

## การปรับปรุงกระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิต กรณีศึกษาส่วนประกอบของแผงคอนโซลหน้า

### Improvement of Production Part Approval Process (PPAP): A Case Study of Instrument Panel

#### Components

สมยศ กาญจนจิตกร และดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เขตปทุมวัน กทม. 10330

โทร. 0-2218-6814-6 โทรสาร 0-2251-3969, 0-2218-6813

#### บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงกระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิต สำหรับชิ้นส่วนยานยนต์ที่จัดซื้อจากผู้ส่งมอบ โดยผู้วิจัยพบว่าชิ้นส่วนจากผู้ส่งมอบในปัจจุบัน มีข้อบกพร่องด้านคุณภาพเกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก และเกินกว่าเป้าหมายที่ผู้ประกอบการ กำหนดไว้ แม้ว่าชิ้นส่วนต่างๆ ดังกล่าวได้ผ่านการอนุมัติ ตามกระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิตของผู้ประกอบการไปแล้ว ดังนั้นจึงได้ศึกษาถึงข้อบกพร่องกระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิตในปัจจุบัน ที่ให้ผู้ส่งมอบปฏิบัติ ซึ่งเป็นผลจากการปฏิบัติตามขั้นตอนของการวางแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า โดยพบว่ายังมีข้อบกพร่องอยู่ในขั้นตอนต่างๆ คือ (1) ขั้นตอนการวางแผนและกำหนดโปรแกรม (2) ขั้นตอนออกแบบและพัฒนากระบวนการ (3) ขั้นตอนการรับรองผลิตภัณฑ์และกระบวนการ (4) ขั้นตอนการจัดเตรียมเพื่อการผลิตจริง (5) การป้อนข้อมูล, การประเมินและการแก้ไข หลังจากนั้นจึงได้หาสาเหตุและปรับปรุงข้อบกพร่องในแต่ละกระบวนการดังกล่าว โดยการประยุกต์ใช้ Core Tool ในระบบ ISO/TS16949 เช่น การวิเคราะห์ระบบการวัด (MSA), การวิเคราะห์ลักษณะผลกระทบและข้อบกพร่อง (FMEA) และเครื่องมือด้านการวางแผนคุณภาพ เช่น การควบคุมการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการ, การจัดผังองค์กร เป็นต้น และได้นำเงื่อนไขต่างๆ ที่ปรับปรุงเหล่านี้ จัดทำเป็นคู่มือคุณภาพของผู้ส่งมอบเพื่อใช้ในการเสนออนุมัติรับรองชิ้นส่วน โดยได้นำไปทดลองกับผู้ผลิตส่วนประกอบของแผงคอนโซลหน้า ซึ่งได้ดำเนินการตามกระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิตใหม่ พบว่าข้อบกพร่องด้านคุณภาพจากผู้ส่งมอบรายดังกล่าว มีแนวโน้มลดลงโดยจำนวนชิ้นส่วนบกพร่องก่อนปรับปรุง

ตั้งแต่ ม.ค.- ธ.ค. 2553 มีจำนวนชิ้นส่วนบกพร่องเฉลี่ย 22.23 PPM เทียบกับในช่วงหลังการปรับปรุงตั้งแต่เดือนเม.ย.-ก.ค. 2554 มีจำนวนชิ้นส่วนบกพร่องเฉลี่ย 14.25 PPM

#### Abstract

The main objective of this study is improvement the current production part approval process for supplier's merchandised automotive parts. The many defective parts from supplier occurred although these parts were passed the production part approval process, so finding the gap of the current production part approval process (PPAP) for suppliers that are the result of advance products quality planning (APQP). And The fault 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 Analysed the cause, the core tools in ISO/TS16949 are applied for processes improvement such as MSA, FMEA. and quality tool such as Process change control, Organization chart and etc. New requirements are issued in supplier quality manual that all suppliers must operate as production part approval process. New requirements are implemented with Instrument panel components supplier and found the tendency of quality defective parts are reduced by compare amount of defective part before and after improvement .The conclusion of

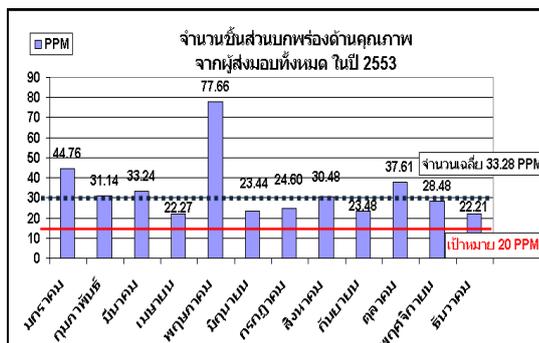
average defective parts are reduced from 22.23 PPM ( Jan-Dec '10 ) to 14.25 PPM ( April – July '11 )

1. บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

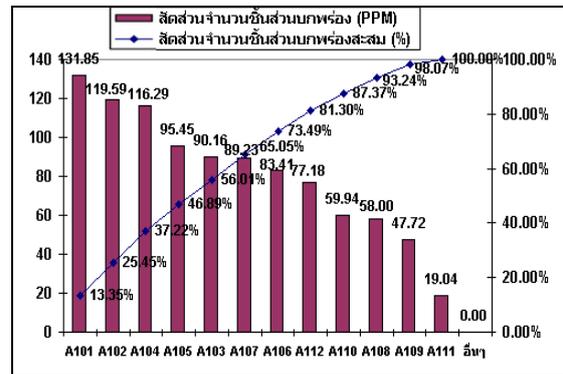
ปัจจุบันอุตสาหกรรมรถยนต์และการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์เป็นอุตสาหกรรมหลักต่อเศรษฐกิจของประเทศไทยเป็นอุตสาหกรรมที่รัฐให้การส่งเสริมสนับสนุน มีเป้าหมายอย่างชัดเจน และต่อเนื่งที่จะทำให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางการผลิตและส่งออกยานยนต์ คาดว่าตัวเลขส่งออกรถยนต์จะโตต่อเนื่องในปี 2554

บริษัทที่ศึกษาเป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนป้อนโรงงานรถยนต์โดยตรง (1st-Tier Supplier) ซึ่งผลิตให้กับโรงงานรถยนต์ทั้งในและต่างประเทศ โดยมีนโยบายที่จะปรับปรุงกระบวนการในด้านต่างๆทั้งในด้านคุณภาพ ราคาและการส่งมอบเพื่อแข่งขันกับผู้ส่งมอบรายอื่น กระบวนการผลิตของบริษัทประกอบด้วย กระบวนการฉีดพลาสติก,กระบวนการพันสี และประกอบชิ้นส่วน ซึ่งจะต้องมีการซื้อวัตถุดิบจากผู้ส่งมอบ ปัญหาที่พบในปัจจุบันคือชิ้นส่วนต่างๆจากผู้ส่งมอบ ที่ผ่านการอนุมัติกระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิตไปแล้วนั้น เมื่อมีการผลิตจริง พบว่าชิ้นส่วนต่างๆดังกล่าวยังมีข้อบกพร่องด้านคุณภาพเกิดขึ้นเป็นจำนวนมากและ เกินกว่าเป้าหมายของผู้ประกอบการ ซึ่งพิจารณาได้จากรูปที่ 1



รูปที่ 1 จำนวนชิ้นส่วนบกพร่องจากผู้ส่งมอบในปี 2553

ปัจจุบันพบว่าผู้ส่งมอบถึง 11 บริษัทจาก 40 บริษัทที่มีจำนวนชิ้นส่วนบกพร่องเฉลี่ย เกินกว่าเป้า หมายที่กำหนดไว้คือสูงกว่า 20 PPM ดังพิจารณาได้จากรูปที่ 2 แสดงให้เห็นว่ากระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิตในปัจจุบันยังมีข้อบกพร่องอยู่



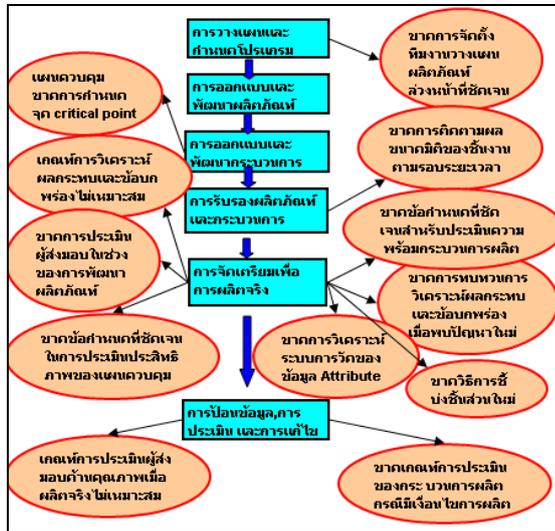
รูปที่ 2 จำนวนชิ้นส่วนบกพร่องด้านคุณภาพโดยแยกตามผู้ส่งมอบในปี 2553

ด้วยสาเหตุนี้จึงมีความจำเป็นที่จะต้องทบทวนกระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิต ในปัจจุบันว่ามีข้อบกพร่องในเงื่อนไขข้อกำหนดต่างๆอย่างไร เพื่อทำการปรับปรุงต่อไป ทั้งนี้การปรับปรุงคุณภาพเป็นการสร้างหรือ แก้ไขกระบวนการที่ควบคุมไม่ได้ให้สามารถควบคุมได้ และเพื่อให้กระบวนการผลิตและผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับที่ดีที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้[1]

