการปรับปรุงคุณภาพในการลดจำนวนปัญหาที่เกิดขึ้นและปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละเดือน

12. จัดทำเกณฑ์การประเมินและการตรวจติดตาม กรณีที่มีเงื่อนไขในการผลิตเปลี่ยนแปลงไปโดยการใช้หลักการของ 4M (คน, วัสดุ, เครื่องจักร, วิธีการ) โดยการสร้างแบบฟอร์มขึ้นมาใหม่เพื่อใช้ในการตรวจประเมิน

7.1.1. สรุปผลกระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนที่ปรับปรุงแล้วเปรียบเทียบกับกระบวนการเดิม

กระบวนการวางแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้าปรับปรุงแล้วยังคงมี 6 ขั้นตอนเหมือนเดิมตามรูปที่ 7.1 แต่ได้ปรับปรุงเงื่อนไขข้อกำหนดในการดำเนินกิจกรรมในแต่ละหัวข้อ ซึ่งเมื่อดำเนินกิจกรรมตามกระบวนการวางแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้าแล้วนั้น จะได้ผลลัพธ์เป็นกระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิตซึ่งผู้ส่งมอบต้องปฏิบัติตาม ดังนั้นจึงได้เปรียบเทียบกระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิตเดิมกับกระบวนการใหม่ที่ปรับปรุงได้ดังตารางที่ 7.2

ตารางที่ 7.2 เงื่อนไขข้อกำหนดที่ปรับปรุงเมื่อเทียบกับกระบวนการขึ้นส่วนการผลิตเดิม

เงื่อนไขข้อกำหนดที่ปรับปรุงในกระบวนการรับรองขึ้นส่วนการผลิต (PPAP)				
No.	ITEM	หัวข้อที่มีการปรับปรุง	รายละเอียดการปรับปรุงในคู่มือคุณภาพผู้ส่งมอบ	จัดทำแบบฟอร์มใหม่
1	Design Record			
2	Authorized Engineering Change Document (ECR,PCR ,Deviation request sheet)	○	จัดทำเกณฑ์การประเมินและตรวจติดตามกรณีที่มีเงื่อนไขการผลิตเปลี่ยนแปลงโดยใช้ 4M	4M Survey Check sheet
3	Customer Engineering Approve			
4	DFMEA			
5	Process Flow Diagram			
6	PFMEA	○	1.การกำหนดจุดควบคุมพิเศษนอกเหนือจากแบบ, 2.ปรับปรุงวิธีการประเมิน FMEA โดยใช้ Tracking chart และการกำหนดมาตรการแก้ไข 5 อันดับ 3.การทบทวน PFMEA หลังจากพบปัญหาคุณภาพ	1.Tracking Chart , 2.CAR (Revised)
7	Control Plan	○	การกำหนดจุดควบคุมพิเศษในแผนควบคุม นอกเหนือจากแบบที่กำหนด	-
8	MSA	○	จัดทำข้อกำหนดการวิเคราะห์ระบบการวัด (MSA) ทั้ง Variable และ Attribute	-
9	Dimensional Result	○	กำหนดการตรวจสอบมิติขนาดตาม Drawing ตามรอบระยะเวลาที่เหมาะสม	-
10	Record of Material Performance test result			
11	Initial Process study (Cpk , Ppk)	○	การกำหนดจุดควบคุมพิเศษมาตามค่า Cp,Cpk	-
12	Qualified Laboratory Documentation			
13	AAR	○	ให้ผู้ส่งมอบจัดทำรายงานอนุมัติคุณลักษณะ (Appearance Approval report) โดยให้เก็บบันทึก รายละเอียดขึ้น ส่วนที่มีคุณลักษณะภายนอก ที่เป็นไปตามข้อกำหนด พร้อมทั้งขึ้นงานตัวอย่าง	AAR FORMAT
14	Sample production part			
15	Master Sample			
16	Checking aid			
17	Customer Specific requirement			
	17.1 Inspection Standard	○	กำหนดการตรวจสอบมิติขนาดตาม Drawing ตามรอบระยะเวลาที่เหมาะสม (อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง)	-
	17.2 Audit result	○	กำหนดเกณฑ์การตรวจประเมินก่อนอนุมัติการผลิตโดยทีมงานที่เกี่ยวข้อง (New model & Current Team)	-
	17.3 Packaging Standard	○	จัดทำมาตรฐานฉลากซีบ่งสำหรับขึ้นส่วนใหม่	NEW MODEL LABEL FORMAT
	17.4 Lay Out Plant			
	17.5 Master Schedule	○	การจัดตั้งทีมงานข้ามฝ่าย (Cross Functional Team)	-
	17.6 Run @ Rate			
	17.7 Ramp-up Activity Plan and Report	○	การประเมินประสิทธิภาพของแผนควบคุม โดย การตั้งเป้าหมายและปรับปรุงตามกรอบเวลา และ เพิ่มStation การตรวจสอบนอกเหนือจากแผนควบคุม	-
	17.8 New model Supplier Evaluation	○	จัดทำวิธีการประเมินผู้ส่งมอบในช่วงของการพัฒนาผลิตภัณฑ์	New model Evaluation Format
	17.9 Supplier Quality Evaluation	○	ปรับปรุงเกณฑ์การประเมินผู้ส่งมอบด้านคุณภาพ (สำหรับขึ้นส่วนที่ผ่านการอนุมัติให้ผลิตแล้ว)	Supplier Quality Evaluation Format (Revised)
18	PSW			

สรุปสิ่งที่ปรับปรุงเพิ่มเติมตามกระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิต พบว่า

1. ได้มีการปรับปรุงเงื่อนไขข้อกำหนดใหม่ทั้งหมด 15 ข้อ กำหนด โดยการแก้ไขในระเบียบวิธีการปฏิบัติ (Procedure) ในคู่มือคุณภาพของผู้ส่งมอบ (Supplier quality manual) ตามรายละเอียดการปรับปรุงในคู่มือคุณภาพผู้ส่งมอบ ในตารางที่ 7.2

2. สร้างและปรับปรุงแบบฟอร์มใหม่ทั้งหมด 7 แบบฟอร์ม ตามรายละเอียดในตารางที่ 7.2

หลังจากที่มีการปรับปรุงเงื่อนไขข้อกำหนดต่างๆ แล้วได้นำไประบุไว้ในคู่มือคุณภาพของผู้ส่งมอบเพื่อใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงในการทำกิจกรรมต่างๆกับผู้ส่งมอบ และได้นำไปทดลองใช้กับผู้ผลิตส่วนประกอบย่อยของแผงคอนโซลหน้า และสามารถสรุปผลได้ดังต่อไปนี้

7.1.2 การวัดผลการปรับปรุงในแต่ละขั้นตอนตามเงื่อนไขข้อกำหนดใหม่ที่ได้มีการปรับปรุงในกระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิต

ผู้ส่งมอบรายนี้สามารถปฏิบัติตามเงื่อนไขข้อกำหนดที่จัดทำขึ้นใหม่ ในกระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิต และผลของกระบวนการต่างๆที่สามารถปรับปรุงได้ คือ การดำเนินการได้ทันตามแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า , ชิ้นงานมีจุดควบคุมพิเศษสำหรับเฝ้าระวังปัญหา, มิติขนาดของชิ้นงานมีการควบคุมอย่างต่อเนื่อง, ผ่านเกณฑ์การตรวจประเมินการอนุมัติก่อนผลิต , มาตรการควบคุมใน FMEA ได้รับการทบทวน, ประสิทธิภาพในการตรวจสอบของเสียประเภทคุณลักษณะเป็นไปตามข้อกำหนด, มีการจัดทำลாகชิ้นงานใหม่ที่เป็นมาตรฐาน และแผนควบคุมมีประสิทธิภาพจากการพิจารณาจากจำนวนข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ทำให้จำนวนข้อบกพร่องเป็นไปตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ และ ชิ้นส่วนประกอบย่อยของแผงคอนโซลหน้า ได้รับการอนุมัติให้ผลิตตามกระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิตใหม่ที่ปรับปรุง ดังรายละเอียดที่กล่าวไว้ในบทที่ 6

ข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์จากผู้ส่งมอบรายดังกล่าวมีแนวโน้มลดลงดังแสดงไว้ในบทที่ 6 จะเห็นได้ว่าการใช้ข้อกำหนดใหม่ที่ปรับปรุงนี้ทำให้กระบวนการผลิตมีความพร้อมก่อนที่จะผลิตจริง ซึ่งหากข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ลดลงในระยะยาวจะเป็นผลดีกับทั้งผู้ประกอบการและผู้ส่งมอบในการลดเวลา และค่าใช้จ่ายที่เสียไปในการดำเนินการกับข้อบกพร่องด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นผลจากการวางแผนควบคุมคุณภาพที่ดีตั้งแต่เริ่มต้น

7.2 ข้อเสนอแนะ

1. จากการติดตามการดำเนินงานของผู้ส่งมอบ พบว่า บุคลากรยังต้องการการอบรมเพิ่มเติมเกี่ยวกับการดำเนินการในขั้นตอนของการรับรองชิ้นส่วนการผลิต เช่น เรื่องของการวิเคราะห์ระบบการวัดของข้อมูลเชิงคุณลักษณะ (Attribute data) เรื่องของการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการ (PFMEA) เป็นต้น เนื่องจากการขาดทักษะและความเข้าใจในทฤษฎีที่

เกี่ยวข้องอาจทำให้มีผลกระทบต่อกระบวนการวิเคราะห์ที่ผิดพลาดและไม่สามารถนำการวิเคราะห์ต่างๆไปใช้ประโยชน์ได้ ในการควบคุมกระบวนการต่างๆ ได้

2. ในการทำวิจัยนี้ การเก็บข้อมูลข้อบกพร่องได้บันทึกข้อมูลในช่วงของผลิตภัณฑ์ใหม่ในระยะเวลาหลังการจัดทำข้อกำหนดต่างๆเท่านั้น ซึ่งควรจะดูผลในระยะยาวประกอบด้วยว่าข้อบกพร่องด้านคุณภาพที่เกิดขึ้นนั้นมีแนวโน้มลดลงหรือไม่ อย่างไร รวมถึงการตรวจสอบผลการใช้ข้อกำหนดอื่นๆ ที่มีการกำหนดให้ใช้หลังการอนุมัติขึ้นส่วนให้ผลิตแล้ว เช่น ผลการประเมินผู้ส่งมอบด้านคุณภาพ การประเมินและตรวจติดตามกรณีมีเงื่อนไขการผลิตที่เปลี่ยนแปลงไปจากตอนที่อนุมัติ ผลการตรวจสอบชิ้นงานตามรอบระยะเวลาที่กำหนด ซึ่งเป็นข้อกำหนดที่จัดทำเพื่อใช้กับชิ้นงานหลังการอนุมัติให้ผลิตแล้ว

7.3 อุปสรรคและปัญหาในการวิจัย

1. ในขั้นตอนการจัดทำแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า พบว่าต้องมีการแก้ไขแผนบ่อยครั้งเนื่องจากความไม่แน่นอนของบริษัทแม่ที่ประเทศญี่ปุ่น ที่เกี่ยวข้องกับภัยธรรมชาติในปี 2554 ทำให้แผนต่างๆที่เกี่ยวข้องได้รับผลกระทบ เช่น แผนการรับแม่พิมพ์ แผนการพัฒนาชิ้นส่วน แผนการผลิต ดังนั้น การวัดผลที่เกี่ยวข้องกับระยะเวลาจึงต้องมีการทบทวนบ่อยครั้ง ซึ่งในกรณีนี้จำเป็นต้องมีมาตรการรองรับในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินต่างๆ ทั้งผู้ประกอบการและผู้ส่งมอบเองในการปรับแผนให้รองรับสถานการณ์ โดยไม่ส่งผลกระทบต่อแผนการผลิตรถยนต์ของลูกค้า

2. ในช่วงแรกของการใช้ข้อกำหนดใหม่ ผู้ส่งมอบจะมีปัญหาในการปฏิบัติตาม เนื่องจากยังขาดความเข้าใจในรายละเอียดของข้อกำหนดใหม่ เช่น กรณีในการประเมินและตรวจติดตามกรณีมีเงื่อนไขการผลิตที่เปลี่ยนแปลง ทำให้เกิดความไม่พร้อมในการจัดเตรียมกระบวนการต่างๆ เพื่อรอการตรวจประเมิน หรือ ความเข้าใจที่ผิดพลาดกับแบบฟอร์มที่จัดทำขึ้นใหม่ เช่น การจัดทำรายงานอนุมัติคุณลักษณะ ซึ่งผู้ประกอบการต้องใช้เวลาในการอธิบายและทำความเข้าใจกับผู้ส่งมอบ รวมถึงผู้ส่งมอบเองต้องเสียเวลาในการจัดทำเอกสารใหม่ ส่วนหนึ่งมาจากการที่ไม่ได้มีการอธิบายวิธีการใช้งานแบบฟอร์มใหม่ไว้ในคู่มือ ดังนั้นในโอกาสต่อไปกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงแบบฟอร์มหรือการจัดทำแบบฟอร์มขึ้นใหม่ ควรจะจัดทำคู่มือรายละเอียดในการใช้งานแบบฟอร์มใหม่ประกอบไว้ในคู่มือด้วย

รายการอ้างอิง

- [1] กิตาการ จงเจริญใจ และ ศุภกร โภชชงค์. สถานะของอุตสาหกรรมยานยนต์ในปัจจุบัน [ออนไลน์]. 2553. แหล่งที่มา: <http://www.ie.eng.chula.ac.th/academics/course/2104328/assignments/01-industries/04.pdf>[2554, กุมภาพันธ์ 27]
- [2] บล.เคจีไอ. ข่าวหุ้นธุรกิจ[ออนไลน์]. 2553. แหล่งที่มา: http://www.kaohoon.com/online/Index.php?option=com_content&view=article&id=7293:lbrg10lbrg&catid=69:2010-05-01-06-29-21&Itemid=223[2553, 17 ธันวาคม]
- [3] ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย. การควบคุมคุณภาพสำหรับนักบริหารและกรณีศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์เอ็มแอนด์อี, 2540.
- [4] สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ. Advance Products Quality Planning and parts approval process & Production Part Approval Process. (ม.ป.ท.), 2011.
- [5] Ford Motor Company, and General Motor Corporation. Production part approval process: PPAP Reference Manual. 4th ed. (n.d.), 2008.
- [6] Ford Motor Company, and General Motor Corporation. Failure mode and effective analysis, FMEA Reference Manual. 4th ed. (n.d.), 2008.
- [7] สุพจน์ ชูรัตน์ชัย. การพัฒนากระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่ จากการจัดซื้อชิ้นส่วนยานยนต์ : กรณีศึกษาโรงงานผลิตเครื่องปรับอากาศรถยนต์. วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.
- [8]. SGS(Thailand) Limited. MSA for TS16949 Training Course. (ม.ป.ท.), 2011.

- [9] กิตติศักดิ์ อนุรักษสกุล. การวิเคราะห์และลดของเสียในกระบวนการขึ้นรูปชิ้นส่วนโครงร่าง ยานยนต์ โดยใช้เทคนิค FMEA. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
- [10] นิสรณ์ เงามบุญกุล. การพัฒนากระบวนการประกันคุณภาพของผู้ส่งมอบสำหรับชิ้นส่วนที่จัดซื้อ: กรณีศึกษาโรงงานผลิตชุดสายไฟฟ้าประกอบรถยนต์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.
- [11] วรณวรงค์ กลิ่นสุวรรณ. การประยุกต์ใช้เทคนิคฟังก์ชันดีพลอยเมนต์เพื่อการปรับปรุงระบบประกันคุณภาพ: กรณีศึกษาโรงงานผลิตพลาสติกเทอร์โมพลาสติกแข็ง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.
- [12] วีรพล ปัญญาวิสุทธิกุล. การปรับปรุงกระบวนการควบคุมคุณภาพในอุตสาหกรรมฉีดขึ้นรูปพลาสติก: กรณีศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.
- [13] อรรถพล ฤทธิภักดี. การปรับปรุงคุณภาพสำหรับกระบวนการพ่นสีชิ้นส่วนพลาสติกในอุตสาหกรรมรถยนต์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.
- [14] พิเศษฐ์ เจริญกิจวิวัฒน์. การปรับปรุงคุณภาพสินค้าสำหรับลูกค้า ในกรณีศึกษาของโรงงานประกอบแผงต่อสายไฟเครื่องควบคุมไฟฟ้า และขั้วต่อปลายไฟฟ้า. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.
- [15] สาโรช บัวบุษชา. การพัฒนากระบวนการประกันคุณภาพการผลิตสำหรับกระบวนการผสมยางในอุตสาหกรรมผลิตยางรถ, วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.