1.2 การวิเคราะห์ปัญหา

เนื่องจากกระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิต (Production part approval process),PPAP [2] เป็นผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากกระบวนการวางแผนคุณภาพผลิต ภัณฑ์ล่วงหน้า (Advance Products Quality Planning), APQP [3] ดังนั้นการวิเคราะห์ปัญหาในปัจจุบันที่เกิดขึ้นจึงพิจารณาจากขั้นตอนของกระบวนการวางแผนผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า 6 ขั้นตอนที่ผู้ประกอบการได้กำหนดให้ผู้ส่งมอบดำเนินการ ตั้งแต่ในช่วงพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ โดยการระดมสมองจากทีมงานที่เกี่ยวข้องในกระบวนการต่างๆ และใช้วิธีวิเคราะห์ปัญหา

จากแผนภูมิข้างปลาซึ่งสามารถสรุปปัญหาที่พบในขั้นตอนต่างๆ ได้ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 ปัญหาที่พบในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการวางแผนผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า

1.3 วิธีการดำเนินงานวิจัย

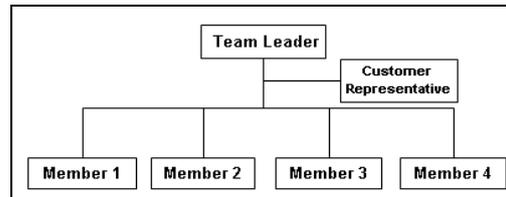
หลังจากการวิเคราะห์ปัญหาข้อบกพร่องของกระบวนการอนุมัติรับรองชิ้นส่วนการผลิต ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ผู้วิจัยและทีมงาน ได้ร่วมกันหาแนวทางวิธีการในการแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องเหล่านั้นโดยประยุกต์ใช้ Core Tool ในระบบ ISO/TS16949 เช่นการวิเคราะห์ระบบการวัด (MSA) ,การวิเคราะห์ลักษณะผลกระทบและข้อบกพร่อง(FMEA), และเครื่องมือทางการวางแผนคุณภาพ เช่นการควบคุมการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการ,การจัดผังองค์กร เป็นต้น โดยหลังจากที่ได้ข้อสรุปวิธีการในการปรับปรุงแล้ว จะนำข้อกำหนดต่างๆ ไประบุไว้ในคู่มือคุณภาพของผู้ส่งมอบเพื่อกำหนดเป็นมาตรฐานแล้วนำไปทดลองใช้กับผู้ส่งมอบ

การเลือกผู้ส่งมอบมาทำการศึกษาจะเลือกโรงงานที่มีอัตราของเสียมากที่สุดคือบริษัท A101 ซึ่งเป็น โรงงาน ผลิต ส่วนประกอบย่อยของแผงคอนโซลหน้า โดยการประเมินผลพิจารณาจาก (1) ผลของการปฏิบัติตามเงื่อนไขข้อกำหนดใหม่ (2) การที่ผู้ผลิตชิ้นส่วนย่อยของแผงคอนโซลหน้าสามารถปฏิบัติ ได้ตามเงื่อนไขข้อกำหนดใหม่ ตาม

กระบวนการรับรองคุณภาพชิ้น ส่วนการผลิตที่จัดทำขึ้น และสามารถผ่านการอนุมัติรับรองการผลิต (3) การเปรียบเทียบจำนวนข้อบกพร่องเฉลี่ยก่อนและหลังการปรับปรุง

2.การปรับปรุงเงื่อนไขข้อกำหนดของกระบวนการวางแผนผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า

หลังจากที่ได้วิเคราะห์ปัญหาข้อบกพร่องในแต่ละกระบวนการของการวางแผนผลิตภัณฑ์ล่วงหน้าทั้ง 6 ขั้นตอนแล้ว ผู้วิจัยและทีมงานที่เกี่ยวข้องได้ระดมสมอง เพื่อหาวิธีในการแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องในกระบวนการต่างๆ เหล่านั้น และสามารถสรุปการปรับปรุงเงื่อนไขข้อกำหนดต่างๆ ได้ดังหัวข้อย่อต่อไปนี้