- [16] ชินวุธ สติรุฒิมงคล. การประยุกต์ใช้วิธีการวิเคราะห์ระบบการวัดสำหรับเครื่องมือที่ใช้ในอุตสาหกรรมประกอบชิ้นส่วนรถยนต์, วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.
- [17] สุวิมล จันทร์แก้ว. การลดของเสียในอุตสาหกรรมผลิตล้ออลูมิเนียมอัลลอยด์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549.
- [18] ธัญญาภรณ์ ธนบุญสมบัติ. การวิเคราะห์และลดของเสียในกระบวนการผลิตกระจกนิรภัยด้านข้างสำหรับรถยนต์ โดยใช้เทคนิค FMEA. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.
- [19] Hitachi Chemical Automotive Products (Thailand) . Supplier Quality Manual. 3rd ed. (ม.ป.ท.), 2009.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตารางที่ 1ก ตารางประเมินค่า Severity ของ PFMEA

ผลกระทบ	เกณฑ์ : ระดับความรุนแรงของ (ผลกระทบต่อลูกค้า)	ระดับ	ผลกระทบ	เกณฑ์ : ระดับความรุนแรงของ (ผลกระทบต่อกระบวนการผลิต)
ความล้มเหลวซึ่งมีผลกระทบ ต่อความสอดคล้องและ / หรือ คุณภาพที่มีผลกระทบต่อข้อกำหนดทางด้านคุณภาพ	ระดับความล้มเหลวซึ่งสอดคล้องกับ ปฏิบัติการด้านความปลอดภัยของ งานหาลานะ และ / หรือ มีผลกระทบ ต่อความปลอดภัยทางด้านคุณภาพ โดยปราศจากการเตือนให้ทราบ	10	ความล้มเหลวซึ่งมีผลกระทบต่อ ความสอดคล้องและ / หรือ คุณภาพที่มีผลกระทบต่อ ข้อกำหนดทางด้านคุณภาพ	ระดับความล้มเหลวซึ่งสอดคล้อง กับตัวบ่งชี้งาน โดยปราศจากการเตือนให้ทราบ
	ระดับความล้มเหลวซึ่งสอดคล้องกับ ปฏิบัติการด้านความปลอดภัยของ งานหาลานะ และ / หรือ มีผลกระทบต่อ ข้อกำหนดทางด้านคุณภาพ โดยมีการเตือนให้ทราบล่วงหน้า	9	คุณลักษณะที่มีผลต่อ ข้อกำหนดทางด้านคุณภาพ	ระดับความล้มเหลวซึ่งสอดคล้อง กับตัวบ่งชี้งาน โดยมีการเตือนให้ทราบ ล่วงหน้า
ทำให้เกิดการสูญเสียหรือเกิด การลดทอนหน้าที่การทำงาน หรือ (ระดับปฐมภูมิ)	สูญเสียหน้าที่การทำงานระดับ ในระดับปฐมภูมิ (งานหาลานะ ไม่สามารถทำงานได้ แต่ไม่ส่งผลกระทบต่อ ความปลอดภัยในการทำงาน)	8	ทำให้เกิดความยุ่งยาก ในระดับสูง	100% ของผลิตภัณฑ์จะต้องถูกทิ้ง หรือ ทำลายสายการผลิตต้อง หยุดชะงักหรือ มีการระงับการผลิตส่ง (อยู่เฉย 100 %)
	ลดทอนหน้าที่การทำงานในระดับ ปฐมภูมิลงมา (งานหาลานะสามารถ ทำงานได้ แต่ระดับประสิทธิภาพในการ ทำงานลดลง)	7	ทำให้เกิดความยุ่งยากในระดับ ที่ค่อนข้างสูง (หรือมีเพียงเล็กน้อย)	ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นมาอาจจะต้องถูกทิ้งหรือ ทำลายในบางส่วน หรือบางอาจผลิตมีความ ผันแปร (ในระดับปฐมภูมิ) อันจากการผลิต ค่าส่งลงหรือมีการใช้กำลังคนผลิต ให้มากขึ้น (สูญเสีย สิ่งหนึ่ง)

ตารางที่ 1ก ตารางประเมินค่า Severity ของ PFMEA (ต่อ)

ผลกระทบ	เกณฑ์ : ระดับความรุนแรงของ (ผลกระทบต่อลูกค้า)	ระดับ	ผลกระทบ	เกณฑ์ : ระดับความรุนแรงของ (ผลกระทบต่อการะบวนการผลิต)
ทำให้เกิดการสูญเสียหรือเกิดการลบกพร่องหน้าที่การทำงาน หรือ (ระดับสูญเสีย)	สูญเสียหน้าที่การทำงานหลักในระดับสูญเสีย (บางส่วนสามารถทำงานได้แต่ไม่มีความสะดวกสบาย หรือ หน้าที่ที่ระกอบในคำอธิบายความสะดวกสบายไม่ทำงาน)	6	มีความยุ่งยากเกิดขึ้นในระดับปานกลาง	100% ของการผลิตถูกนำมาปรับปรุงแก้ไข (Line Rework) นอก สายการผลิต (Off Line)
	ลดทอนหน้าที่การทำงานในระดับสูญเสียลงมา (บางส่วนสามารถทำงานได้ แต่ ไม่มีความสะดวกสบาย หรือ หน้าที่ที่ระกอบในคำอธิบายความสะดวกสบายในคำอธิบายงานลดระดับลงมา)	5		ความต่อเนื่องของการผลิตถูกรบกวนทำให้หยุดชะงักเนื่องมาจาก สวิตช์บางส่วนของการผลิตถูกนำมาปรับปรุงแก้ไขใหม่ (Line Rework) นอก สายการผลิต (Off Line)

ตารางที่ 1ก ตารางประเมินค่า Severity ของ PFMEA (ต่อ)

<p>ทำให้เกิดความรำคาญ (ความไม่พึงพอใจ)</p>	<p>มีลักษณะภายนอกที่ปรากฏขึ้นมา หรือ มีเสียงดังที่เกิดขึ้นซึ่งจะหายไป หรือมีประเด็นความไม่สอดคล้องอื่น ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อลักษณะด้านการใช้งาน หรืออาจส่งผลกระทบต่อลูกค้าส่วนใหญ่ (>75%)</p>	<p>4</p>	<p>100% ของการผลิตถูกนำมาปรับปรุงแก้ไข (Line Rework) ภายในสายการผลิต (In Station)</p>
<p>ทำให้เกิดความรำคาญ (ความไม่พึงพอใจ)</p>	<p>มีลักษณะภายนอกที่ปรากฏขึ้นมา หรือ มีเสียงดังที่เกิดขึ้นซึ่งจะหายไป หรือมีประเด็นความไม่สอดคล้องอื่น ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อลักษณะด้านการใช้งานที่อาจส่งผลกระทบต่อลูกค้าส่วนใหญ่ (50%)</p>	<p>3</p>	<p>มีความยุ่งยากเกิดขึ้นในระดับปานกลาง</p>
<p>ไม่มีผลกระทบใด ๆ</p>	<p>มีลักษณะภายนอกที่ปรากฏขึ้นมา หรือ มีเสียงดังที่เกิดขึ้นซึ่งจะหายไป หรือมีประเด็นความไม่สอดคล้องอื่น ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อลักษณะด้านการใช้งานที่ส่งผลกระทบต่อลักษณะด้านการใช้งานที่ส่งผลกระทบต่อลูกค้าส่วนใหญ่ (<25%)</p>	<p>2</p>	<p>มีความไม่สะดวกหรือความไม่สะดวกสบายสัก น้อยๆ ในสายการผลิตและการปฏิบัติงาน</p>
<p>ไม่มีผลกระทบใด ๆ</p>	<p>ไม่มีผลกระทบใด ๆ เกิดขึ้น</p>	<p>1</p>	<p>ไม่มีผลกระทบใด ๆ เกิดขึ้น</p>

ตารางที่ 2ก ตารางประเมินค่า Occurrence ของ PFMEA

เงื่อนไขการเกิดความเสี่ยง	เกณฑ์การพิจารณา RPN PFMEA	ระดับ ความรุนแรง
สูงมาก : เกิดความล้มเหลวขึ้นเป็นประจำจนเป็นปกติ	≥ 100 ต่อ 1000 ชิ้น หรือ	10
	≥ 1 ใน 10	
สูง : เกิดความล้มเหลวขึ้นบ่อย ๆ	50 ต่อ 1000 ชิ้น หรือ	9
	1 ใน 20	8
	20 ต่อ 1000 ชิ้น หรือ	
	1 ใน 50	
10 ต่อ 1000 ชิ้น หรือ	7	
ปานกลาง : เกิดความล้มเหลวขึ้นบางครั้ง	1 ใน 100	6
	2 ต่อ 1000 ชิ้น หรือ	
	1 ใน 500	5
	0.5 ต่อ 1000 ชิ้น หรือ	
ต่ำ : เกิดความล้มเหลวขึ้นนาน ๆ ครั้ง	1 ใน 2,000	4
	0.1 ต่อ 1000 ชิ้น หรือ	
	1 ใน 10,000	3
	0.01 ต่อ 1000 ชิ้น หรือ	
ต่ำมาก : ไม่เคยพบความล้มเหลวเกิดขึ้นเลย	1 ใน 100,000	2
	≤ 0.001 ต่อ 1000 ชิ้น หรือ	
	1 ใน 1,000,000	1
	ความล้มเหลวถูกจำกัดโดยการ ป้องกันและควบคุม	

ตารางที่ 3ก ตารางประเมินค่า Detection ของ PFMEA

โอกาสสำหรับการตรวจพบ	เกณฑ์ : การตรวจพบโดยการควบคุมการดำเนินการ	ระดับ	ความเป็นไปได้
ไม่มีโอกาสตรวจพบปัญหา	ไม่มีการควบคุมการดำเนินการในปัจจุบัน : ไม่สามารถตรวจพบความบกพร่อง หรือ ไม่มีการวิเคราะห์ประเด็นปัญหา	10	เกือบจะเป็นไปได้
ในทิศทางที่จะตรวจพบปัญหาที่ระดับใด ๆ	รูปแบบของความสามารถ และ/หรือ กรณีจริงซึ่งมีผลกระทบที่เกิดขึ้น ไม่ค่อยจะสามารถตรวจพบประเด็นปัญหา	9	ห่างไกลมาก
ตรวจพบปัญหาภายหลังดำเนินการ	รูปแบบของความสามารถสามารถตรวจพบได้ภายหลังการดำเนินการผลิตเสร็จสิ้น โดยผลการใช้ระยะทางสัมผัส (หมายถึง สายตา หรือ การได้ยินในเสียง) ในการตรวจสอบ จากผู้ปฏิบัติงาน (Visual Check)	8	ค่อนข้างไกล
มีการตรวจสอบปัญหาที่เฉพาะเจาะจง	รูปแบบของความสามารถสามารถตรวจพบได้ในระหว่างการผลิตเป็น การผลิตโดยผ่านการใช้ระยะทางสัมผัส (หมายถึง สายตา หรือ การได้ยิน : Visual Check) ในการตรวจสอบ หรือมีการใช้เครื่องมือวัดประเภท Attribute Gauge อาทิเช่น GO/NO-GO Gauge จากผู้ปฏิบัติงาน	7	ต่ำมาก

ตารางที่ 3ก ตารางประเมินค่า Detection ของ PFMEA (ต่อ)

<p>ตรวจพบปัญหาภายหลัง จากการดำเนินการ</p>	<p>รูปแบบของความบกพร่องสามารถตรวจพบได้ภายหลังการดำเนินการผลิตเสร็จสิ้น โดยผ่านการใช้ Visual Gauge หรือ มีการตรวจสอบภายในกระบวนการผลิตโดยการใช้เครื่องมือวัดประเภท Attribute Gauging อาทิเช่น GO/NO-GO Gauge จากผู้ปฏิบัติงาน</p>	<p>6</p>	<p>ต่ำ</p>
<p>มีการตรวจพบปัญหาที่สาเหตุ</p>	<p>รูปแบบของความบกพร่องสามารถตรวจพบได้ภายหลังการดำเนินการผลิตเสร็จสิ้น โดยผ่านการใช้ Visual Gauge หรือ มีการตรวจสอบในกระบวนการผลิตโดยการใช้เครื่องมือวัดประเภท Attribute Gauging อาทิเช่น GO/NO-GO Gauge จากทางผู้ปฏิบัติงาน ก่อนขั้นตอนการใช้ Gauge ตรวจสอบในกระบวนการจะกำหนดให้มีการดำเนินการในขั้นตอนการทำ Job set up หรือ First piece check ด้วย)</p>	<p>5</p>	<p>ปานกลาง</p>
<p>ตรวจพบภายหลัง จากดำเนินการ</p>	<p>รูปแบบของความบกพร่องสามารถพบได้ภายหลังการดำเนินการผลิตเสร็จสิ้น โดยผ่านเครื่องควบคุมอัตโนมัติ ซึ่งจะสามารถตรวจพบประเด็นความบกพร่อง และความสามารถ ที่จะหยุดชิ้นส่วนของความบกพร่องที่เกิดขึ้นได้เพื่อป้องกันไม่ให้องเสียเข้าสู่กระบวนการถัดไป</p>	<p>4</p>	<p>ค่อนข้างสูง</p>

ตารางที่ 3ก ตารางประเมินค่า Detection ของ PFMEA (ต่อ)

<p>มีการตรวจพบปัญหา ที่รุนแรง</p>	<p>รูปแบบของความบกพร่องสามารถตรวจพบได้ในระหว่างกระบวนการผลิตโดยผ่านเครื่องมืออัตโนมัติ ซึ่งจะสามารถตรวจพบประเด็นความบกพร่องและสามารถที่จะหยุดชิ้นส่วนของตัวเองเองที่เกิเกิดขึ้นได้เพื่อป้องกันไม่ให้อาจเสียเข้าสู่กระบวนการถัดไป</p>	<p>3</p>	<p>สูง</p>
<p>มีระบบในการตรวจจับ ความบกพร่องที่เกิดขึ้น</p>	<p>ข้อผิดพลาดสามารถตรวจพบได้ในระหว่างกระบวนการผลิตโดยผ่านเครื่องมืออัตโนมัติ ซึ่งจะสามารถตรวจพบประเด็นความบกพร่องและสามารถป้องกันข้อผิดพลาดในส่วนที่เกิขึ้นได้ในช่วงสิ้นของการทำงาน</p>	<p>2</p>	<p>สูงมาก</p>
<p>มีระบบในการป้องกัน ความผิดพลาด</p>	<p>ข้อผิดพลาดได้รับการป้องกันแล้ว จากการออกแบบเครื่องจักร หรือ อุปกรณ์ที่ช่วยในการผลิต หรือจากกระบวนการในการออกแบบผลิตภัณฑ์ : ผลิตภัณฑ์ที่มีข้อผิดพลาดจะไม่สามารถผลิตได้เนื่องจากจากมีการนำเทคโนโลยีทางด้าน (Error-proof หรือ Poka-Yoke) ไปใช้ในขั้นตอนของการออกแบบผลิตภัณฑ์และการควบคุมการ</p>	<p>1</p>	<p>ค่อนข้างแน่นอน</p>

ภาคผนวก ข

QUALITY AUDIT		Parts Name					Supplier	
		Parts No.					Evaluation Date	
GENERAL CATEGORIES	SUB CATEGORIES	5	4	3	2	1	Total	Comment
1.QA STANDARDS	1) Preparation of standards							
2.CALIBRATION SYSTEM	2) Accuracy control of Instruments and measuring tools							
	3) Maintenance and storage of instruments and measuring tools							
3.FACILITY CONTROL	4) Productive maintenance (plan and practice) and routine check of machines and equipments							
	5) Maintenance and storage of dies, jigs, cutting tools and hand tools							
4.PROCESS CONTROL	6) Adherence to standards							
	7) Monitoring process quality							
	8) Control of process change, initial product etc							
5.PARTS/PRODUCTS CONTROL	9) Identification and storage of defects and reworks							
	10) Product handling at operation, storage, handling, packaging and "first-in and first-out"							
6.INSPECTION	11) Inspecting practice							
	12) Record, maintenance and feedback of inspection results							
7.DEFECTS HANDLING	13) Procedures and forms							
	14) Communication and analysis							
	15) Cause analysis and recurrence prevention							
8.TRAINING	16) Quality / skill training and discipline							
9.WORKPLACE ENVIRONMENT (5 S)	17) Disposition, neatness, cleaning, hygiene and discipline							
10.PREPARATION FOR PRODUCTION	18) Progress control							
	19) Recurrence prevention for experienced defects							
	20) Supplier control							
	21) Delivery control(Submission to customer)							
11.IMPROVEMENT	22) Quality assurance system							
	23) Process							
12.CRITICAL PARTS CONTROL	24) Critical parts control procedures, identification in process etc...							
	25) Assurance of critical and safety characteristics							
	26) IPR control							

Evaluation Result	PASS FAIL	Evaluation Result <input type="text"/> (%) Grade Level <input type="text"/>	Total Points <input type="text"/> Points			Grade Level	Judgment							
		<table border="1"> <tr> <td>Item 1</td> <td>PASS</td> <td>FAIL</td> </tr> <tr> <td>Item 4</td> <td>PASS</td> <td>FAIL</td> </tr> <tr> <td>Item 7</td> <td>PASS</td> <td>FAIL</td> </tr> </table>	Item 1	PASS	FAIL	Item 4	PASS	FAIL	Item 7	PASS	FAIL	Approved by	Checked by	Evaluated by
Item 1	PASS	FAIL												
Item 4	PASS	FAIL												
Item 7	PASS	FAIL												

ภาพที่ 1๗ เอกสารการตรวจประเมินก่อนการอนุมัติผลิต

Corrective Action Request (CAR)		CAR No :	
ประเภท CAR () ชื่อเรื่องเรียนจากลูกค้า () การตรวจติดตามคุณภาพ () การทบทวนของฝ่ายบริหาร () กลวิธีทางสถิติ () การป้องกัน () อื่นๆ			
Supplier Name :	From :	NC No.	
Attn :	Issue Date	Part Name	
รายละเอียดของปัญหา (Problem Description)		Part No.	
Sketch :	Lot No.		
	Occur Date		
	Model		
	Total Qty		
	% Ng		
	Frequency		
	Reply Date :		
	Issued	Checked	Approved
	สถานที่ตรวจพบ		
CHARGE TO SUPPLIER COST		ACCOUNTING USE ONLY	
SORTING TIME (MIN):	REWORK TIME (MIN):	TOTAL MAT'L COST:	
Q' TY OF SORTING:	Q' TY OF REWORK:	REWORK / OTH. COST:	
LABOR RATE: / MIN.	REWORK RATE: / MIN.	TOTAL CHARGE:	
		Checked	
		Approved	
สาเหตุ (CAUSE)			
สาเหตุการเกิด (วิเคราะห์โดยใช้ 5 WHY)		สาเหตุที่ตรวจไม่พบปัญหา	
WHY : ↓			
WHY : ↓			
WHY : ↓			
WHY : ↓			
WHY : ↓			
การป้องกันปัญหา (PREVENTIVE ACTION)			
การป้องกันการเกิด		การป้องกันการผลิตรอดของปัญหา	
วันที่ปรับปรุงเสร็จ		วันที่ปรับปรุงเสร็จ	
การแก้ไขชั่วคราว (TEMPORARY ACTION)		SUPPLIER OR PRODUCTION JUDGEMENT	
CUSTOMER		Incharge	
<input type="checkbox"/> แลกเปลี่ยน Pcs <input type="checkbox"/> อื่นๆ		Checked	
SUPPLIER		Approved	
ผลการตรวจสอบชิ้นงานในสต็อกทั้งหมด _____ pcs. OK _____ pcs. NG _____ pcs. คิดเป็น _____ % วันที่ตรวจสอบ _____			
DELIVERY DATE ที่เริ่มแก้ไข _____ สัญญาฉบับที่ _____			
เอกสารที่เกี่ยวข้อง		(การประเมินประสิทธิผลการแก้ไขโดย QA)	
<input type="checkbox"/> Control Plan <input type="checkbox"/> Procedure <input type="checkbox"/> FMEA <input type="checkbox"/> Training Record <input type="checkbox"/> Check Sheet <input type="checkbox"/> Process Flow <input type="checkbox"/> WI <input type="checkbox"/> Etc.....		Comment :	
		<input type="checkbox"/> Accepted <input type="checkbox"/> Rejected	
		Follow up: 1 Month After Corrected	
		<input type="checkbox"/> Accepted <input type="checkbox"/> Rejected	
		Checked	
		Approved	
TRANSFER INFORMATION TO SIMILAR PROCESS			
Info Transferred to :	Section :	Date :	

ภาพที่ 2x แบบฟอร์มการร้องขอมาตรการแก้ไข (Corrective Action Request)

APPEARANCE APPROVAL REPORT

PART NUMBER (L/F)		E/C LEVEL		SUPPLIER NAME		SQE NAME & PHONE		PROGRAM															
PART NAME (UPC/FNA)		RESPONSIBLE SUPPLIER CONTACT & PHONE NUMBER			ARD NUMBER	Production Date:		May-11															
MFG LOCATION		DUNS CODE			SUBMISSION		SUBMISSION#																
REASON FOR SUBMISSION		<input type="checkbox"/> INITIAL SUBMISSION FOR PPAP <input type="checkbox"/> RESUBMISSION		<input type="checkbox"/> TOOL TRANSFER / MOVE <input type="checkbox"/> CAPACITY TOOLS		<input type="checkbox"/> ENGINEERING CHANGE <input type="checkbox"/> ENGINEERING CHANGE - MATERIAL		<input type="checkbox"/> OTHER REASON (EXPLAIN) <input type="checkbox"/> TRIM APPEARANCE IMPROVEMENT															
MATERIAL INFORMATION						POST TEXTURE EVALUATION																	
#	COMPONENT NAME (ARD)	COLOR NAME & NUMBER	GLOSS SPEC	ARD Item#	MATERIAL TYPE	MATERIAL SUPPLIER	COLOR SOURCE / PAINT SUPPLIER	TEXTURE CALLOUT	NUMBER OF CAVITIES	TEXTURE APPROVAL STATUS A / I / R													
1																							
2																							
3																							
4																							
Post Texture Comments:							AUTHORIZED INTERIM: DATE:																
							AUTHORIZED APPROVAL: DATE:																
COLOR AND GLOSS EVALUATION																							
SUPPLIER SUBMISSION INFORMATION						GM PART ANALYSIS																	
#	MASTER ID COLOR NO.	MASTER DATE	PART TRISTIMULUS DATA			PART GLOSS METER		COLOR / PAINT BATCH NUMBER	HUE				VALUE		CHROMA		GLOSS		MET. BRILLIANCE		APPROVAL STATUS A / I / R	GM Authorized Initials	Interim Expiration, if applicable
			L*	a*	b*	60DEG	85DEG		RED	YEL	GRN	BLU	LT.	DK.	GRAY	CLN.	HIGH	LOW	HIGH	LOW			
1																							
2																							
3																							
4																							
#	Color:		Gloss:				Overall Appearance:																
	OK		OK				APPROVED																
							AUTHORIZED APPROVAL: Somyot						DATE: 10-4-11										

ภาพที่ 3ข แบบฟอร์มรายงานอนุมัติคุณลักษณะ

No.	Supplier Code	Supplier Name	PPM	Reject	Receive	Quality Score					Delivery			DD (New Model) Score			Total				
						Points 20	Points 20	Points 10	Points 10	Points 10	Points 10	Points 10	Points 10	Points 10	Points 10	Points 10		Points 10	Points 10	Points 10	Points 10
						Car Issue	Frequency Of recurrence	Case Of Defect	Points 5	Points 5	Rank	100% On Time	Quality Of Delivery	Points 10	Points 10	Points 10	Points 10	Points 10	Points 10		
1	1001																				
2	1002																				
3	1003																				
4	1004																				
5	1005																				
6	1006																				
7	1007																				
8	1008																				
9	1009																				
10	1010																				
11	1011																				
12	1012																				
13	1013																				
14	1014																				
15	1015																				
16	1016																				
17	1017																				
18	1018																				
19	1019																				
20	1020																				
21	1021																				
22	1022																				
23	1023																				
24	1024																				
25	1025																				
26	1026																				
27	1027																				
28	1028																				
29	1029																				
30	1030																				
31	1031																				
32	1032																				
33	1033																				
34	1034																				
35	1035																				
36	1036																				
37	1037																				
38	1038																				
39	1039																				
40	1040																				
41	1041																				
42	1042																				
43	1043																				
44	1044																				
45	1045																				
46	1046																				
47	1047																				
48	1048																				
49	1049																				
50	1050																				
51	1051																				
52	1052																				
53	1053																				
SUN																	Quality Score Average =			#DNV/R	

Approve: Acknowledge: Remark:

1) Supplier send inspection data of all parts to us before 10th every month.
 2) Quality evaluation score lower 90 points in this month, supplier must improve your quality system.
 3) Delivery evaluation score below 90 points, supplier must submit improvement plan and parts process improvement.

ภาพที่ 4ข แบบฟอร์มการประเมินผู้ส่งมอบด้านคุณภาพ การส่งมอบและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่

4M QUALITY SURVEY CHECK SHEET		Product:		Supplier		Evaluation Date																		
GENERAL CATEGORIES	SUB CATEGORIES	CHANGE POINT		DETAIL	COMMENT	EVALUATION																		
		HAVE	NO HAVE			PASS	FAIL																	
1. MAN	1) Change Operator in process (Prod., QC) ? Number of operator ? Shift?																							
	2) Rotation Operator ? Process ?																							
	3) How to Training and record skill matrix ?																							
2. MACHINE / EQUIPMENT	4) Change machine / die / mold / Jig in process ?																							
	5) Use machine correctly ? Set machine condition																							
	6) PM of machine / die / mold / Jig ?																							
	7) Measurement tool control ? Calibrate ? PM ? Storage ?																							
3. MATERIAL	8) Material stock status / Storage / FIFO control ?																							
	9) Incoming and receiving parts ?																							
	10) Record lot control																							
	11) Identify OK/NG parts ? Record defect parts																							
	12) Supplier Control (Tier 2) ? Effect to production ?																							
	13) Dock Audit ? Implement Barcode system ?																							
4. METHOD	14) WI : Document update ? Show at work area ? Operator follow working ?																							
	15) Job set up (First piece, Change model) ?																							
	16) Inspection : Check sheet ? Frequency check ? Record correctly ?																							
	17) Rework / Repair : Manual ? Record data ? Identify ?																							
	18) FMEA : Review document after have change point ?																							
5. CRITICAL PARTS	19) Critical parts control : Show symbol ? Special skill of operator ? Analyse critical problem ?																							
	20) Inspection for SC Point : 100% check ? Record data ? Use control chart ?																							
	21) Lot control : Record ? Traceability lot ?																							
Evaluation criteria : 1. Critical parts item should be pass 2. Not found major problem		<table border="1"> <tr> <th>Summary</th> <th>Number of Comment</th> </tr> <tr> <td>1. Critical</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. Major</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. Minor/Observe</td> <td></td> </tr> </table>		Summary	Number of Comment	1. Critical		2. Major		3. Minor/Observe		} Submit improvement Plan	<table border="1"> <tr> <th>Pass</th> <th>Fail</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>		Pass	Fail			<table border="1"> <tr> <th>Pass</th> <th>Fail</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>		Pass	Fail		
Summary	Number of Comment																							
1. Critical																								
2. Major																								
3. Minor/Observe																								
Pass	Fail																							
Pass	Fail																							

ภาพที่ 5ข การประเมินและตรวจติดตามกรณีที่มีเงื่อนไขการผลิตเปลี่ยนแปลงโดยใช้ 4M

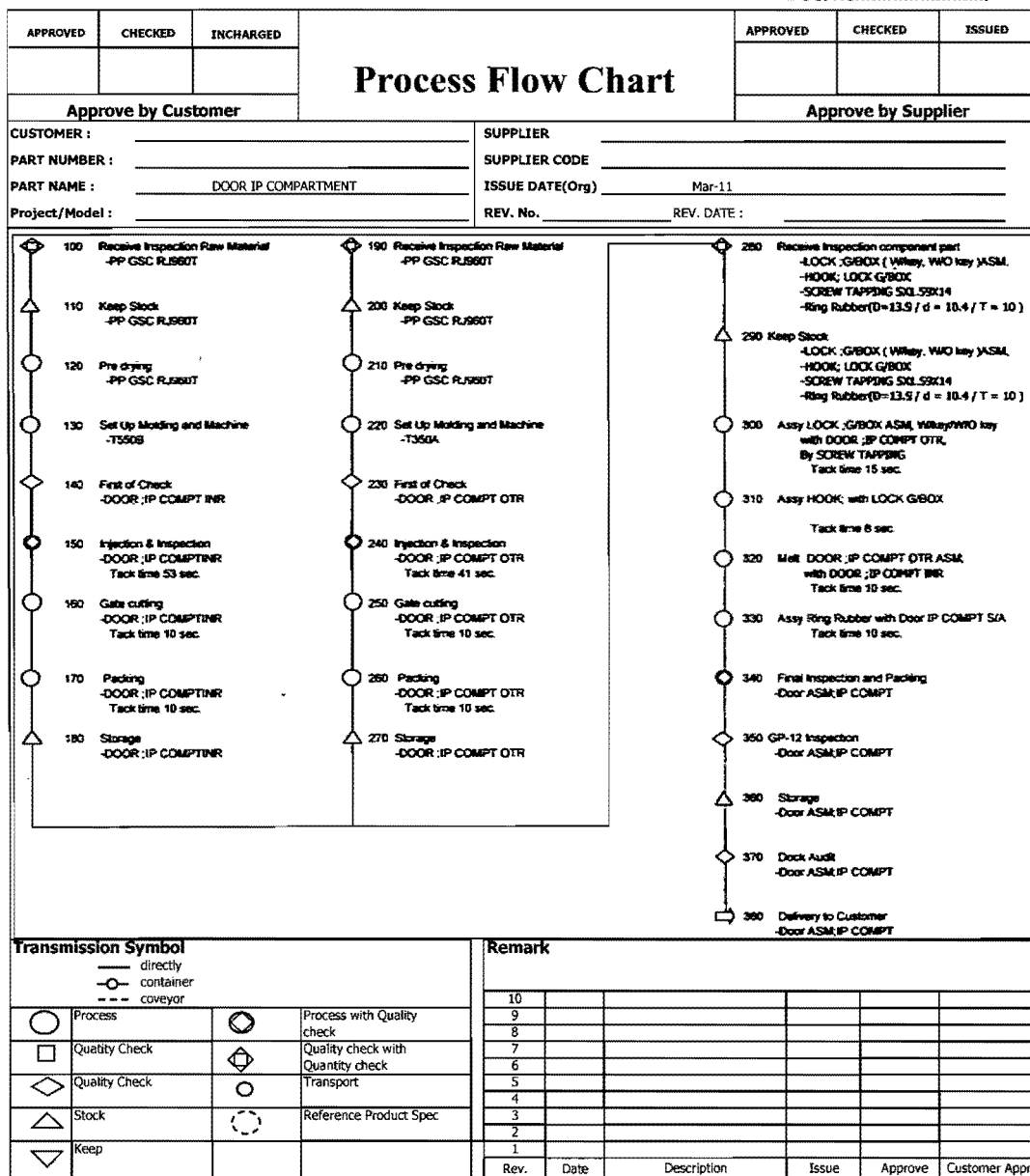
ภาคผนวก ค

DESIGN RECORDS

NO.	NAME	DETAIL	REVISION												
			#000	#000	#001	#002	#003	#004	#005	#006	#007	#008	#009		
1	DOOR ASH-IP COMPARTMENT	DWG	DWG No.	898112453Z	898112453Z	898112453Z	898112453Z	898112453Z							
			P/No.					94773602							
								94773603							
								94773604							
		CHD No.	33-2476	33-3151	43-0103	4H-ES64	4H-FD03								
		DI No.	-	-	-	-	-								
		REVISE DATE	12-27-07	04-16-08	08-22-08	12-16-08	12/8/2009								
		CAD DATA	CAD No.				94750958								
			SEQ No.												
			CAD No.	-											
			SEQ No.												
ISSUE BY					SUKANYA										
ISSUE DATE				3-ธ.ค.-11											
ENGINEERING STD. No.															

ภาพที่ 1ค บันทึกการออกแบบ(Design Record) ของส่วนประกอบย่อยแผงคอนโซลหน้า (Door compartment)

DOC. No.....



ภาพที่ 2ค ผังการไหลของกระบวนการ(Process Flow Diagram) ชิ้นส่วน Door Compartment

POTENTIAL FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS

(PROCESS FMEA)

Doc.No. :

Page 1 of 8

ITEM : New Model	PROCESS RESPONSIBILITY : APOP Team	PREPARED BY : Supplier
MODEL YEAR(S) PROGRAM(S) : 2011	KEY DATE : 25/4/2011	FEMA DATA (Orig) : 25/4/2011 (Rev.) 00
CORE TEAM : Supplier Team		

Process Step/ Function	Requirement	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Severity	Classification	Potential Cause(s) of Failure	Current Process				Recommended Action(s)	Responsibility & Target Completion Date	Action Results						
							Controls Prevention	Occurrence	Controls Detection	Detection			RPN	Action Taken	Severity	Occurrence	Detection	RPN	
100 Receive Inspection Raw Material	- Melt flow rate spec. Certificate Material	-Wrong property	-Property not right follow specification	8		-Supplier Transport send wrong part	- Refer Inspection Instruction Sheet FR-QC-04F	2	-Inspection data report sheet No.:FR-QC-04E	4	64								
		-Wrong Material	-Low efficiency than specification or reject part	8		-Supplier Transport send wrong part	- Refer Inspection Instruction Sheet FR-QC-04F	2	-Inspection data report sheet No.:FR-QC-04E	4	64								
		-Wrong color	-Color Not matching with other part	8		-Supplier Send part insufficient	- Refer Inspection Instruction Sheet FR-QC-04F	2	-Inspection data report sheet No.:FR-QC-04E	4	64								
		-Quantity part insufficient	-Quantity of part incorrect follow order	7		-Supplier Send part insufficient	- Refer Inspection Instruction Sheet FR-QC-04F	2	-Inspection data report sheet No.:FR-QC-04E	4	56								
110 Keep Stock		-Not transport part to appropriate location	-Lost part and dead stock or Customer delay	6		-Operator error	-Training operator refer Store Layout	2	- Store Layout	4	48								
120 Pre-Drying	-Temperature 80 ± 5 °C -Time 2-4 hr.	-Condition mistake	-Gas mark and appearance not satisfaction	5		-Operator Set up Temperature and time not concern with Plastic Prepare Standard	-Training operator Refer Plastic Prepare Standard	2	-Check sheet No.FR-IM-01L	4	40								
130 Set Up Molding		-Mold clamp is not complee	-Have flash on the parts	5		-Operator not carefully or not checking after setting	-Refer WI mold change method No.:FR-PE-01J	2	-Refer WI mold change method No.:FR-PE-01J	4	40								
		-Injection condition mistake	-Poor Quality Parts	7		-Injection condition not concern with Injection condition Std.	-Refer condition standard NO.FR-IM-01D	2	-Injection condition check sheet No.:FM-IM-01K	4	56								

ภาพที่ 3ค การวิเคราะห์ลักษณะความล้มเหลวและการวิเคราะห์ผลในกระบวนการ (PFMEA) ของชิ้นส่วน Door Compartment

POTENTIAL FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS

(PROCESS FMEA)

Doc.No. :

Page 2 of 8

ITEM : new model	PROCESS RESPONSIBILITY : APQP Team	PREPARED BY : Supplier
MODEL YEAR(S) PROGRAM(S) : 2010	KEY DATE : 25/4/2011	FEMA DATA (Orig) : 25/4/2011 (Rev.) 00

CORE TEAM : Supplier Team

Process Step/ Function	Requirement	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Severity	Classification	Potential Cause(s) of Failure	Current Process				Recommended Action(s)	Responsibility & Target Completion Date	Action Results					
							Controls Prevention	Occurrence	Controls Detection	Detection			RPN	Action Taken	Severity	Occurrence	Detection	RPN
140 - First of check		-Error inspection	-Poor Quality	6		-Operator Checked not completely every item or wrong method	-Training operator Refer Inspection Instruction Sheet FR-QC-04F or compare master sample method	2	-Patrol check sheet No.:FR-QC-04B	4	48							
150 Injection and Inspection	-Weight DOOR ,IP COMPT INR 325 ± 5 g.	-Short shot part	-Appearance not satisfaction and can't assembly	8		-Use low pressure, low mold temp. to injection part	-Refer work instruction FR-PE-01J or compare master sample method	2	-Injection Daily report No.:FR-IM-01E	4	64							
		-Flash	-Appearance not satisfaction	5		-Injection condition not concern with Injection condition Std.	-Refer work instruction FR-PE-01J or compare master sample method	2	-Injection Daily report No.:FR-IM-01E	4	40							
		-Weld line	-Part easy to crack	7		-Low mold temp low in spection speed use.	-Refer work instruction FR-PE-01J or compare master sample method	2	-Injection Daily report No.:FR-IM-01E	4	56							
		-Error inspection	-Poor Quality Parts	6		-Operator Checked not completely every item or wrong method	-Refer work instruction FR-PE-01J or compare master sample method	2	-Injection Daily report No.:FR-IM-01E	4	48							
160 Gate cutting		Indented cut	-Appearance not satisfaction	5		-Operator not carefully and wrong method or wrong equipment	-Training operator Refer work instruction FR-PE-01J or compare master sample method	2	-Injection Daily report No.:FR-IM-01E	4	40							
170 packing	-Quantity 6 pcs/box	-Scratch	-Appearance not satisfaction	5		-Operator not carefully or use wrong Box	-Training operator Refer work instruction FR-PE-01J	2	-Injection Daily report No.:FR-IM-01E	4	40							

ภาพที่ 3ค การวิเคราะห์ลักษณะและความล้มเหลวและการวิเคราะห์ผลในกระบวนการ (PFMEA) ของชิ้นส่วน Door Compartment (ต่อ)

POTENTIAL FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS

(PROCESS FMEA)

Doc.No. :