รูปที่ 4 การจัดตั้งทีมงานข้ามฝ่าย

2.1 การจัดตั้งทีมงานข้ามฝ่าย

ในปัจจุบันการดำเนินงานเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ใหม่ ตั้งแต่ขั้นตอนการวางแผนผลิตภัณฑ์ล่วงหน้านั้นขาดผู้รับผิดชอบที่ชัดเจน จากการที่ผู้ประกอบการไม่ได้กำหนดให้ผู้ส่งมอบแต่งตั้งผู้รับผิดชอบ ในแต่ละกิจกรรม ปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นในช่วงพัฒนาผลิตภัณฑ์จึงแก้ไขได้ล่าช้ากว่าที่ควรจะเป็น ดังนั้นการแก้ไขข้อบกพร่องดังกล่าวนี้ จึงได้มีการกำหนดให้ผู้ส่งมอบ จัดทำผังองค์กรเพื่อกำหนดผู้รับผิดชอบในแต่ละกิจกรรมไว้ในรูปของผังองค์กร ซึ่งเรียกว่าการจัดตั้งทีมงานข้ามฝ่าย (Cross functional team) เพื่อกำหนดผู้รับผิดชอบประสานงานได้โดยตรงในแต่ละกิจกรรม

2.2 การกำหนดจุดควบคุมพิเศษในแผนควบคุม

ผลิตภัณฑ์ยานยนต์ซึ่งอยู่ในประเภทตกแต่งภายใน, ตกแต่งภายนอก ลูกค้ำส่วนใหญ่จะออก แบบผลิตภัณฑ์โดยไม่ได้

กำหนดจุดควบคุมพิเศษไว้ในแบบ ซึ่งโดยปกติของเสียที่เกิดขึ้น จากกระบวนการผลิตต่างๆจะ สามารถสังเกตสิ่งผิดปกติได้ จากการเฝ้าระวังโดยการสังเกต พารามิเตอร์ตัวใดตัวหนึ่งในกระบวนการผลิต

ดังนั้นการแก้ไขข้อบกพร่องนี้ จึงกำหนดให้ผู้ส่งมอบ กำหนดจุดควบคุมพิเศษในแต่ละชิ้นส่วน และกำหนด มาตรการที่เหมาะสมไว้ในแผนควบคุม การนำจุดควบคุม พิเศษมากำหนดค่า Cp, Cpk เป็นต้น

**2.3 กำหนดการตรวจสอบมิติขนาดตาม Drawing ตาม ระยะเวลาที่เหมาะสม**

ข้อกำหนดปัจจุบัน ผู้ประกอบการกำหนดให้ผู้ส่งมอบส่งผล การตรวจวัดชิ้นงานไม่ครอบคลุมขนาดหรือ มิติของชิ้นงาน ทุกส่วนตามแบบ แต่เป็นเพียงการสุ่มตรวจวัด ทำให้มี บ่อยครั้งที่ลูกค้าพบปัญหาเกี่ยวกับมิติขนาดของชิ้นงาน ไม่ได้ ตามค่ามาตรฐาน ไม่สามารถประกอบชิ้นงานได้ ซึ่งตำแหน่งที่ เป็นปัญหาดังกล่าว อยู่นอกเหนือจากจุดสุ่มตรวจวัด ดังนั้น เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องนี้จึง ได้เพิ่มข้อกำหนดให้ผู้ส่งมอบ ตรวจสอบขนาดมิติตามแบบ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง นอกเหนือ จากการตรวจสอบตามแบบเมื่อมีการอนุมัติในครั้ง แรก

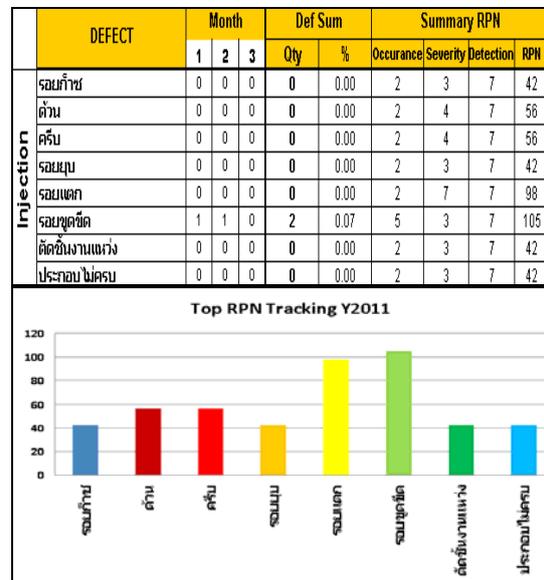


รูปที่ 5 หัวข้อการตรวจประเมินก่อนการอนุมัติให้ผลิต

**2.4 กำหนดเกณฑ์การตรวจประเมินก่อนอนุมัติการผลิตโดยทีมงานที่เกี่ยวข้อง**

ปัญหาของผลิตภัณฑ์ใหม่คือในช่วงแรกของการผลิตจะพบ ปัญหาเรื่อง ความพร้อมของกระบวนการผลิตในด้านต่างๆ