Page 3 of 8

ITEM :		New Model		PROCESS RESPONSIBILITY :		APQP Team		PREPARED BY :		Supplier											
MODEL YEAR(S) PROGRAM(S) :		2010		KEY DATE :		25/4/2011		FEMA DATA (Orig) :		25/4/2011 (Rev.) 00											
CORE TEAM : Supplier Team																					
Process Step/ Function	Requirement	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Severity	Classification	Potential Cause(s) of Failure	Current Process				RPN	Recommended Action(s)	Responsibility & Target Completion Date	Action Results							
							Controls Prevention	Occurrence	Controls Detection	Detection				Action Taken	Severity	Occurrence	Detection	RPN			
180 Keep Stock		-Not transport part to appropriate location	-Lost part and dead stock or Customer delay	6		-Operator error	-Training operator refer Store Layout	2	- Store Layout	4	48										
190 Receive Inspection Raw Material	- Melt flow rate spec. Certificate Material	-Wrong property	-Property not right follow specification	8		-Supplier Transport send wrong part	- Refer Inspection Instruction Sheet FR-QC-04F	2	-Inspection data report sheet No.:FR-QC-04E	4	64										
		-Wrong Material	-Low efficiency than specification or reject part	8		-Supplier Transport send wrong part	- Refer Inspection Instruction Sheet FR-QC-04F	2	-Inspection data report sheet No.:FR-QC-04E	4	64										
		-Wrong color	-Color Not matching with other part	8		-Supplier Send part insufficient	- Refer Inspection Instruction Sheet FR-QC-04F	2	-Inspection data report sheet No.:FR-QC-04E	4	64										
		-Quantity part insufficient	-Quantity of part incorrect follow order	7		-Supplier Send part insufficient	- Refer Inspection Instruction Sheet FR-QC-04F	2	-Inspection data report sheet No.:FR-QC-04E	4	56										
200 Keep Stock		-Not transport part to appropriate location	-Lost part and dead stock or Customer delay	6		-Operator error	-Training operator refer Store Layout	2	- Store Layout	4	48										
210 Pre-Drying	-Temperature 80 ± 5 °C -Time 2-4 hr.	-Condition mistake	-Gas mark and appearance not satisfaction	5		-Operator Set up Temperature and time not concern with Plastic Prepare Standard	-Training operator Refer Plastic Prepare Standard	2	-Check sheet No.FR-IM-01L	4	40										
220 Set Up Molding		-Mold clamp is not complete	-Have flash on the parts	5		-Operator not carefully or not checking after setting	-Refer WI mold change method No.:FR-PE-01J	2	-Refer WI mold change method No.:FR-PE-01J	4	40										
		-Injection condition mistake	-Poor Quality Parts	7		-Injection condition not concern with Injection condition Std.	-Refer condition standard NO.FR-IM-01D	2	-Injection condition check sheet No.:FM-IM-01K	4	56										

ภาพที่ 3ค การวิเคราะห์ลักษณะความล้มเหลวและการวิเคราะห์ผลในกระบวนการ (PFMEA) ของชิ้นส่วน Door Compartment (ต่อ)

POTENTIAL FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS

(PROCESS FMEA)

Doc.No. :

Page 4 of 8

ITEM :		New Mode I		PROCESS RESPONSIBILITY :				APQP Team				PREPARED BY :				Supplier			
MODEL YEAR(S) PROGRAM(S) :		2011		KEY DATE :				25/4/2011				FEMA DATA (Orig) :				25/4/2011 (Rev.) 00			
CORE TEAM :																			
Process Step/ Function	Requirement	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Severity	Classification	Potential Cause(s) of Failure	Current Process				Recommended Action(s)	Responsibility & Target Completion Date	Action Results						
							Controls Prevention	Occurrence	Controls Detection	Detection			RPN	Action Taken	Severity	Occurrence	Detection	RPN	
230 - First of check		-Error inspection	-Poor Quality	6		-Operator Checked not completely every item or wrong method	-Training operator Refer Inspection Instruction Sheet FR-QC-04F or compare master sample method	2	-Patrol check sheet No.:FR-QC-04B	4	48								
240 Injection and Inspection	-Weight DOOR ;IP COMPT OTR 445 ± 5 g.	-Short shot part	-Appearance not satisfaction and can't assembly	8		-Use low pressure, low mold temp. to injection part	-Refer work instruction FR-PE-01J or compare master sample method	2	-Injection Daily report No.:FR-IM-01E	4	64								
		-Flash	-Appearance not satisfaction	5		-Injection condition not concern with Injection condition Std.	-Refer work instruction FR-PE-01J or compare master sample method	2	-Injection Daily report No.:FR-IM-01E	4	40								
		-Weld line	-Part easy to crack	7		-Low mold temp low in spection speed use.	-Refer work instruction FR-PE-01J or compare master sample method	2	-Injection Daily report No.:FR-IM-01E	4	56								
		-Error inspection	-Poor Quality Parts	6		-Operator Checked not completely every item or wrong method	-Refer work instruction FR-PE-01J or compare master sample method	2	-Injection Daily report No.:FR-IM-01E	4	48								
250 Gate cutting		Indented cut	-Appearance not satisfaction	5		-Operator not carefully and wrong method or wrong equipment	-Training operator Refer work instruction FR-PE-01J or compare master sample method	2	-Injection Daily report No.:FR-IM-01E	4	40								
260 packing	-Quantity 6 pcs/box	-Scratch	-Appearance not satisfaction	5		-Operator not carefully or use wrong Box	-Training operator Refer work instruction FR-PE-01J	2	-Injection Daily report No.:FR-IM-01E	4	40								

ภาพที่ 3ค การวิเคราะห์ลักษณะความล้มเหลวและการวิเคราะห์ผลในกระบวนการ (PFMEA) ของชิ้นส่วน Door Compartment (ต่อ)

POTENTIAL FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS

(PROCESS FMEA)

Doc.No. :
Page 5 of 8

ITEM : New Model		PROCESS RESPONSIBILITY : APQP Team				PREPARED BY : Supplier												
MODEL YEAR(S) PROGRAM(S) : 2011		KEY DATE : 25/4/2011				FEMA DATA (Orig) : 25/4/2011 (Rev.) 00												
CORE TEAM : Supplier Team																		
Process Step/ Function	Requirement	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Severity	Classification	Potential Cause(s) of Failure	Current Process				Recommended Action(s)	Responsibility & Target Completion Date	Action Results					
							Controls Prevention	Occurrence	Controls Detection	Detection			RPN	Action Taken	Severity	Occurrence	Detection	RPN
270 Keep Stock		-Not transport part to appropriate location	-Lost part and dead stock or Customer delay	6		-Operator error	-Training operator refer Store Layout	2	- Store Layout	4	48							
280 Receive Inspection Component part		-Quantity part insufficient	-Quantity of part incorrect follow order	7		-Supplier Send part insufficient	- Refer Inspection Instruction Sheet FR-QC-04F	2	-Inspection data report sheet No.:FR-QC-04E	4	56							
290 Keep Stock		-Not transport part to appropriate location	-Lost part and dead stock or Customer delay	6		-Operator error	-Training operator refer Store Layout	2	- Store Layout	4	48							
300 Assy LOCK ;G/BOX ASM, W/key/W/O key with DOOR ;IP COMPT OTR, By SCREW TAPPING	-Quantity Screw Tapping 2 Pcs.	-Screw Assemble Quantity insufficient	-Adhesion low efficiency than spec or looseness	7		-Operator error	-Training operator Refer work instruction FR-PE-01J	3	-Injection Daily report No.:FR-IM-01E	4	84	Add screw counter at assembly and white mark on screw by production and yellow mark by QC.	Production Eng. Apr'20'2011	Can prevents problem along target . Finished Apr'30'2011	7	2	2	28
	-Torque 2.4 ± 0,3 N/m.	-Screw driver not complete or not seating	-Adhesion low efficiency than spec or loosenes	7		-Operator assy screw not completely because stand degree screw driver is askew	-Training operator Refer work instruction FR-PE-01J	3	-Injection Daily report No.:FR-IM-01E	4	84	Add torque setup checking and add double checking after assembly and white mark on screw by production and yellow mark by QC.	Production Eng. Apr'20'2011	Can prevents problem along target . Finished Apr'30'2011	7	2	3	42

ภาพที่ 3ค การวิเคราะห์ลักษณะความล้มเหลวและการวิเคราะห์ผลในกระบวนการ (PFMEA) ของชิ้นส่วน Door Compartment (ต่อ)

POTENTIAL FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS

(PROCESS FMEA)

Doc.No. :

Page 6 of 8

ITEM : New Model	PROCESS RESPONSIBILITY : APQP Team	PREPARED BY : Supplier
MODEL YEAR(S) PROGRAM(S) : 2011	KEY DATE : 25/4/2011	FEMA DATA (Orig) : 25/4/2011 (Rev.) 00
CORE TEAM : Supplier Team		

Process Step/ Function	Requirement	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Severity	Classification	Potential Cause(s) of Failure	Current Process				RPN	Recommended Action(s)	Responsibility & Target Completion Date	Action Results				
							Controls Prevention	Occurrence	Controls Detection	Detection				Action Taken	Severity	Occurrence	Detection	RPN
310 Assy HOOK; with LOCK G/BOX	-Quantity Hook; Lock 2 Pcs.	-Hook; Lock Assemble Quantity insufficient	- Function "NG"	7		-Operator error	-Training operator Refer work instruction FR-PE- 01J	3	-Injection Daily report No.:FR-IM- 01E	4	84	Add function test after assembly and white mark on hook lock by production and yellow mark by QC.	Production Eng. Apr'20'2011	Can prevents problem along target . Finished Apr'30'2011	7	2	3	42
		-Assembly Hook; Lock not lock with Lock ;G/Box ASM	- Hook; Lock peel off and Function "NG"	7		-Pressing operator low exceed	-Training operator Refer work instruction FR-PE- 01J	3	-Injection Daily report No.:FR-IM- 01E	4	84	Add function test after assembly and white mark on hook lock by production and yellow mark by QC.	Production Eng. Apr'20'2011	Can prevents problem along target . Finished Apr'30'2011	7	2	3	42
320 Melt DOOR ;IP COMPT OTR ASM; with DOOR ;IP COMPT INR		-Assembly Door ;IP Compt OTR with Door;IP Compt INR Position Askew	-Adhesion low efficiency than spec or looseness	7		-Operator error	-Training operator Refer work instruction FR-PE- 01J	2	-Injection Daily report No.:FR-IM- 01E	5	70							
		-Melt Condition mistake	-Part not welding or welding not complete	6		-Operator Set up welding machine not concern with condition in WI	-Training operator Refer work instruction FR-PE- 01J	2	-Injection Daily report No.:FR-IM- 01E	5	60							
330 Assy Ring Rubber with Door IP COMPT S/A	-Quantity Ring Rubber 2 Pcs.	-Ring Rubber Assemble Quantity insufficient	- Function "NG"	7		-Operator error	-Training operator Refer work instruction FR-PE- 01J	3	-Injection Daily report No.:FR-IM- 01E	4	84	Add double checking after assembly and white mark on Ring Rubber by production and yellow mark by QC.	Production Eng. Apr'20'2011	Can prevents problem along target . Finished Apr'30'2011	7	2	4	56

ภาพที่ 3ค การวิเคราะห์ลักษณะความล้มเหลวและการวิเคราะห์ผลในกระบวนการ (PFMEA) ของชิ้นส่วน Door Compartment (ต่อ)

POTENTIAL FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS

(PROCESS FMEA)

Doc.No. :

Page 7 of 8

ITEM : New Model	PROCESS RESPONSIBILITY : APQP Team	PREPARED BY : Supplier
MODEL YEAR(S) PROGRAM(S) : 2011	KEY DATE : 25/4/2011	FEMA DATA (Orig) : 25/4/2011 (Rev.) 00
CORE TEAM : Supplier Team		

Process Step/ Function	Requirement	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Severity	Classification	Potential Cause(s) of Failure	Current Process				RPN	Recommended Action(s)	Responsibility & Target Completion Date	Action Results				
							Controls Prevention	Occurrence	Controls Detection	Detection				Action Taken	Severity	Occurrence	Detection	RPN
340 Final Inspection & Packing	-Quantity packing 3 pcs/Box	-Appearance defect over limit	-Reject part or customer satisfaction	6		-Operator Checked not completely every item or wrong method	-Training operator follow inspection instruction sheet no. FR-QC-04F	2	-inspection report sheet No.:FR-QC- 04D - Customer Inspection result	4	48							
	SC Point 380.8 ± 0.5 mm.	-Dimension out of spec	-Can not assembly or gap step "NG"	7	SC	-Operator Checked wrong method	-Training operator follow inspection instruction sheet no. FR-QC-04F	2	-inspection report sheet No.:FR-QC- 04D and -X-Bar Rchart	4	56							
		-Scratch	-Appearance not satisfaction	5		-Operator not carefully or use wrong Box	-Training operator Refer work instruction FR-PE- 01J	2	-Injection Daily report No.:FR-IM- 01E	4	40							
350 GP-12 Inspection	-Quantity packing 3 pcs/Box	-Appearance defect over limit	-Reject part or customer satisfaction	6		-Operator Checked not completely every item or wrong method	-Training operator follow inspection instruction sheet no. FR-QC-04F	2	-inspection report sheet No.:FR-QC- 04D - Customer Inspection result	4	48							
360 Storage		-Not transport part to appropriate location	-Lost part and dead stock or Customer delay	5		-Operator error	-Training operator refer Store Layout	2	- Store Layout	4	40							

ภาพที่ 3ค การวิเคราะห์ลักษณะความล้มเหลวและการวิเคราะห์ผลในกระบวนการ (PFMEA) ของชิ้นส่วน Door Compartment (ต่อ)

POTENTIAL FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS

(PROCESS FMEA)

Doc.No. :
Page 8 of 8

ITEM : New Model	PROCESS RESPONSIBILITY : APQP Team	PREPARED BY : Supplier
MODEL YEAR(S) PROGRAM(S) : 2011	KEY DATE : 25/4/2011	FEMA DATA (Orig) : 25/4/2011 (Rev.) 00
CORE TEAM : Supplier Team		

Process Step/ Function	Requirement	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Severity	Classification	Potential Cause(s) of Failure	Current Process				Recommended Action(s)	Responsibility & Target Completion Date	Action Results					
							Controls Prevention	Occurrence	Controls Detection	Detection			RPN	Action Taken	Severity	Occurrence	Detection	RPN
370 Dock Audit		-Package dirty dust	-Return part	5		-Operator Checked not completely every item	-Check follow dock audit inspection check list NO. FR-QC-04G	2	-inspection report sheet No.:FR-QC-04H	4	40							
		-Part not identical with part tag	-Return part	7		-Inspection alternate box or wrong tag card	-Check follow dock audit inspection check list NO. FR-QC-04G	2	-inspection report sheet No.:FR-QC-04H	4	56							
		-Wrong Package	-Return part	5		-Operator Checked not completely every item	-Check follow dock audit inspection check list NO. FR-QC-04G	2	-inspection report sheet No.:FR-QC-04H	4	40							
		- Quantity in Box insufficient	-Return part	5		-Operator Checked not completely every item	-Check follow dock audit inspection check list NO. FR-QC-04G	2	-inspection report sheet No.:FR-QC-04H	4	40							
380 Delivery to customer		-Send part insufficient	-Quantity of part incorrec	6		-Operator error	-Training operator	2	-Picking list No.:FR-DL-02B	4	48							
		-Send part exceed	-Quantity of part incorrec	4		-Operator error	-Training operator	2	-Picking list No.:FR-DL-02B	4	32							

ภาพที่ 3ค การวิเคราะห์ลักษณะความล้มเหลวและการวิเคราะห์ผลในกระบวนการ (PFMEA) ของชิ้นส่วน Door Compartment (ต่อ)

Part Process Number	Process Name/ Operation Description	Material & Parts Name	Machine, Equipment & Jig	Characteristics		Special Char. Class	Method					INCHARGE	Reaction Plan
				Product	Process		Product/Process Specification Tolerance	Evaluation/ Measurement Technique	Sample		Control Method		
									Size	Freq.			
100	Receive and Inspection Raw Material	-PP GSC RJ960T		Plastic material type			-Refer Inspection Instruction Sheet FR-QC-04F	Visual	-	1 time Every lot	-Inspection check sheet No.FR-QC-04E	QC.	Material handle to obtain correct material
				Plastic grade			-Refer Inspection Instruction Sheet FR-QC-04F	Visual	-	1 time Every lot	-Inspection check sheet No.FR-QC-04E	QC.	Material handle to obtain correct material
				Plastic color			-Refer Inspection Instruction Sheet FR-QC-04F	Visual	-	1 time Every lot	-Inspection check sheet No.FR-QC-04E	QC.	Material handle to obtain correct material
				Quantity			-Refer Inspection Instruction Sheet FR-QC-04F	Visual	100%	Every lot	-Inspection check sheet No.FR-QC-04E	QC.	Material handle to obtain correct material
110	Keep to stock	-PP GSC RJ960T		Location			-Store fix location and identify tag	Visual	100%	Ongoing	Store Layout	Store	Operator check cause of problem and Rectify
					FIFO system		-Refer WI FR-PE-01J	Visual	100%	Every lot	-Refer WI FR-PE-01J	Store	Operator check cause of problem and Rectify
120	Pre drying	-PP GSC RJ960T	-Hopper	Temperature 85±5 °C	-Drying		-Plastic Prepare Standard FR-MI-0102B	Thermometer	-	1 time Every lot	-Check sheet No.FR-IM-01L	Production	Operator check and Readjust again
				Time 2-4 Hr.	-Drying		-Plastic Prepare Standard FR-MI-0102B	Timer	-	1 time Every lot	-Check sheet No.FR-IM-01L	Production	Operator check and Readjust again
130	Set Up Molding and Machine	-DOOR :IP COMPT INR	-T550B	Mold set up complete			-Refer WI mold change method No.:FR-PE-01J	Visual	-	1 time/Starting and set up	-Refer WI mold change method No.:FR-PE-01J	Production	Technician check and adjust injection condition
					Set mold parameter		-Follow injection condition std.FR-IM-01D	Visual	-	1 time/First time and	-Condition check sheet No.FR-IM-01K	Production	Technician check and adjust injection condition

ภาพที่ 4ค แผนควบคุม (Control Plan) ของกระบวนการผลิต Door Compartment

Process Step/ Function	Requirement	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Severity	Classification	Potential Cause(s) of Failure	Current Process				RPN	Recommended Action(s)	Responsibility & Target Completion Date	Action Results					
							Controls Prevention	Occurrence	Controls Detection	Detection				Action Taken	Severity	Occurrence	Detection	RPN	
140 - First of check		-Error inspection	-Poor Quality	6		-Operator Checked not completely every item or wrong method	-Training operator Refer Inspection Instruction Sheet FR-QC-04F or compare master sample method	2	-Patrol check sheet No.:FR-QC-04B	4	48								
150 Injection and Inspection	-Weight DOOR ;IP COMPT INR 325 ± 5 g.	-Short shot part	-Appearance not satisfaction and can't assembly	8		-Use low pressure, low mold temp. to injection part	-Refer work instruction FR-PE-01J or compare master sample method	1	-Injection Daily report No.:FR-IM-01E	4	32								
		-Flash	-Appearance not satisfaction	5		-Injection condition not concern with Injection condition Std.	-Refer work instruction FR-PE-01J or compare master sample method	2	-Injection Daily report No.:FR-IM-01E	4	40								
		-Weid line	-Part easy to crack	7		-Low mold temp low in spection speed use.	-Refer work instruction FR-PE-01J or compare master sample method	1	-Injection Daily report No.:FR-IM-01E	4	28								
		-Error inspection	-Poor Quality Parts	6		-Operator Checked not completely every item or wrong method	-Refer work instruction FR-PE-01J or compare master sample method	2	-Injection Daily report No.:FR-IM-01E	4	48								
160 Gate cutting		Indented cut	-Appearance not satisfaction	5		-Operator not carefully and wrong method or wrong equipment	-Training operator Refer work instruction FR-PE-01J or compare master sample method	2	-Injection Daily report No.:FR-IM-01E	4	40								
170 packing	-Quantity 6 pcs/box	-Scratch	-Appearance not satisfaction	5		-Operator not carefully or use wrong Box	-Training operator Refer work instruction FR-PE-01J	2	-Injection Daily report No.:FR-IM-01E	4	40								

ภาพที่ 4ค แผนควบคุม (Control Plan) ของกระบวนการผลิต Door Compartment (ต่อ)

Part Process Number	Process Name/ Operation Description	Material & Parts Name	Machine, Equipment & J/g	Characteristics		Special Char. Class	Method					INCHARGE	Reaction Plan
				Product	Process		Product/Process Specification Tolerance	Evaluation/ Measurement Technique	Sample		Control Method		
								Size	Freq.				
180	Storage	-DOOR ;IP COMPT INR		Location			-Store fix location and identify tag	Visual	100%	Ongoing	Store Layout	Store	Operator check cause of problem and Rectify
					FIFO system		-Refer WI FR-PE-01J	Visual	100%	Every lot	-Refer WI FR-PE-01J	Store	Operator check cause of problem and Rectify
190	Receive and Inspection Raw Material	-PP GSC RJ960T		Plastic material type			-Refer Inspection Instruction Sheet FR-QC-04F	Visual	-	1 time Every lot	-Inspection check sheet No.FR-QC-04E	QC.	Material handle to obtain correct material
				Plastic grade			-Refer Inspection Instruction Sheet FR-QC-04F	Visual	-	1 time Every lot	-Inspection check sheet No.FR-QC-04E	QC.	Material handle to obtain correct material
				Plastic color			-Refer Inspection Instruction Sheet FR-QC-04F	Visual	-	1 time Every lot	-Inspection check sheet No.FR-QC-04E	QC.	Material handle to obtain correct material
				Quantity			-Refer Inspection Instruction Sheet FR-QC-04F	Visual	100%	Every lot	-Inspection check sheet No.FR-QC-04E	QC.	Material handle to obtain correct material
200	Keep stock	-PP GSC RJ960T		Location			-Store fix location and identify tag	Visual	100%	Ongoing	Store Layout	Store	Operator check cause of problem and Rectify
					FIFO system		-Refer WI FR-PE-01J	Visual	100%	Every lot	-Refer WI FR-PE-01J	Store	Operator check cause of problem and Rectify
210	Pre drying	-PP GSC RJ960T	-Hopper	Temperature 85±5 °C	-Drying		-Plastic Prepare Standard FR-MI-0102B	Thermometer	-	1 time Every lot	-Check sheet No.FR-IM-01L	Production	Operator check and Readjust again
				Time 2-4 Hr.	-Drying		-Plastic Prepare Standard FR-MI-0102B	Timer	-	1 time Every lot	-Check sheet No.FR-IM-01L	Production	Operator check and Readjust again

ภาพที่ 4ค แผนควบคุม (Control Plan) ของกระบวนการผลิต Door Compartment (ต่อ)

Part Process Number	Process Name/ Operation Description	Material & Parts Name	Machine Equipment: 63kg	Characteristics		Special Char. Class	Method					INCHARGE	Reaction Plan	
				Product	Process		Product/Process Specification/ Tolerance	Evaluation/ Measurement Technique	Sample Size	Frequency	Control Method			
220	Set Up Molding and Machine	-DOOR ;IP COMPT OTR	-T350A	Mold set up complete			-Refer WI mold change method No.:FR-PE-01J	Visual	-	1 time/Start up	-Refer WI mold change method No.:FR-PE-01J	Production	Technician check and adjust injection condition	
					Set mold parameter			-Follow Injection condition std.FR-IM-01D	Visual	-	1 time/First time and	-Condition check sheet No.FR-IM-01K	Production	Technician check and adjust injection condition
230	First of Check	-DOOR ;IP COMPT OTR	-T350A	Appearance			-Refer Patrol check sheet No. FR-QC-04B-	Visual	3 Short	Every lot	-Refer Patrol check sheet No. FR-QC-04B	Production	If found NG 3 shots of 5 shots inform injection technical to readjust and take action back to first of check again	
				Weight			- OUTER 340 ± 2 g.	Weight scale	3 Short	Every lot	-Refer Patrol check sheet No. FR-QC-04B	Production	If found NG 3 shots of 5 shots inform injection technician to readjust and take action back to first of check again	
240	Injection & Inspection	-DOOR ;IP COMPT OTR	-T350A	Appearance			- Refer Master sample	Visual	100%	Every lot	-Check Sheet FR-IM-01E	Production	Inform to technician for check cause of problem and readjust condition	
					Molding condition			-Follow injection condition std.FR-IM-01D	Visual	-	1 time/Every 4 Hour	-Condition check sheet No.FR-IM-01K	Production	Leader check cause of problem and Rectify
				Weight			- OUTER 340 ± 2 g.	Weight scale	3 Short	Every Hour	-Control chart FR-QC-0201A	Production	If graph X-R chart is out of control call leader and inform ME for adjust process.	
250	Gate cutting	-DOOR ;IP COMPT OTR	Pliers cutting	Appearance			-Follow WI FR-PE-01J Rev.06 Date 22-02-07 or Refer Master sample	Visual	100%	Every lot	-Check Sheet FR-IM-01E	Production	Operator check cause of problem and Rectify	
260	Packing	-DOOR ;IP COMPT OTR		Correct Quantity			-Refer Packing standard No.: PDD-FM-003	Visual	100%	Every lot	-Refer Packing STD No.: PDD-FM-003	Production	Operator check cause of problem and Rectify	
				Part tag confirm			-Refer Packing standard No.: PDD-FM-003	Visual	-	1 time/Every lot	-Refer Packing STD No.: PDD-FM-003	Production	Operator check cause of problem and Rectify	
				Correct Box			-Refer Packing standard No.: PDD-FM-003	Visual	100%	Every lot	-Refer Packing STD No.: PDD-FM-003	Production	Operator check cause of problem and Rectify	


ภาพที่ 4ค แผนควบคุม (Control Plan) ของกระบวนการผลิต Door Compartment (ต่อ)

Part Process Number	Process Name/ Operation Description	Material & Parts Name	Machine, Equipment & Jig	Characteristics		Special Char. Class	Method				INCHARGE	Reaction Plan	
				Product	Process		Product/Process Specification Tolerance	Evaluation/ Measurement Technique	Sample				Control Method
									Size	Freq.			
270	Storage	-DOOR ;IP COMPT OTR		Location		-Store fix location and identify tag	Visual	100%	Ongoing	Store Layout	Store	Operator check cause of problem and Rectify	
					FIFO system		-Refer WI FR-PE-01J	Visual	100%	Every lot	-Refer WI FR-PE-01J	Store	Operator check cause of problem and Rectify
280	Receive Inspection Component part	-LOCK ;G/BOX (W/O key)ASM, -HOOK; LOCK G/BOX -SCREW TAPPING 5X1.59X14 -Ring Rubber(D=13.9 / d = 10.4 / T = 10)		Material type		-Refer Inspection Instruction Sheet FR-QC-04F	Visual	100%	Every lot	-Inspection check sheet No.FR-QC-04E	QC.	Inform leader to judgement and feedback to supplier	
				Package		-Refer Inspection Instruction Sheet FR-QC-04F	Visual	100%	Every lot	-Inspection check sheet No.FR-QC-04E	QC.	Inform leader to judgement and feedback to supplier	
				Plate lots Color		-Refer Inspection Instruction Sheet FR-QC-04F	Refer Inspection Instruction Sheet FR-QC-04F		1 time Every lot	-Inspection check sheet No.FR-QC-04E	QC.	Inform leader to judgement and feedback to supplier	
				Quantity		-Refer Inspection Instruction Sheet FR-QC-04F	Visual	100%	Every lot	-Inspection check sheet No.FR-QC-04E	QC.	Inform leader to judgement and feedback to supplier	
290	Keep Stock	-LOCK ;G/BOX (W/O key)ASM, -HOOK; LOCK G/BOX -SCREW TAPPING 5X1.59X14 -Ring Rubber(D=13.9 / d = 10.4 / T = 10)		Location		-Store fix location and identify tag	Visual	100%	Ongoing	Store Layout	Store	Operator check cause of problem and Rectify	
					FIFO system		-Refer WI FR-PE-01J	Visual	100%	Every lot	-Refer WI FR-PE-01J	Store	Operator check cause of problem and Rectify

ภาพที่ 4ค แผนควบคุม (Control Plan) ของกระบวนการผลิต Door Compartment (ต่อ)

Part Process Number	Process Name/ Operation Description	Material & Parts Name	Machine, Equipment & Jig	Characteristics		Special Char. Class	Method					INCHARGE	Reaction Plan
				Product	Process		Product/Process Specification Tolerance	Evaluation/ Measurement Technique	Sample		Control Method		
								Size	Freq.				
300	Assy LOCK ;G/BOX ASM, W/key/W/O key with DOOR ;IP COMPT OTR, By SCREW TAPPING	-Lock ;G/Box ASM, -Door ;IP Compt OTR, -Screw Tapping	-Assy Jig -Electric screw	Correct Position			-Follow WI FR-PE-01J or Refer Master sample	Visual	100%	Every lot	-Check Sheet FR-IM-01E	Production	Operator check cause of problem and Rectify
				Quantity Screw			-Quantity Screw Tapping 2 Pcs.	Visual	100%	Every lot	-Check Sheet FR-IM-01E	Production	Operator check cause of problem and Rectify
					Check Torque volume		-Screw tapping 5X1.59X16 Torque-2.4 ± 0.3 N/m.	Torque wrench	3 pcs.	Every first production t	-X-R Chart	Production	If graph X-R chart is out of control call leader and inform ME. for adjust process.
310	Assy HOOK; with LOCK G/BOX	-Door ;IP Compt OTR -Hook; Lock G/Box		Correct Position			-Follow WI FR-PE-01J or Refer Master sample	Visual	100%	Every lot	-Check Sheet FR-IM-01E	Production	Operator check cause of problem and Rectify
				Quantity Hook; Lock			-Quantity Hook; Lock G/Box 2 Pcs.	Visual	100%	Every lot	-Check Sheet FR-IM-01E	Production	Operator check cause of problem and Rectify
320	Melt DOOR ;IP COMPT OTR ASM; with DOOR ;IP COMPT INR	-Door ;IP Compt OTR ASM -Door;IP Compt INR	Vibration Machine	Correct Position			-Follow WI FR-PE-01J or Refer Master sample	Visual	100%	Every lot	-Check Sheet FR-IM-01E	Production	Operator check cause of problem and Rectify
				Condition Melt			-Follow WI FR-PE-01J	Visual	100%	Every lot	-Check Sheet FR-IM-01E	Production	Operator check cause of problem and Rectify
330	Assy Ring Rubber with Door IP COMPT S/A	Door ASM;IP COMPT; W/O Key		Correct Process Assembly			Assembly Ring Rubber Size (D=13.9 / d = 10.4 / T = 10) Quantity 2 Pcs	Visual	100%	Every lot	-Refer WI FR-PE-01J	Production	Operator check cause of problem and Rectify

ภาพที่ 4ค แผนควบคุม (Control Plan) ของกระบวนการผลิต Door Compartment (ต่อ)

Part Process Number	Process Name/ Operation Description	Material & Parts Name	Machine, Equipment & Jig	Characteristics		Special Char. Class	Method				INCHARGE	Reaction Plan	
				Product	Process		Product/Process Specification Tolerance	Evaluation/ Measurement Technique	Sample				Control Method
								Size	Freq.				
340	Final Inspection and Packing	Door ASM;IP COMPT; W/O Key (All Color)		Appearance			-Refer Inspection Instruction Sheet FR-QC-04F and Master Sample	Visual	100%	Every lot	-Check Sheet FR-QC-04D	QC.	Inform to production leader and consider Issue 8D report for action to next time
				Gate cutting			-Refer Master sample	Visual	100%	Every lot	-Check Sheet FR-QC-04D	QC.	Inform to production leader and consider Issue 8D report for action to next time
				Correct Quantity			-Refer Inspection Instruction Sheet FR-QC-04F and Master Sample	Visual	100%	Every lot	-Check Sheet FR-QC-04D	QC.	Inform to production leader and consider Issue 8D report for action to next time
				Dimension			-Refer Inspection Standard no.QA-FM-002	Refer Inspection Standard	5 pcs.	Every lot	-Inspection Result	QC.	Inform to production leader and consider Issue 8D report for action to next time
						SC	SC point 380.6± 0.5 mm.	Varnier Gauge	3 Short	Every Hour	-Control chart FR-QC-0201A	QC.	If graph X-R chart is out of control call leader and adjust process.
				SOC			ELV / 2000 / 53 EC Cd ≤ 100 ppm. Hg ≤ 1000 ppm. Cr+6 ≤ 1000 ppm.	Visual	-	1 Time Every year	-Test report	QC.	Information to Supplier
				Correct Quantity			-Refer Packing standard No.: PDD-FM-003	Visual	100%	Every lot	-Refer Packing STD No.: PDD-FM-003	Production	Operator check cause of problem and Rectify
				Part tag confirm			-Refer Packing standard No.: PDD-FM-003	Visual	1 time	Every lot	-Refer Packing STD No.: PDD-FM-003	Production	Operator check cause of problem and Rectify
350	GP-12 Inspection	Door ASM;IP COMPT; W/O Key (All Color)		Appearance			-Refer Inspection Instruction Sheet FR-QC-04F and Master Sample	Visual	100%	Every lot	-Refer Patrol check sheet No. FR-QC-04B	QC.	Inform to production leader and consider Issue 8D report for action to next time
				Dimension			-Refer Inspection Standard no.QA-FM-002	Refer Inspection Standard	100%	Every lot	-Inspection Result	QC.	Inform to production leader and consider Issue 8D report for action to next time

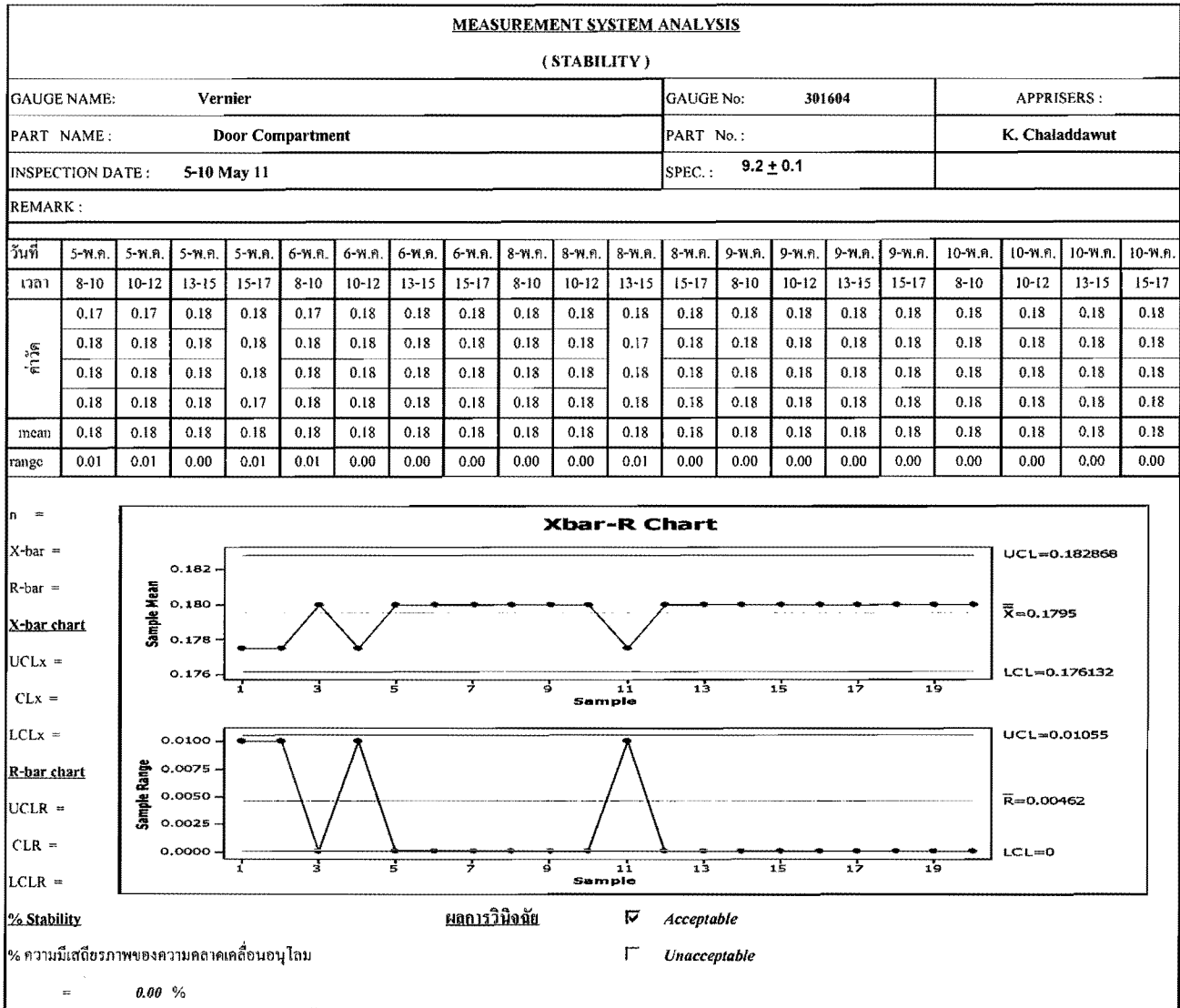
ภาพที่ 4ค แผนควบคุม (Control Plan) ของกระบวนการผลิต Door Compartment (ต่อ)

Part Process Number	Process Name/ Operation Description	Material & Parts Name	Machine, Equipment Etc	Characteristics		Special Char. Class	Method					INCHARGE	Reaction Plan
				Product	Process		Product/Process Specification Tolerance	Evaluation/ Measurement Technique	Sample		Control Method		
									Size	Freq.			
360	Storage	Door ASM;IP COMPT; W/O Key (All Color)		Location			-Store fix location and identify tag	Visual	100%	Ongoing	Store Layout	Store	Operator check cause of problem and Rectify
					FIFO system		-Refer WI FR-PE-01J	Visual	100%	Every lot	-Refer WI FR-PE-01J	Store	Operator check cause of problem and Rectify
370	Dock Audit	Door ASM;IP COMPT; W/O Key (All Color)		Part correct			-Refer Dock audit No. FR-QC- 04G	Visual	5 pcs.	Every lot	-Refer Check sheet No. FR-QC-04H	QC.	Recheck parts & return to store
				Part tag correct			-Refer Dock audit No. FR-QC- 04G	Visual	100%	Every lot	-Refer Check sheet No. FR-QC-04H	QC.	Recheck parts & return to store
				Packing correct			-Refer Dock audit No. FR-QC- 04G	Visual	100%	Every lot	-Refer Check sheet No. FR-QC-04H	QC.	Recheck parts & return to store
				Quantity correct			-Refer Dock audit No. FR-QC- 04G	Visual	100%	Every lot	-Refer Check sheet No. FR-QC-04H	QC.	Recheck parts & return to store
380	Delivery to Customer	Door ASM;IP COMPT; W/O Key (All Color)		Quantity			-Refer Delivery Plan	Visual	100%	Each Shipment	-Picking list FR-DL-02B	Store	Operator recheck parts and rectify