เมื่อถึงเวลาผลิตจริงจึงเกิดปัญหาขึ้น ซึ่งในปัจจุบัน กระบวนการผลิตชิ้นส่วนใหม่นั้น ถูกอนุมัติให้ผลิต โดยไม่มี หลักเกณฑ์การตรวจประเมินความพร้อมในด้านต่างๆที่ ชัดเจน ดังนั้นเพื่อแก้ไขข้อ บกพร่องนี้ ผู้ประกอบการได้ กำหนดให้มีการตรวจประเมินก่อนอนุมัติให้ผลิต เพื่อติดตาม ปัญหาที่เกิดขึ้นใน ช่วงทดลองการผลิต และเป็นการ ตรวจสอบยืนยันทุกกระบวนการผลิต ที่มีความเสี่ยงที่อาจเกิด ปัญหาขึ้น จนส่งผลกระทบต่อการจัดส่งชิ้น ส่วนในช่วงการ ผลิตจริง โดยหัวข้อการตรวจประเมินแสดงได้ดังรูปที่ 5 และ ผลการประเมินจะต้องผ่านเกณฑ์ 80% ขึ้นไป



รูปที่ 6 การประเมิน FMEA โดยการใช้ Tracking Chart

**2.5 ปรับปรุงวิธีการประเมิน FMEA โดยใช้ Tracking chart และการกำหนดมาตรการแก้ไข 5 อันดับ**

การประเมิน FMEA [4] ประกอบด้วยหัวข้อความรุนแรงของ ปัญหา (Severity, S), โอกาสในการเกิด (Occurrence, O) และ การตรวจจับปัญหา (Detection, D) ส่วนใหญ่ผู้ส่งมอบจะ ประเมินค่า O ต่ำๆเพื่อให้ค่าดัชนีความเสี่ยง ( Risk Priority Number,RPN) ซึ่งเป็นผลคูณระหว่าง SOD นั้นต่ำกว่าความ เป็นจริงจนมีผลให้มาตรการควบคุมที่มีประสิทธิภาพนั้น ถูก ละเลยไป ข้อบกพร่องดังกล่าวจึงมีโอกาสเกิดขึ้นในภายหลัง จากมาตรการควบคุมที่ไม่มีประสิทธิภาพ เพื่อแก้ไขข้อ

บกพร่องนี้จึงมีข้อกำหนดเพิ่มเติมว่า (1)ให้ผู้ส่งมอบใช้ Tracking Chart เป็นเครื่องมือสำหรับการประเมิน FMEA โดยให้มีการนำจำนวนปัญหาที่เคยกเกิดขึ้นในอดีตมาระบุไว้ ซึ่งทำให้ค่าโอกาสในการเกิดถูกคำนวณจาก Tracking Chart นี้โดยอัตโนมัติ (2) กำหนดให้ระบุมাত্রการแก้ไขสำหรับค่าดัชนีความเสี่ยงสูงสุด 5 อันดับแรก เพื่อป้องกันการหลีกเลี่ยงการทบทวนมาตรการ การควบคุมจากการประเมินตัวเลขต่ำกว่าข้อเท็จจริง

**2.6 การทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องในระบบหลังจาก**

**พบปัญหาคุณภาพ**

หลังจากเกิดปัญหาคุณภาพแล้ว เอกสารด้านคุณภาพที่เกี่ยวข้อง เช่น FMEA, Control Plan ควรจะถูกนำมาพิจารณา ทบทวน แต่ในปัจจุบันพบว่าเมื่อเกิดปัญหาคุณภาพขึ้น ผู้ส่งมอบไม่ได้นำเอกสารที่เกี่ยวข้องไปทบทวน ทำให้ปัญหาเกิดขึ้นซ้ำ ดังนั้นเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องนี้ จึงได้มีการทบทวนแบบฟอร์ม CAR (ซึ่งใช้สำหรับการร้องขอมาตรการแก้ไขจากผู้ส่งมอบเมื่อพบปัญหา) ใหม่โดยเพิ่ม Checklist สำหรับการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องไว้ข้างท้าย เพื่อตรวจสอบว่ามาตรการแก้ไขจากผู้ส่งมอบนั้น ได้ทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องอย่างครบถ้วนและเหมาะสม

**2.7 จัดทำข้อกำหนดการวิเคราะห์ระบบการวัด (MSA)**

**[5] ทั้ง Variable และ Attribute**

เนื่องจากปัญหาข้อบกพร่องด้านคุณภาพปัจจุบันส่วนใหญ่เกิดขึ้นกับปัญหาที่เป็นประเภท คุณลักษณะภายนอก (Appearance) ที่สามารถมองเห็นได้เป็นส่วนใหญ่ซึ่งความผิดพลาดจากการตัดสินใจของผู้ตรวจ สอบเป็นปัญหาหนึ่งของผู้ส่งมอบ ดังนั้นเพื่อแก้ไขข้อ บกพร่องนี้จึงมีข้อกำหนดเพิ่มเติมดังนี้