ภาพที่ 4ค แผนควบคุม (Control Plan) ของกระบวนการผลิต Door Compartment (ต่อ)

MEASUREMENT SYSTEM ANALYSIS																														
(BIAS)																														
GAUGE NAME: Vernier	GAUGE No: 301604	APPRIISERS :																												
PART NAME: Door Compartment	PART No.:	Mr. Chaladdawut																												
INSPECTION DATE: 5/6/2011	SPEC.: 9.2 ± 0.1																													
REMARK: Hole Diameter																														
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th>Trial #</th> <th>Measure Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>9.20</td></tr> <tr><td>2</td><td>9.19</td></tr> <tr><td>3</td><td>9.18</td></tr> <tr><td>4</td><td>9.20</td></tr> <tr><td>5</td><td>9.20</td></tr> <tr><td>6</td><td>9.20</td></tr> <tr><td>7</td><td>9.20</td></tr> <tr><td>8</td><td>9.20</td></tr> <tr><td>9</td><td>9.18</td></tr> <tr><td>10</td><td>9.20</td></tr> <tr><td>ค่าเฉลี่ย</td><td>9.1950</td></tr> <tr><td>Reference Value</td><td>9.200</td></tr> <tr><td>BIAS</td><td>0.005</td></tr> </tbody> </table>			Trial #	Measure Value	1	9.20	2	9.19	3	9.18	4	9.20	5	9.20	6	9.20	7	9.20	8	9.20	9	9.18	10	9.20	ค่าเฉลี่ย	9.1950	Reference Value	9.200	BIAS	0.005
Trial #	Measure Value																													
1	9.20																													
2	9.19																													
3	9.18																													
4	9.20																													
5	9.20																													
6	9.20																													
7	9.20																													
8	9.20																													
9	9.18																													
10	9.20																													
ค่าเฉลี่ย	9.1950																													
Reference Value	9.200																													
BIAS	0.005																													
ANALYSIS OF RESULT																														
$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = 3.110$																														
$\sigma_r = \frac{\max(x_i) - \min(x_i)}{d_2^*} = \frac{9.2 - 9.18}{3.17905} = 0.006 \quad \text{Bias} = 0.005$																														
$\sigma_b = \frac{\sigma_r}{\sqrt{n}} = \frac{0.006}{\sqrt{10}} = 0.002$																														
Bias is acceptable at the α level if zero falls within the $1 - \alpha$ confidence bounds around the bias value:																														
$\text{Bias} - \left[\frac{d_2 \sigma_b}{d_2^*} \left(t_{v, 1-\alpha/2} \right) \right] \leq \text{zero} \leq \text{Bias} + \left[\frac{d_2 \sigma_b}{d_2^*} \left(t_{v, 1-\alpha/2} \right) \right]$																														
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>n(m)</th> <th>Mean, \bar{X}</th> <th>Standard Deviation, σ_r</th> <th>Standard Error of Mean, σ_b</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Measured Value</td> <td>10</td> <td>9.195</td> <td>0.006</td> <td>0.002</td> </tr> </tbody> </table>				n(m)	Mean, \bar{X}	Standard Deviation, σ_r	Standard Error of Mean, σ_b	Measured Value	10	9.195	0.006	0.002																		
	n(m)	Mean, \bar{X}	Standard Deviation, σ_r	Standard Error of Mean, σ_b																										
Measured Value	10	9.195	0.006	0.002																										
Reference Value = 9.2, $\alpha = .05$, $g=1$, $d_2^* = 3.18$ $d_2 = 3.077$																														
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>t statistics</th> <th>df</th> <th>Significant t value (2-tailed)</th> <th>Bais</th> <th>Lower</th> <th>Upper</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Measured Value</td> <td>1.053</td> <td>7.7</td> <td>2.306</td> <td>0.005</td> <td>0.003</td> <td>0.007</td> </tr> </tbody> </table>				t statistics	df	Significant t value (2-tailed)	Bais	Lower	Upper	Measured Value	1.053	7.7	2.306	0.005	0.003	0.007														
	t statistics	df	Significant t value (2-tailed)	Bais	Lower	Upper																								
Measured Value	1.053	7.7	2.306	0.005	0.003	0.007																								
RESULT																														
<input checked="" type="checkbox"/> ACCEPT <input type="checkbox"/> DO NOT ACCEPT																														

ภาพที่ 5ค การวิเคราะห์ระบบการวัด แบบ Bias ของชิ้นส่วน Door Compartment



ภาพที่ 6c การวิเคราะห์ระบบการวัด แบบ Stability ของชิ้นส่วน Door Compartment

MEASUREMENT SYSTEM ANALYSIS													
(LINEARITY)													
GAUGE NAME: Vernier				GAUGE No.: 301604				APPRIISERS:					
PART NAME: Door Compartment				PART No.:				Ms. Jirawan					
IN SPECTION DATE: 5/6/2011				SPEC.:									
REMARK: - Gap between door compartment and LWR AS													
	Trial #												
Part No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Average	Reference	Bias
1	3.12	3.13	3.12	3.12	3.12	3.12	3.12	3.12	3.12	3.12	3.121	3.10	0.021
2	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.23	3.22	3.22	3.22	3.221	3.20	0.021
3	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.21	5.23	5.23	5.228	5.20	0.028
4	3.32	3.32	3.32	3.32	3.32	3.31	3.32	3.32	3.32	3.32	3.319	3.30	0.019
5	5.12	5.12	5.12	5.12	5.12	5.12	5.12	5.12	5.12	5.12	5.120	5.10	0.020
ANALYSIS OF RESULT													
$y = ax + b$													
$a = \frac{\sum xy - \left(\frac{1}{gm} \sum x \sum y\right)}{\sum x^2 - \frac{1}{gm} (\sum x)^2} = \frac{(-0.443) - \left(\frac{1}{50} \times (19.9 \times (-0.109))\right)}{83.79 - \left(\frac{1}{50} \times (19.9)^2\right)} = -0.0050$													
$b = y - ax = 0 - (0.005 \times 3.98) = 0.019$													
$S = \sqrt{\frac{\sum y_i^2 - b \sum y_i - a \sum xy}{gm - 2}} = \sqrt{\frac{0.002 - (0.019 \times -0.109) - (0.005 \times -0.443)}{48}} = 0.01$													
● Do not reject if													
$ t = \frac{ a }{\frac{s}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2}}} \leq t_{gm-2, 1-\alpha/2}$													
$ t = \frac{ -0.005 }{\frac{0.01}{\sqrt{4.59}}} \leq t_{48, 1-\alpha/2}, t = 1 \leq 2.021$													
● Do not reject if													
$ t = \frac{ b }{\sqrt{\frac{1}{gm} + \frac{\bar{x}^{-2}}{\sum (x_i - \bar{x})^2}}} S \leq t_{gm-2, 1-\alpha/2}$													
$= \frac{ 0.019 }{\sqrt{\frac{1}{50} + \frac{(3.98)^2}{(4.59)}}} \times 0.01 \leq t_{48, 1-\alpha/2}, t = 0.55 \leq 2.021$													
RESULT													
<input checked="" type="checkbox"/> ACCEPT													
<input type="checkbox"/> DO NOT ACCEPT													

ภาพที่ 7ค การวิเคราะห์ระบบการวัด แบบ Linearity ของชิ้นส่วน Door compartment

GAGE REPEATABILITY AND REPRODUCIBILITY DATA SHEET VARIABLE DATA RESULTS

Part Number NUMBER		Gage Name Vernier		Appraiser A K. Chaladdawut							
Part Name NAME Door Compartment		Gage Number 301604		Appraiser B K. Jirawan							
Characteristic Specification 9.1 - 9.3		Gage Type		Appraiser C							
Characteristic Classification SC Point		Trial 3	Parts 10	Appraisers 2	Date Performed 5/4/2011						
DERIVED RESULTS MAY NOT BE STATISTICALLY SOUND											
APPRAISER/ TRIAL #	PART										AVERAGE
1. A 1	9.18	9.20	9.19	9.20	9.18	9.19	9.20	9.18	9.20	9.20	9.192
2. 2	9.18	9.20	9.19	9.20	9.18	9.19	9.20	9.18	9.19	9.20	9.191
3. 3	9.18	9.20	9.19	9.20	9.18	9.19	9.20	9.18	9.19	9.20	9.191
4. AVE	9.18	9.20	9.19	9.20	9.18	9.19	9.20	9.18	9.19	9.20	$X_a =$ 9.191
5. R	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	$r_a =$ 0.001
6. B 1	9.18	9.20	9.19	9.20	9.18	9.19	9.20	9.18	9.19	9.20	9.191
7. 2	9.18	9.20	9.19	9.20	9.18	9.20	9.20	9.18	9.19	9.20	9.192
8. 3	9.18	9.20	9.19	9.20	9.18	9.19	9.20	9.18	9.19	9.20	9.191
9. AVE	9.18	9.20	9.19	9.20	9.18	9.19	9.20	9.18	9.19	9.20	$X_b =$ 9.191
10. R	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	$r_b =$ 0.001
11. C 1											
12. 2											
13. 3											
14. AVE											$X_c =$
15. R											$r_c =$
16. PART AVERAGE	9.18	9.20	9.19	9.20	9.18	9.19	9.20	9.18	9.19	9.20	$X =$ 9.191 $R_p =$ 0.020
17. $(r_a + r_b + r_c) / (\# \text{ OF APPRAISERS}) =$											$R =$ 0.001
18. $x_{DIFF} = (\text{Max } X - \text{Min } X) =$											$x_{DIFF} =$ 0.000
19. * $UCL_R = R \times D_4 =$ APPRAISER A B											$UCL_R =$ 0.003
<p>* $D_4 = 3.27$ for 2 trials and 2.58 for 3 trials. UCL_R represents the limit of individual R's. Circle those that are beyond this limit. Identify the cause and correct. Repeat these readings using the same appraiser and unit as originally used or discard values and re-average and recompute R and the limiting value from the remaining observations.</p> <p>Notes: _____</p> <p>_____</p>											

ภาพที่ 8 ค การวิเคราะห์ระบบการวัด แบบ Repeatability & Reproducibility ของชิ้นส่วน Door Compartment

GAGE REPEATABILITY AND REPRODUCIBILITY DATA SHEET VARIABLE DATA RESULTS

Part Number NUMBER	Gage Name Vernier	Appraiser A K. Chaladdawut	
Part Name NAME Door Compartement	Gage Number 301604	Appraiser B K. Jirawan	
Characteristic Specification 9.1 - 9.3	Gage Type	Appraiser C	
Characteristic Classification	Trials 3	Parts 10	Appraisers 2
			Date Performed 5/4/2011

Measurement Unit Analysis	% Total Variation (TV)																			
Repeatability - Equipment Variation (EV) $EV = R \times K_1$ $= 0.001 \times 0.5907$ $= 0.001$	$\% EV = 100 (EV/TV)$ $= 100(0.001/0.006)$ $= 9.35$																			
Reproducibility - Appraiser Variation (AV) $AV = \{(X_{DIFF} \times K_2)^2 - (EV^2/nr)\}^{1/2}$ $= \{(0.00 \times 0.7087)^2 - (0.00^2/(10 \times 3))\}^{1/2}$ $= 0.000$																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Appraisers</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">K_2</td> <td style="text-align: center;">0.7087</td> <td style="text-align: center;">0.5236</td> </tr> </table>		Appraisers	2	3	K_2	0.7087	0.5236													
Appraisers	2	3																		
K_2	0.7087	0.5236																		
$n = \text{parts}$ $r = \text{trials}$	$\% AV = 100 (AV/TV)$ $= 100(0.000/0.006)$ $= 0.00$																			
Repeatability & Reproducibility (GRR) $GRR = \{(EV^2 + AV^2)\}^{1/2}$ $= \{(0.001^2 + 0.000^2)\}^{1/2}$ $= 0.001$	$\% GRR = 100 (GRR/TV)$ $= 100(0.001/0.006)$ $= 9.35$ <i>Gage system O.K</i>																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Parts</td> <td style="text-align: center;">K_3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">0.7087</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">0.5236</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0.4464</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">0.4032</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">0.3745</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">0.3534</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">0.3378</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">9</td> <td style="text-align: center;">0.3247</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">0.3145</td> </tr> </table>		Parts	K_3	2	0.7087	3	0.5236	4	0.4464	5	0.4032	6	0.3745	7	0.3534	8	0.3378	9	0.3247	10
Parts	K_3																			
2	0.7087																			
3	0.5236																			
4	0.4464																			
5	0.4032																			
6	0.3745																			
7	0.3534																			
8	0.3378																			
9	0.3247																			
10	0.3145																			
Part Variation (PV) $PV = R_P \times K_3$ $= 0.020 \times 0.3145$ $= 0.006$	$\% PV = 100 (PV/TV)$ $= 100(0.006/0.006)$ $= 99.56$																			
Total Variation (TV) $TV = \{(GRR^2 + PV^2)\}^{1/2}$ $= \{(0.001^2 + 0.006^2)\}^{1/2}$ $= 0.006$		$n_{dc} = 1.41(PV/GRR)$ $= 1.41(0.006/0.001)$ $= 15$ <i>Gage discrimination acceptable</i>																		

For information on the theory and constants used in the form see *MSA Reference Manual*, fourth edition.

ภาพที่ 8ค การวิเคราะห์ระบบการวัด แบบ Repeatability & Reproducibility ของชิ้นส่วน Door Compartement (ต่อ)

Gauge Attribute Data Collection Sheet

Customer		Gauge Name	N/A	Appraiser	3	Date	23/3/2011
Part No.		Gauge No.	N/A	No. Trail	2	Performed by	Chatchai.s
Part Name	Door comp.	Section	N/A	No. Part	20	Report No.	Mar-MSA-16
Characteristics	Inj.=.Assy=> Pack	Tolerance	N/A	Gauge Resolution	N/A		
Specification	limit sample						

No.	Sample Type	Weerachart		Panomkorn		Orraphan	
		1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd
1	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG
2	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG
3	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG
4	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG
5	G	G	G	G	G	G	G
6	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG
7	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG
8	G	G	G	G	G	G	G
9	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG
10	G	G	G	G	G	G	G
11	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG
12	G	G	G	G	G	G	G
13	G	G	G	G	G	G	G
14	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG
15	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG
16	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG
17	G	G	G	G	G	G	G
18	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG
19	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG
20	G	G	G	G	G	G	G

Appraiser A	KAPPA	Refer		Total
		NG	G	
	NG	26	0	26
	16.9	9.1		
G	0	14	14	
	9.1	4.9		
Total	26	14	40	

Appraiser B	KAPPA	Refer		Total
		NG	G	
	NG	26	0	26
	16.9	9.1		
G	0	14	14	
	9.1	4.9		
Total	26	14	40	

Appraiser	OE(%)	IFA(%)	MISS(%)	Kappa
Acceptable	≥ 90%	≤ 5%	≤ 2%	≥ 0.75
A	100%	0.00%	0.00%	1.00
B	100%	0.00%	0.00%	1.00
C	100%	0.00%	0.00%	1.00
Total Judgement				
<input checked="" type="checkbox"/> Acceptable		<input type="checkbox"/> Unacceptable		

Appraiser C	KAPPA	Refer		Total
		NG	G	
	NG	26	0	26
	16.9	9.1		
G	0	14	14	
	9.1	4.9		
Total	26	14	40	

Comment :			
For Information on the theory and constraints used in the form see MSA Reference Manual , Fourth Edition			
Remarks Good =G No Good =NG	Approved	Approved by	Checked by
		Reported by	

ภาพที่ 9ค การวิเคราะห์ระบบการวัดแบบ Attribute ของชิ้นส่วน Door Compartment

Dimensional Result				Print	Checked	Approved				
Model:										
Subject:										
Time:										
Injection Date:										
Assembly Date:	27/4/2011									
Inspection Date:	27/4/2011									
Part Name:	Door Compartment									
Part No.:						P-1/2				
P/No	P/Name						DOOR ; IP COMPARTMENT			
No.	ITEMS	STANDARD	Sample POINT	Actual 7-5-11					Judge	
				1	2	3	4	5		
1	HOOK position	Set Easy		ok	ok	ok	ok	ok	OK	
2	HOOK position	Set Easy		ok	ok	ok	ok	ok	OK	
3	Gap between DOOR IP COMPT & COVER IP LWR ASST (UPR)	3.0 ± 0.9	URB	a	1.8	2.6	2.6	2.7	2.7	OK
			b	1.9	2.7	2.8	2.7	2.7	OK	
			c	2.3	2.3	2.8	2.7	2.8	OK	
			d	2.8	2.7	2.8	2.7	2.8	OK	
			e	2.7	2.7	2.8	2.7	2.8	OK	
	Gap between DOOR IP COMPT & COVER IP LWR ASST (SIDE)	3.0 ± 0.8	LH	f	3.1	3.1	3.2	3.0	3.2	OK
			g	3.1	3.1	3.2	3.1	2.9	OK	
			h	3.1	2.9	3.2	3.0	2.9	OK	
			i	3.0	3.0	3.1	2.9	3.0	OK	
			j	3.1	2.9	3.0	2.8	3.0	OK	
		3.0 ± 0.8	RH	k	2.4	2.5	2.5	2.9	2.6	OK
			l	2.5	2.5	2.4	2.6	2.7	OK	
			m	2.5	2.7	2.5	2.8	2.7	OK	
			n	2.8	2.9	2.7	3.0	3.0	OK	
	Parallel ± 0.8	L/R Side	o	3.0	3.1	3.0	3.3	3.3	OK	
			a ~ e	0.3	0.3	0.2	0.0	0.1	OK	
			f ~ j	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	OK	
			k ~ o	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	OK	
4	Step between DOOR IP COMPT & COVER IP LWR ASST (UPR)	0 +0.4/-0.8	URB	a	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	OK
			b	-0.3	-0.2	-0.5	-0.4	-0.4	OK	
			c	-0.4	-0.5	-0.5	-0.5	-0.6	OK	
			d	-0.3	-0.5	-0.6	-0.6	-0.5	OK	
			e	-0.5	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	OK	
	Step between DOOR IP COMPT & COVER IP LWR ASST (SIDE)	0 +0.4/-0.8	LH	f	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	OK
			g	0.0	-0.1	0.0	-0.2	-0.2	OK	
			h	0.0	0.0	0.0	-0.2	-0.1	OK	
			i	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	OK	
			j	-0.2	-0.3	-0.2	-0.5	-0.3	OK	
		0 +0.4/-0.8	RH	k	-0.2	-0.3	-0.3	-0.3	-0.4	OK
			l	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.2	OK	
			m	-0.1	-0.3	-0.2	-0.2	-0.2	OK	
			n	0.0	-0.1	0.0	-0.1	0.0	OK	
	Parallel ± 0.8	L/R Side	o	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	OK	
			a ~ e	0.5	0.4	0.5	0.5	0.4	OK	
			f ~ j	0.5	0.5	0.4	0.6	0.4	OK	
			k ~ o	0.3	0.3	0.3	0.5	0.5	OK	
	L/R Diff ± 0.8	L/R Side		0.5	0.5	0.5	0.7	0.5	OK	

ภาพที่ 10ค ผลการวัดขนาด (dimension) ของชิ้นส่วน Door Compartment

P/No				P/Name	DOOR; IP COMPT (G/BOX)			
No.	ITEMS	STANDARD	Sample POINT	Actual 7-5-11				
				1	2	3	4	
5	Gap between G/BOX & LOCK (TOP)	1.0 ± 0.5	TOP p	0.9	1.0	0.6	0.6	
			q	0.7	0.7	0.6	0.7	
6	Gap between G/BOX & LOCK (SIDE)	2.0 ± 0.5	LH r	1.7	1.6	1.6	1.7	
			RH s	1.6	1.9	2.0	1.6	
7	Step between G/BOX & LOCK	-1.0 ± 1.0 ($-2.0 \sim \pm 0$) Datum : G/BOX	LH r	-0.1	-0.1	0.0	-0.4	
			RH s	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	
OK/TOTAL				46/46	46/46	46/46	46/46	

ภาพที่ 10ค ผลการวัดขนาด (dimension) ของชิ้นส่วน Door Compartment (ต่อ)

Performance test report											
Reqmt No	Reqmt Title	Procedure No	Responsibility	Planned Timing		Actual Timing		Part Type	UCL	Perf Status	Comment & Test Report No Report No
				Start (cc-Mmm-yy)	Compl. (cc-Mmm-yy)	Start (cc-Mmm-yy)	Compl. (cc-Mmm-yy)				
1	Resistance to Heat Distortion	ISC-C92-013	Supplier	5-May-11	9-May-11	6-May-11	9-May-11	D			Result :Pass
2	Distortion Thermo-cycle	ISC-C92-013	Supplier	29-May-11	10-Jun-11	10-May-11	17-May-11	D			Result :Pass
3	Impact resistance	ISC-C92-013	Supplier	13-Jun-11	17-Jun-11	19-May-11	19-May-11	D			Result :Pass
4	Vibration resistance	ISC-C92-013	Supplier	11-Apr-11	15-Apr-11	11-Apr-11	15-Apr-11	D			Result :Pass
5	Head impact protection	ISC-C92-013	Supplier	18-Apr-11	30-Apr-11	18-Apr-11	30-Apr-11	-	--	-	Result :Pass
6	Resistance to Heat deterioration	ISC-C92-013	Supplier	17-Jun-11	27-Jun-11	25-May-11	6-Jun-11	D			Result :Pass
7	Rigidity (Strength)	ISC-C92-013	Supplier	18-Apr-11	22-Apr-11	18-Apr-11	22-Apr-11	D			Result :Pass
8	Operationability	SOR	Supplier	18-Apr-11	22-Apr-11	18-Apr-11	22-Apr-11	D			Result :Pass
9	Repeated durability	SOR	Supplier	7-May-11	11-May-11	7-May-11	11-May-11	D			Result :Pass
10	Humidity resistance	ISC-C92-013	Supplier	2-May-11	6-May-11	2-May-11	8-May-11	D			Result :Pass
11	Light Resistance	ISC-C92-013	Supplier	4-Apr-11	27-May-11	4-Apr-11	27-May-11	D			Result :Pass
12	Resistance to Solution and Chemical	ISC-C92-013	Supplier	3-Jun-11	9-Jun-11	3-Jun-11	3-Jun-11	D			Result :Pass
13	Resistance to damage	ISC-C92-013	Supplier	28-Feb-11	15-Apr-11	28-Feb-11	4-Apr-11	D			Result :Pass
14	Resistance to Wear	ISC-C92-013	Supplier	28-Feb-11	15-Apr-11	28-Feb-11	4-Apr-11	D			Result :Pass
15	Flammability	ISC-C92-013	Supplier	28-Feb-11	11-Mar-11	28-Feb-11	11-Mar-11	D			Result :Pass
16	Coating Performance	ISC-ESFAS-0122Y	Supplier	4-Apr-11	8-May-11	4-Apr-11	6-May-11	D			Result :Pass
17	Volume of volatile	E-SYTS-0018Y	Supplier	28-Feb-11	1-Apr-11	28-Feb-11	1-Apr-11	D			Result :Pass
18	Material Composition	ISC-A00-008Y	Supplier	28-Feb-11	1-Apr-11	28-Feb-11	1-Apr-11	D			Result :Pass
19	Material Characteristic	DRAWING DATE	Supplier	1-Jan-11	1-Apr-11	1-Jan-11	1-Apr-11	D			Result :Pass
20	Clip Operation	DRAWING DATE	Supplier	18-Apr-11	22-Apr-11	18-Apr-11	22-Apr-11	D			Result :Pass

ภาพที่ 11ค ผลการทดสอบชิ้นงานส่วนประกอบของแผงคอนโซลหน้า

Test results by chemical method (Unit: mg/kg)

Test Item (s):	Method (Refer to)	Result (1)	MDL	ELV Limit
Lead (Pb)	(1)	n.d.	2	1000
Cadmium (Cd)	(2)	n.d.	2	100
Mercury (Hg)	(3)	n.d.	2	1000
Hexavalent Chromium (CrVI)	(4)	n.d.	2	1000

Test Part Description
Result (1) black plastic

Note :
(1) mg/kg = ppm
(2) The results shown are based on the total weight of dry sample.
(3) n.d. = Not Detected
(4) MDL = Method Detection Limit

ภาพที่ 12ค ตัวอย่างการทดสอบปริมาณสารอันตรายของส่วนประกอบแผงคอนโซลหน้า
(Door Compartments)

QUALITY ENGINEER DEPT.	
APPROVED	CHECKED
DATE	

Division Chk. 13 - Pass Inspected <input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Not Pass	DETAILS 1-10-03 PRODAVE S.OTYU HACHINEBO
--	--

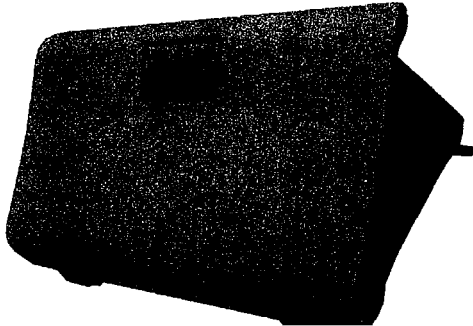
Cp & Cpk DATA RECORDS	
PART NAME Door AMP CONT. MR Key	DATE 05/07/03
PART NO. 4600002001_4600000370_4600000380	QUANTITY 30
NOTE 3-PP-03	MACHINERY

No	Step	Spec	Dimension												Cp	Cpk	Ppk		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
3	Gap between Door IP with Cover IP L/W/Ass (S&S) LH	3.0 ± 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		3.0 ± 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		3.0 ± 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		3.0 ± 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		3.0 ± 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		3.0 ± 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		3.0 ± 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		3.0 ± 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		3.0 ± 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		3.0 ± 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		3.0 ± 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		3.0 ± 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	Gap between Door IP with Cover IP L/W/Ass (S&S) RH	3.0 ± 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		3.0 ± 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		3.0 ± 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		3.0 ± 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		3.0 ± 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		3.0 ± 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		3.0 ± 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		3.0 ± 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		3.0 ± 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		3.0 ± 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		3.0 ± 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		3.0 ± 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

ภาพที่ 13 ค ตัวอย่างผลการคำนวณ Cp , Cpk ของขนาดชิ้นส่วน Door Compartment

APPEARANCE APPROVAL REPORT																			
PART NUMBER (L/F)	---		E/C LEVEL	---		SUPPLIER NAME	Supplier		SOE NAME &	Sonyot		PROGRAM	New model						
PART NAME (UPC/FINA)	Door Compartment				RESPONSIBLE SUPPLIER CONTACT & PHONE NUMBER			Pichel		ARD NUMBER	Production Date		May-11						
MFG LOCATION	Samutprakarn			DUNS CODE			SUBMISSION		SUBMISSION		S.SUBMISSION								
REASON FOR SUBMISSION	<input checked="" type="checkbox"/> INITIAL SUBMISSION FOR PPAF			<input type="checkbox"/> TOOL TRANSFER / MOVE			<input type="checkbox"/> ENGINEERING CHANGE			<input type="checkbox"/> OTHER REASON (EXPLAIN):									
	<input type="checkbox"/> RESUBMISSION			<input type="checkbox"/> CAPACITY TOOLS			<input type="checkbox"/> ENGINEERING CHANGE - MATERIAL			<input type="checkbox"/> TRIM APPEARANCE IMPROVEMENT									
MATERIAL INFORMATION								POST TEXTURE EVALUATION											
#	COMPONENT NAME (ARD)	COLOR NAME & NUMBER	GLOSS SPEC	ARD Item#	MATERIAL TYPE	MATERIAL SUPPLIER	COLOR SOURCE PAINT SUPPLIER	TEXTURE CALLOUT	NUMBER OF CAVITIES	TEXTURE APPROVAL STATUS		A / I / R							
1	Handle IP Compt Otr	SH	PGE	5	PP	Thai supplier	No paint	GMGR001	1	A		A							
2	Handle IP Compt Inr	SH	PGE	5A	PP	Thai supplier	No paint	F802	1	A		A							
3	Lid Glove BOX Outer	SH	PGE	9	PP	Thai supplier	No paint	GMGR001	1	A		A							
4	Lid Glove BOX Inner	SH	PGE	9A	PP	Thai supplier	No paint	GMG*001	1	A		A							
Post Texture Comments:								AUTHORIZED INTERIM: DATE:											
								AUTHORIZED APPROVAL: DATE:											
COLOR AND GLOSS EVALUATION																			
SUPPLIER SUBMISSION INFORMATION								GM PART ANALYSIS											
#	MASTER ID COLOR NO	MASTER DATE	PART TRISTIMULUS DATA			PART GLOSS METER		COLOR PART BATCH NUMBER	HUE			VALUE	CHROMA		GLOSS	REF. SURFACE	APPROVAL STATUS	GI: Authorized Inc's	Interim Expiration if applicable
			L*	a*	b*	60DEG	85DEG		RED	YEL	GRN		BLU	CY					
1	149c	30 Sep 10	50.1	0.38	1.85	1.0	-	Lot number: 023411									A / I / R		
2	149c	30 Sep 10						Lot number: 023412											
3	149c	30 Sep 10	61.78	0.32	0.88	3.2	-	Lot number: 023413											
4	149c	30 Sep 10	62.36	0.35	0.59	4.1	-	Lot number: 023414											
#	Color		Gloss			Overall Appearance													
	OK		OK			APPROVED													
AUTHORIZED APPROVAL: Sonyot DATE 10-4-11																			

ภาพที่ 14c รายงานการอนุมัติลักษณะภายนอก (Appearance approval report) , AAR ของชิ้นส่วน Door Compartment

MASTER SAMPLE APPLICATION SHEET																													
P.No	P.NAME	QTY	WEIGHT	MODEL	SUPPLIER																								
	Door Compartment (D.K.)	1	5213	1st																									
SAMPLE APPROVAL DATE		DOCUMENT REFERENCE No.																											
																													
THIS PART WE CAN SEND TO YOU FOR KEEP ABOUT 1 PCS UNTIL : <input type="checkbox"/> 1 YEAR AFTER NON-PRODUCTION																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">FOR Customer</th> <th colspan="3">FOR SUPPLIER</th> </tr> <tr> <th>APPROVAL</th> <th>CHECKER</th> <th>REPORTER</th> <th>APPROVAL</th> <th>CHECKER</th> <th>REPORTER</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						FOR Customer			FOR SUPPLIER			APPROVAL	CHECKER	REPORTER	APPROVAL	CHECKER	REPORTER												
FOR Customer			FOR SUPPLIER																										
APPROVAL	CHECKER	REPORTER	APPROVAL	CHECKER	REPORTER																								

ภาพที่ 15ค ไปรับรองชิ้นส่วนตัวอย่าง (Master Sample Application sheet) ของชิ้นส่วน
Door Compartment

INSPECTION STANDARD						
No.	Inspection Item	Rank	Cycle	Method	Judgement Standard	Remarks
Appearance						
1	Surface condition	C	All	Visual	No burr , No sink mark, No shot short	
2	Assembly condition	C	All	Visual	Assemble component part must completely	
3	Color condition	C	Once/ Lots	Visual	Same to standard	
Performance Test						
1	SOC test	U	Once/ year	Certificated Lab test	ELV / 2000 / 53 /EC Cd ≤ 100 ppm. Hg ≤ 1000 ppm. Pb ≤ 1000 ppm. Cr+6 ≤ 1000 ppm.	-Supplier send test and Submit test report to Every June month
2	VOC test	A	Once/First Lots Material	Certificated Lab test	Formaldehyde : ≤ 0.10 µg/TP Toluene : ≤ 0.26 µg/TP Ehybenzene : ≤ 3.77 µg/TP Tetradecane : ≤ 0.33 µg/TP Acetaldehyde : ≤ 0.05 µg/TP Xylene : ≤ 0.86 µg/TP Styrene : ≤ 0.22 µg/TP	-Submit test report T once First Lots Material(AMPAS Product)
Dimension						
1	100% on Drawing	B	Once/ year		Follow Drawing number 898112453Z	- Submit result to Every December month
1	Hook position	B	5 pcs./ Lot	Visual	Set Easy	-Submit result to every month ↓
2	Clip position	B	5 pcs./ Lot	Visual	Set Easy	
3	Gap between Door IP comp whit Cover IP LWR Asst (UPR) (Side)	B	5 pcs./ Lot	Tapper gauge	3.0 ± 0.8 mm. Point a-o Parallel (a-e) ≤ 0.8mm. Parallel (f-j)(k-o) ≤ 0.8mm.. L/R Diff ≤ 0.8mm.	

ภาพที่ 16ค มาตรฐานการตรวจสอบของชิ้นส่วนประกอบของชิ้นส่วน Door
Compartment

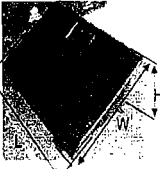

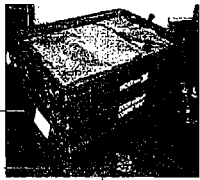

INSPECTION STANDARD						
No.	Inspection Item	Rank	Cycle	Method	Judgement Standard	Remarks
4	Step between Door IP comp whit Cover IP LWR Asst (UPR)	B	5 pcs./ Lot	Level gauge	0 ± 0.4/-0.8 mm. Point a-e	
	Step between Door IP comp whit Cover IP LWR Asst (Side)	B B	5 pcs./ Lot 5 pcs./ Lot	Level gauge Level gauge	0 ± 0.4/-0.8 mm. Point f-j (LH) 0 ± 0.4/-0.8 mm. Point k-o (RH) Parallel (a-e) ≤ 0.8 mm. Parallel (f-j)(k-o) ≤ 0.8mm.. L/R Diff L/R side ≤ 0.8mm..	
5	Gap between Door IP comp whit Key lock (Top)	B	5 pcs./ Lot	Tapper gauge	1.0 ± 0.5 mm. Point p-q	-Submit result to month every
6	Gap between Door IP comp whit Key lock (Side)	B	5 pcs./ Lot	Tapper gauge	2.0 ± 0.5 mm. Point r-s	
7	Step between Door IP comp whit Key lock	B	5 pcs./ Lot	Tapper gauge	-1.0 ± 1.0 mm. Point r-s	
8	SC Point	SC	5 pcs./ Lot	Vernier	380.8 ± 0.5 mm.	