**2.1 จัดทำการวิเคราะห์ระบบการวัด (MSA) ในส่วนที่**

เป็นเชิงคุณลักษณะ (Attribute) เพิ่มเติมจากการวิเคราะห์เพียงข้อมูลเชิงตัวเลข (Variable) เพื่อให้การตัดสินใจของพนักงานสำหรับปัญหาประเภทคุณลักษณะเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และตัดสินใจได้ถูกต้อง

2.2 จัดทำรายงานอนุมัติคุณลักษณะ (Appearance Approval report) โดยให้เก็บบันทึกรายละเอียดชิ้น ส่วนที่มีคุณลักษณะภายนอก ที่เป็นไปตามข้อกำหนด พร้อมทั้งชิ้นงานตัวอย่าง ส่งให้ผู้ประกอบการอนุมัติเพื่อใช้เป็นข้อมูลอ้างอิง ในกรณีเกิดปัญหาคุณภาพ

**2.8 จัดทำวิธีการประเมินผู้ส่งมอบในช่วงของการ**

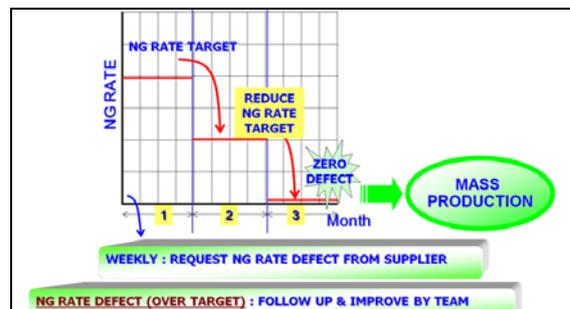
**พัฒนาผลิตภัณฑ์**

เนื่องจากพบว่า การดำเนินการในช่วงพัฒนาผลิตภัณฑ์ มักจะล่าช้ากว่ากำหนดการของการวางแผนผลิต ภัณฑ์ล่วงหน้า เพื่อให้ทราบถึงปัญหากรณีที่เป็นความล่าช้าจากผู้ส่งมอบ และรับทราบโดยผู้บริหารของผู้ส่งมอบ ผู้ประกอบการจึงได้จัดทำเกณฑ์ประเมินผู้ส่งมอบ การในช่วงของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ซึ่งมีหัวข้อประเมินดังต่อไปนี้

1. การดำเนินงานของผู้ส่งมอบเป็นไปตามแผน
2. ประเมินคุณภาพของชิ้นงาน
3. ประเมินจากการส่งมอบทันตามกำหนดการ
4. ประเมินจากความร่วมมือของผู้ส่งมอบ

**2.9 จัดทำมาตรฐานการซัพซันชิ้นส่วนใหม่**

ปัญหาข้อบกพร่องด้านคุณภาพปัญหาหนึ่งที่เกิดขึ้นบ่อยครั้งคือปัญหาการจัดส่งชิ้นงานผิดรุ่น การติดฉลากไม่ตรงกับชิ้นงานในบรรจุภัณฑ์ เนื่องจากไม่มีมาตรฐานการซัพซัน ทั้งนี้ทำให้ในปัจจุบันพนักงานตรวจสอบรับชิ้นงานเข้าไม่สามารถเฝ้าระวังปัญหาข้างต้นได้ ดังนั้นเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องนี้ จึงได้กำหนดแบบฟอร์มที่เป็นมาตรฐานสำหรับฉลากซัพซันบนบรรจุภัณฑ์



รูปที่ 7 การประเมินประสิทธิภาพของแผนควบคุม

**2.10 การประเมินประสิทธิภาพของแผนควบคุม โดย**

**การตั้งเป้าหมายและปรับปรุงตามกรอบเวลา**

หลังจากที่มีการอนุมัติผลิตชิ้นส่วนใหม่แล้วพบว่าในช่วงเริ่มแรกของการผลิตก็มี ข้อบกพร่องเกิดขึ้นหลายปัญหา เช่นความชำนาญของพนักงาน ในกระบวนการผลิต หรือประสิทธิภาพการตรวจสอบของพนักงานที่มีอยู่อย่างจำกัดอยู่ เป็นต้น

ดังนั้นเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องนี้จึงกำหนดให้มี กำหนดกิจกรรมด้านคุณภาพเพิ่มเติม กล่าวคือมีการตั้ง เป้าหมายข้อบกพร่องและปรับปรุงตามกรอบเวลา หากจำนวน ข้อบกพร่องไม่เป็นไปตามเป้าหมาย จะมีการตรวจติดตาม สถานการณ์จริง โดยทีมงานที่เกี่ยวข้องจะตรวจประเมิน และ ทบทวนแผนควบคุมของแต่ละกระบวนการที่ผู้ส่งมอบจัดทำ ขึ้น