ภาพที่ 16ค มาตรฐานการตรวจสอบของชิ้นส่วนประกอบของชิ้นส่วน Door Compartment
(ต่อ)

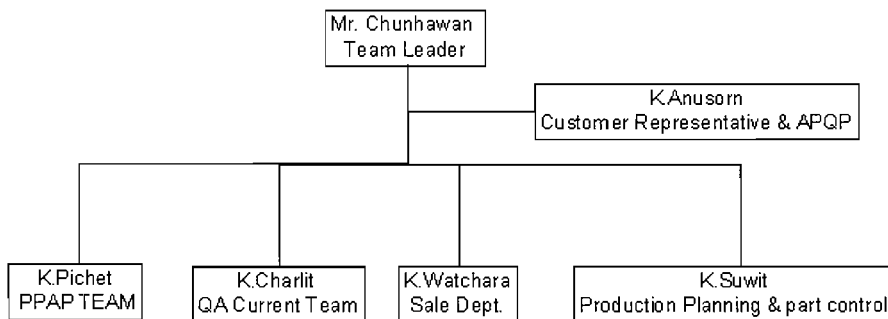
GENERAL CATEGORIES	SUB CATEGORIES	5	4	3	2	1	Total	Comment
1.QA STANDARDS	1) Preparation of standards						4	-VF of receiving and injection is not complete yet Review and Revised control plan as attached sheet
2.CALIBRATION SYSTEM	2) Accuracy control of instruments and measuring tools						8	
	3) Maintenance and storage of instruments and measuring tools							
3.FACILITY CONTROL	4) Productive maintenance (plan and practice) and routine check of machines and equipments						8	-Request to install polyvok in assembly line
	5) Maintenance and storage of dies, jigs, cutting tools and hand tools							
4.PROCESS CONTROL	6) Adherence to standards						12	-Revise injection condition follow as trial history. -Add Q point, point check for operator (injection and assembly process)
	7) Monitoring process quality							
	8) Control of process change, initial product etc							
5.PARTS/PRODUCTS CONTROL	9) Identification and storage of defects and reworks						8	-An assembly must verify component size after inspection -The storage area for component part at assembly line is not enough -Request to control component part of assembly process on stock card
	10) Product handling at operation, storage, handling, packaging and "first-in and first-out"							
6.DISPECTION	11) Inspecting practice						8	-Request to make MSA (Attribute) for operator who record for each part and add in PPAP file and make MSA (Variable) for all measurement tool in control plan and add in PPAP file
	12) Record, maintenance and feedback of inspection results							
7.DEFECTS HANDLING	13) Procedures and forms						12	
	14) Communication and analysis							
	15) Cause analysis and recurrence prevention							
8.TRAINING	16) Quality skill training and discipline						4	-No training record and set man of injection assembly and QA/QC process
9.WORKPLACE ENVIRONMENT (5 S)	17) Disposition, neatness, cleaning, hygiene and discipline						4	
10.PREPARATION FOR PRODUCTION	18) Progress control						16	-APQP Master Structure of some parts are not update status
	19) Recurrence prevention for experienced defects							
	20) Supplier control							
	21) Delivery control/ Submission to customer							
11.IMPROVEMENT	22) Quality assurance system						6	
	23) Process							
12.CRITICAL PARTS CONTROL	24) Critical parts control procedures, identification in process etc...							
	25) Assurance of critical and safety characteristics							
	26) Lot control							

Evaluation Result	80	71	B	←	Total Points	92	92	Points	Grade Level	Judgment
	Evaluation Result Must items should be achieved 4 points or more	Item 1: PASS Item 4: PASS Item 7: PASS	FAIL FAIL FAIL	Approved by Checked by Evaluated by	Evaluating Method Evaluate from checked and exceeded sub categories $\text{Evaluating result (F\%)} = \frac{\text{Total Points} \times 100\%}{100 - (\text{Number of exceeded sub categories})}$	≥ 95 = A Point 1 Not acceptable ≥ 85 = B Point 2 Poor ≥ 75 = C Point 3 Same factory, Pa ≥ 65 = D Point 4 Good Point 5 Excellent				

ภาพที่ 17ค ผลการตรวจประเมินก่อนการอนุมัติผลิตของผู้ส่งมอบชิ้นส่วนประกอบย่อยของแผงคอนโซลหน้า

Description (Photograph / Sketch)															
Part & Protect Detail  (Part Dimension) <table border="1"> <tr><th>L</th><th>W</th><th>H</th></tr> <tr><td>380</td><td>300</td><td>140</td></tr> </table> (mm.)		L	W	H	380	300	140	Package Detail Package Blue Colour  H 1Box Contain Part 3 Pcs. (Package Dimension) <table border="1"> <tr><th>L</th><th>W</th><th>H</th></tr> <tr><td>670</td><td>503</td><td>380</td></tr> </table> (mm.)		L	W	H	670	503	380
L	W	H													
380	300	140													
L	W	H													
670	503	380													
Package Type <input type="checkbox"/> Corrugate Box <input type="checkbox"/> Paper Box <input type="checkbox"/> Dolly /Container <input type="checkbox"/> Module (Plastic,Wood,Steel,Paper) <input checked="" type="checkbox"/> Plastic Box <input type="checkbox"/> Plastic Bag <input type="checkbox"/> Other		Module Detail ***Remark*** Tag Card will be attached on 2 Side of Package (wide side only)  To attach Part Tag on wide side of Package Sketch Tag Part Tag White Colour  (Module Dimension) <table border="1"> <tr><th>L</th><th>W</th><th>H</th></tr> <tr><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> </table> (mm.)		L	W	H	-	-	-						
L	W	H													
-	-	-													

ภาพที่ 18ค มาตรฐานบรรจุภัณฑ์ที่ได้รับการอนุมัติของชิ้นส่วน Door compartment



ภาพที่ 19ค การจัดตั้งทีมงานข้ามฝ่ายของผู้ส่งมอบในช่วงพัฒนาผลิตภัณฑ์

#	PRODUCTION SYSTEM	SYSTEM AVAILABILITY (TIME)										SYSTEM CAPACITY (PIECES)										Part Process Buffer			
		Working days per week	Working Shifts per Day	Working Hours per Shift	Working Days per Week	Scheduled Break/Shift (minutes)	Changeover Time (minutes)	Physical Maintenance (minutes)	Setup/Changeover (minutes)	Set Up/Changeover (minutes)	Time allocated for other customer (minutes)	Net Available for other customer (minutes)	Net Available for other customer (minutes)	Net Available for other customer (minutes)	Net Available for other customer (minutes)	Net Available for other customer (minutes)	Net Available for other customer (minutes)	Net Available for other customer (minutes)	Net Available for other customer (minutes)	Net Available for other customer (minutes)	Net Available for other customer (minutes)	Net Available for other customer (minutes)	Net Available for other customer (minutes)	Net Available for other customer (minutes)	
1	DOOR COMPARTMENT (1750A)	6	2	720	1440	120	30	10	30	1250	0	1250	53	5%	0.0%	1415	500	35.3%							
	DOOR COMPARTMENT (1750A)	6	2	720	1440	120	30	10	30	1250	0	1250	41	5%	0.0%	1029	500	27.9%							
2	DOOR COMPARTMENT (1750A)	6	2	720	1440	120	10	10	30	1270	0	1270	45	5%	0.0%	1093	500	29.5%							

ภาพที่ 20ค การประเมินอัตราการผลิตของชิ้นส่วน Door compartment

Result Table of Ramp Up Control							
Part No.	RB6000001310/RB6000001320			Time	Before Delivery to customer		
Part Name	Ramp up activity			Model	New model		
Carry-out Item	1 Appearance			Process	Final Inspection		
	Short Shot	Weld Line		Standard	Master Sample or Limit Sample		
	Gas Mark	Flow Mark					
	Scratch	Ban		Measurement	Visual Check		
Sink Mark	Gate Cut						
2. Component Part							
Function test , Assembly all components.							
Target	May	defect ≤	10.00%				
Target	June	defect ≤	7.00%				
Target	July	defect ≤	5.00%				
Month/Day	Volume	Fault	Rate of Fault	Contents of Fault	Staff	Manager	
07/05/2011	60	4	6.67%	Scratch	K.Banyaphon	K.Sathaporn	
11-16/06/2011	150	9	6.00%	Scratch	K.Banyaphon	K.Sathaporn	
02/07/2011	60	2	3.30%	Scratch	K.Banyaphon	K.Sathaporn	

ภาพที่ 21ค ผลการจัดทำ Ramp up activity ชิ้นส่วน Door Compartment

Part Submission Warrant						
Part Name	DOOR IP COMPARTMENT		Cust. Part Number	NB600002060		
Shown on Drawing No	525112452Z	Engineering Drawing Change Level	4H EXOS	Date	1-Nov-10	
Safety and/or Government Regulation	<input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	Weight	821.3	Kg		
Additional Engineering Changes			Date			
Checking Aid No			Engineering Change Level		Date	
SUPPLIER MANUFACTURING INFORMATION			CUSTOMER SUBMITTAL INFORMATION			
Supplier			Customer			
Supplier Name	&	Supplier Code	Customer Name/Division			
Street Address			Company			
Suburpratan			Application			
City	Region	Postal Code	Country			
MATERIAL REPORTING						
Has customer required substances of concern information been reported?			<input checked="" type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> NA	
Submitted by IMDS or other customer format						
Are polymeric parts identified with appropriate ISO marking codes?			<input type="checkbox"/> Yes	<input checked="" type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> NA	
REASON FOR SUBMISSION (Check at least one)						
<input checked="" type="checkbox"/> Initial Submission			<input type="checkbox"/> Change to Optional Construction or Material			
<input type="checkbox"/> Engineering Change(s)			<input type="checkbox"/> Sub-supplier or Material Source Change			
<input type="checkbox"/> Tooling Transfer, Reproduction, Refabrication or Additional			<input type="checkbox"/> Change in Part Processing			
<input type="checkbox"/> Correction of Discrepancy			<input type="checkbox"/> Part Produced at Additional Location			
<input type="checkbox"/> Tooling Inactive > than 1 year			<input type="checkbox"/> Other - please specify			
REQUESTED SUBMISSION LEVEL (Check one)						
<input type="checkbox"/> Level 1	- Warrant only (and for designated appearance items, an Appearance Approval Report) submitted to customer					
<input type="checkbox"/> Level 2	- Warrant with product sample and limited supporting data submitted to customer					
<input checked="" type="checkbox"/> Level 3	- Warrant with product sample and complete supporting data submitted to customer					
<input type="checkbox"/> Level 4	- Warrant and other requirements as defined by customer					
<input type="checkbox"/> Level 5	- Warrant with product sample and complete supporting data reviewed at suppliers manufacturing location					
SUBMISSION RESULTS						
The results for:	<input checked="" type="checkbox"/> Dimensional measurements	<input type="checkbox"/> Material and function tests	<input checked="" type="checkbox"/> Appearance criteria	<input type="checkbox"/> Statistical process package		
These results meet all drawing and specification requirements <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No (If "NO" - Explanation required):						
Mold Cavity Production Process	2 mold, 2 cavity (DSE, OTR) 25 process					
DECLARATION						
I affirm that the samples represented by this warrant are representative of our parts which were made by a process that meets all Production Part Approval Process Manual 4th Edition Requirements. I further affirm that these samples were produced at the production rate of <u>544</u> <u>5</u> hours.						
I also certify that documented evidence of such compliance is on file and available for review. I have noted any deviations from this declaration below:						
EXPLANATION/COMMENTS						
Is each Customer Tool properly tagged and numbered? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No						
Supplier Authorized Signature	Supplier quality assurance manager		Date			
Print Name			Phone No	FAX No		
Title	Manager	E-mail				
FOR CUSTOMER USE ONLY						
Part Warrant Disposition	<input type="checkbox"/> Approved	<input type="checkbox"/> Rejected	Part Functional Approval	<input type="checkbox"/> Approved	<input type="checkbox"/> Waived	
	<input type="checkbox"/> Other					
/ QA Signature:	()		/ PDD Signature:	()		
Date:			Date:			

ภาพที่ 22ค การยืนยันรับประกันชิ้นส่วน (Part Submission Warrant), PSW ของชิ้นส่วน Door compartment

			PDD (New Model) Score					
			Just On Schedule		Delivery On Time/Accur		Total	
Supplier Name	Receive	Reject	Points 30	Points 30	Points 20	Points 20	Points 100	Point Average
A102	-		-	-	-	-	0	
A101	3605		19	30	20	20	89	89
A103	-		-	-	-	-	0	
A104	-		-	-	-	-	0	
A105	1500		-	30	20	20	70	100
A106	-		-	-	-	-	0	
A107	-		-	-	-	-	0	
A108	-		-	-	-	-	0	
A110	7650		-	30	20	20	70	100
A111	-		-	-	-	-	0	
A112	-		-	-	-	-	0	
A113	16		-	30	20	20	70	100
A114	-		-	-	-	-	0	
A115	-		-	-	-	-	0	
A116	-		-	-	-	-	0	
A117	14		-	30	20	20	70	100
A118	41		-	30	20	20	70	100
A119	45		-	30	20	20	70	100
A120	-		-	-	-	-	0	
A121	-		-	-	-	-	0	
A122	-		-	-	-	-	0	

ภาพที่ 23ค ตัวอย่างการประเมินผลการดำเนินงานของผู้ส่งมอบในช่วงพัฒนาผลิตภัณฑ์

TARGET QUALITY SCORE = 98 POINTS TARGET DELIVERY SCORE = 100 POINTS TARGET PDD SCORE = 100 POINTS					Quality Score							Total	Rank
					Part Defect Claim (PPM)	CAR ISSUE	Frequency Of recurrence problem	Case Of Defect	Customer Complaint	Customer Satisfaction	Points		
No.	Supplier Code	Supplier Name	Receive	Reject	PPM	Points 40	Points 20	Points 10	Points 8	Points 8	Points 14	Points 100	Rank
1	A102		14,518	0	0	40	20	10	8	8	14	100	1
2	A101		222,048	3	14	40	20	9	7	8	14	98	51
3	A103		28,824	0	0	40	20	10	8	8	14	100	1
4	A104		1,600	0	0	40	20	10	8	8	14	100	1
5	A105		428,000	0	0	40	20	10	8	8	14	100	1
6	A106		12,195	0	0	40	20	10	8	8	14	100	1
7	A107		216	0	0	40	20	10	8	8	14	100	1
8	A108		500	0	0	40	20	10	8	8	14	100	1
9	A109		201,175	0	0	40	20	10	8	8	14	100	1
10	A110		137	0	0	40	20	10	8	8	14	100	1
11	A111		23	0	0	40	20	10	8	8	14	100	1
12	A112		770	0	0	40	20	10	8	8	14	100	1
13	A113		529,286	11	21	40	20	7	7	8	14	96	52
14	A114		30,549	0	0	40	20	10	8	8	14	100	1
15	A115		195,800	0	0	40	20	10	8	8	14	100	1
16	A116		41,134	5	122	30	20	10	7	8	14	89	53
17	A117		66	0	0	40	20	10	8	8	14	100	1
18	A118		84,132	0	0	40	20	10	8	8	14	100	1
19	A119		19,361	0	0	40	20	10	8	8	14	100	1
24	A124		22,499	0	0	40	20	10	8	8	14	100	1
25	A125		11,580	0	0	40	20	10	8	8	14	100	1
26	A126		2,361	0	0	40	20	10	8	8	14	100	1
27	A127		2,380	0	0	40	20	10	8	8	14	100	1
28	A128		4,100	0	0	40	20	10	8	8	14	100	1
29	A129		31,859	0	0	40	20	10	8	8	14	100	1
30	A130		20,119	0	0	40	20	10	8	8	14	100	1
31	A131		13,000	0	0	40	20	10	8	8	14	100	1
32	A132		51,440	0	0	40	20	10	8	8	14	100	1
33	A133		180	0	0	40	20	10	8	8	14	100	1
34	A134		6,155	0	0	40	20	10	8	8	14	100	1
35	A135		7,430	0	0	40	20	10	8	8	14	100	1
36	A136		13,000	0	0	40	20	10	8	8	14	100	1
37	A137		275	0	0	40	20	10	8	8	14	100	1
38	A138		30	0	0	40	20	10	8	8	14	100	1
39	A139		78,962	0	0	40	20	10	8	8	14	100	1
40	A140		13,972	0	0	40	20	10	8	8	14	100	1
41	A141		239,650	0	0	40	20	10	8	8	14	100	1
42	A142		200,710	0	0	40	20	10	8	8	14	100	1
43	A143		16,132	0	0	40	20	10	8	8	14	100	1
44	A144		22,485	0	0	40	20	10	8	8	14	100	1
45	A145		1,719	0	0	40	20	10	8	8	14	100	1
46	A146		37,200	0	0	40	20	10	8	8	14	100	1
47	A147		174,811	4	23	40	20	10	7	8	14	99	50
48	A148		500	0	0	40	20	10	8	8	14	100	1
49	A149		1,119,430	0	0	40	20	10	8	8	14	100	1
50	A150		23,150	0	0	40	20	10	8	8	14	100	1
51	A151		13,200	0	0	40	20	10	8	8	14	100	1
52	A152		2,248	0	0	40	20	10	8	8	14	100	1
53	A153		2,888	0	0	40	20	10	8	8	14	100	1

ภาพที่ 24 ตัวอย่างการประเมินผลการดำเนินงานของผู้ส่งมอบ ใช้กับการประเมิน
 ชั้นส่วนที่อยู่ในช่วงการผลิตจริง ในเดือนเมษายน 2011

4M QUALITY SURVEY CHECK SHEET		Product:		Melt method change (the ultrasonic welder --> soldering iron)		Supplier :	
GENERAL CATEGORIES	SUB CATEGORIES	CHANGE POINT		DETAIL	COMMENT	EVALUATION	
		HAVE	NO HAVE			PASS	FAIL
1. MAN	1) Change Operator in process (Prod., QC) ? Number of operator ? Shift ?		✓			-	-
	2) Rotation Operator ? Process ?		✓			-	-
	3) How to Training and record skill matrix ?	✓		Have only on the job training of melt operator 5 person. * Trial run production 30 pcs*	After mass production about 2 week , must record skill matrix of melt operator 5 person.	✓	
2. MACHINE / EQUIPMENT	4) Change machine / die / mold / Jig in process ?	✓		Change the ultrasonic welder tool to be soldering iron tool.		✓	
	5) Use machine correctly ? Set machine condition	✓		Have tooling set up (first piece) and confirm / check by production leader (WI-Tec-056).		✓	
	6) PM of machine / die / mold / Jig ?		✓			-	-
	7) Measurement tool control ? Calibrate ? PM ? Storage ?		✓			-	-
3. MATERIAL	8) Material stock status / Storage / FIFO control ?		✓			-	-
	9) Incoming and receiving parts ?		✓			-	-
	10) Record lot control		✓			-	-
	11) Identify OK/NG parts ? Record defect parts		✓			-	-
	12) Supplier Control (Tier 2) ? Effect to production ?		✓			-	-
	13) Dock Audit ? Implement Barcode system ?		✓			-	-
4. METHOD	14) WI : Document update ? Show at work area ? Operator follow working ?	✓		New WI (WI-Pro-384) : Melt method change (the ultrasonic welder --> soldering iron) show at working area and operator follow WI.	1. Detail of work instruction (WI-Pro-384) not clearly, see more comment detail as attach file (item 2). 2. Add Q-point at working area. (comment item 3) 3. Submit master sample to QA/HCAT for approve. (comment item 1)	⚠	✗
	15) Job set up (First piece, Change model) ?	✓		Have tooling set up (first piece) and confirm / check by production leader (WI-Tec-056).		✓	
	16) Inspection : Check sheet ? Frequency check ? Record correctly ?		✓	Same condition, 100% check by QC and have record quality check result.		✓	
	17) Rework / Repair : Manual ? Record data ? Identify ?		✓	Same condition, NG / OK / rework tag identify and have check sheet for record.		✓	
	18) FMEA : Review document after have change point ?		✓	Review FMEA --> OK (not improve)		✓	
5. CRITICAL PARTS	19) Critical parts control : Show symbol ? Special skill of operator ? Analyse critical problem ?		✓			-	-
	20) Inspection for 5C Point : 100% check ? Record data ? Use control chart ?		✓			-	-
	21) Lot control : Record ? Tracibility lot ?		✓			-	-
			✓			-	-

Evaluation criteria : 1. Critical parts item should be pass 2. Not found major problem	Summary 1. Critical 2. Major 3. Minor/Observe	Number of Comment : } Submit improvement Plan	Evaluation Result : Pass Fail ⚠ ✗	Overall Status : Approved Disapproved Suspend
--	--	---	---	--

ภาพที่ 25ค ตัวอย่างการใช้การประเมินและตรวจติดตามกรณีที่มีเงื่อนไขการผลิตเปลี่ยนแปลงโดยใช้ 4M

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายสมยศ กาญจนจิตกร เกิดวันที่ 16 พฤศจิกายน พ.ศ. 2521 ที่จังหวัด กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2544 และได้เข้าศึกษาต่อหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2552 ปัจจุบันทำงานที่บริษัท ฮิตาชิ เคมิคัล ออโตโมทีฟ โปรดักส์ (ประเทศไทย) จำกัด