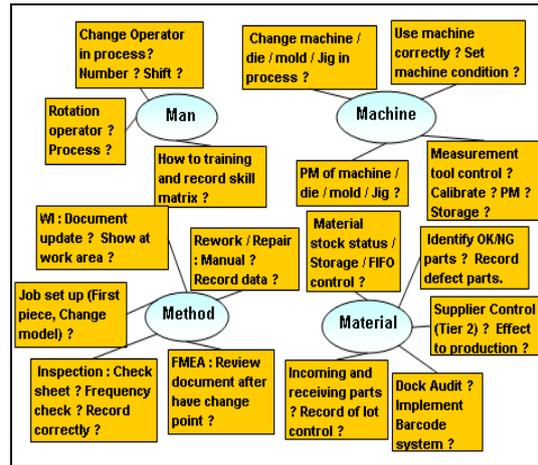
**2.11 ปรับปรุงเกณฑ์การประเมินผู้ส่งมอบด้านคุณภาพ**

เนื่องจากเกณฑ์การประเมินด้านคุณภาพมีเกณฑ์การ ประเมินในปัจจุบันไม่เหมาะสมดังนี้

1. เกณฑ์การประเมินในปัจจุบัน ไม่พิจารณาถึงจำนวน ปัญหาที่เกิดขึ้น ทำให้ผู้ส่งมอบขาดความใส่ใจในการแก้ไข ปัญหาไม่ให้เกิดขึ้นซ้ำ
2. เกณฑ์การประเมินในปัจจุบัน ไม่พิจารณาถึงปัญหาที่ เกิดขึ้นซ้ำสองครั้งในรอบเดือน ทั้งที่เกิดขึ้นจากการแก้ไข และ ป้องกันปัญหาของผู้ส่งมอบถูกละเลยหรือไม่เหมาะสม ดังนั้น จึงได้มีการปรับปรุงเกณฑ์การประเมินผู้ส่งมอบด้านคุณภาพ โดย

1. เปลี่ยนแปลงการตัดคะแนน จากการตอบกลับภายในเวลาที่กำหนดเป็นการตัดคะแนนจากจำนวนครั้งในการ ออกเอกสารร้องขอการแก้ไข (CAR)

2. เปลี่ยนแปลงให้มีการตัดคะแนนจากปัญหาที่เกิดขึ้นซ้ำครั้งที่สองเป็นต้นไป



รูปที่ 8 เกณฑ์การสำรวจด้านคุณภาพสำหรับ 4M เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขการผลิต

**2.12 จัดทำเกณฑ์การประเมินและตรวจติดตามกรณีที่มี**

**เงื่อนไขการผลิตเปลี่ยนแปลงโดยใช้ 4M**

เมื่อผู้ส่งมอบแจ้งเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขในการผลิต แล้วทาง ผู้ประกอบการเอง กลับไม่มีมาตรฐานการตรวจติดตามที่ ชัดเจนทำให้ มีผลทำให้ ข้อบกพร่องด้านคุณภาพขึ้น มา ภายหลัง ดังนั้นจึงได้มีการจัดทำเกณฑ์มาตรฐานในการตรวจ ประเมินด้านคุณภาพ กรณีที่เงื่อนไขการผลิตเปลี่ยนแปลงโดย พิจารณาจากการใช้ 4M ตามรูปที่ 8

สำหรับหัวข้อ 2.11 และ 2.12 นั้นจะนำไปใช้กับชิ้นส่วน ที่เคยผ่านการอนุมัติรับรองการผลิตไปแล้ว

**3.การปรับปรุงคู่มือคุณภาพของผู้ส่งมอบ [6]**

หลังจากที่ได้ข้อสรุปในการปรับปรุงเงื่อนไขข้อ กำหนดต่างๆ แล้วได้นำไประบุไว้ในคู่มือคุณภาพของผู้ส่งมอบ ซึ่งผู้ส่งมอบ ต้องปฏิบัติตามในการเสนออนุมัติ รับรองชิ้นส่วน และสามารถเปรียบเทียบเงื่อนไขข้อกำ หนดใหม่กับข้อกำหนด เดิมได้ในตารางที่1 เงื่อนไขการ ปรับปรุงกระบวนการรับรอง ชิ้นส่วนการผลิต (PPAP) ซึ่งเป็นผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการ ปฏิบัติ ตามกระบวนการวางแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า ที่มีการปรับ ปรุงเงื่อนไขนั่นเอง

ตารางที่ 1 เงื่อนไขการปรับปรุงที่เกี่ยวข้องในกระบวนการ  
การรับรองชิ้นส่วนการผลิต (PPAP)

ข้อกำหนดที่ปรับปรุงในกระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิต			
No.	ITEM	หัวข้อที่ การปรับปรุง	รายละเอียด การปรับปรุง
1	Design Record		
2	Authorized Engineering Change Document	○	2.12
3	Customer Engineering Approve		
4	DFMEA		
5	Process Flow Diagram		2.2
6	PFMEA		2.2,2.5,2.6
7	Control Plan		2.2
8	MSA		2.7
9	Dimensional Result		2.3
10	Record of Material Performance test result		
11	Initial Process study ( Cpk , Ppk )		2.2
12	Qualified Laboratory Documentation		
13	AAR		2.7
14	Sample production part		
15	Master Sample		
16	Checking aid		
17	Customer Specific requirement		
	17.1 Inspection Standard		2.3
	17.2 Audit result		2.4
	17.3 Packaging Standard		2.9
	17.4 Lay Out Plant		
	17.5 Master Schedule		2.1
	17.6 Run @ Rate		
	17.7 Ramp-up Activity Plan and Report		2.10
	17.8 New model Supplier Evaluation		2.8
	17.9 Supplier Quality Evaluation		2.11
18	PSW		

**4.การทดลองใช้คู่มือคุณภาพกับผู้ส่งมอบ**

หลังจากได้ระบุข้อกำหนดใหม่เป็นมาตรฐานในกลุ่ม คู่มือคุณภาพ  
ของผู้ส่งมอบแล้ว ได้นำไปทดลองใช้กับผู้ส่งมอบ ซึ่งเป็น  
ผู้ผลิตชิ้นส่วนประกอบย่อยของแผงคอนโซลหน้า ซึ่งได้  
ปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดคือจัดทำแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์  
ล่วงหน้า แล้วดำเนินการตามแผนที่ระบุไว้จนกระทั่งได้ส่ง  
มอบเอกสารตามกระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิต ใน  
หัวข้อที่เกี่ยวข้องตามเงื่อนไขข้อกำหนดที่ปรับปรุงเพื่อ  
พิจารณาอนุมัติ

**5. การประเมินผล**

(1) ประเมินผลจากกระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิตตาม  
เงื่อนไขใหม่ที่ผู้ส่งมอบเสนออนุมัติ โดยสามารถวัดผล  
กระบวนการต่างๆที่เกี่ยวข้องได้ดังนี้

1.1 การจัดตั้งทีมงานข้ามฝ่ายจากผู้ส่งมอบ ทำให้ความ  
คืบหน้าของขั้นตอนต่างๆ เมื่อเทียบกับระยะเวลาที่  
กำหนดในแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า (APQP)  
เป็นไปตามแผนอยู่ในช่วง 75-100% หลังจากที่ก่อน  
ปรับปรุง พบว่าความคืบหน้าอยู่ในช่วง 30-50%

1.2.การกำหนดจุดควบคุมพิเศษ นอกเหนือจากแบบ

และได้นำจุดดังกล่าวมาคำนวณ Cp และ Cpk ซึ่งค่าที่ได้  
อยู่ในช่วงระหว่าง 1.4-1.6 (ผ่านมาตรฐาน  
ที่กำหนดให้  $Cp, Cpk \geq 1.33$ )

1.3.กำหนดการตรวจสอบมิติขนาดตามแบบ 100 %  
ตามรอบระยะเวลาคือปีละหนึ่งครั้ง หลังจากที่ก่อน  
ปรับปรุงมีการตรวจสอบเพียงในช่วงอนุมัติครั้งแรก

1.4 การตรวจประเมินเพื่ออนุมัติการผลิต ผู้ส่งมอบราย  
นี้ผ่านเกณฑ์การตรวจประเมินที่ 80% ( $Std > 80\%$ )

1.5 ปรับปรุงวิธีการประเมิน FMEA โดยใช้ Tracking  
Chart ทำให้ข้อบกพร่องอย่างน้อย 5 ลำดับ ได้รับการ  
ทบทวนเพื่อลดดัชนีความเสี่ยงลงซึ่งก่อนหน้านี้  
มีการทบทวนมาตรการแก้ไขไม่เกิน 3 ลำดับเท่านั้น

1.6.การกำหนดให้ผู้ส่งมอบทบทวน FMEA เมื่อพบ  
ปัญหา ทำให้ผู้ส่งมอบกำหนดให้มีการประชุมทบท  
วน FMEA เดือนละ 1 ครั้ง

1.7.การวิเคราะห์ระบบการวัด (MSA) ได้มีการจัดทำ  
เพิ่มเติมในส่วน Attribute และผ่านเกณฑ์ที่กำหนด  
คือค่า Kappa = 1.00 ( $Std \geq 0.75$ ), ค่า OE = 100%  
( $Std \geq 90\%$ ), ค่า IFA = 0 % ( $Std \leq 5\%$ ) และ  
IMISS = 0% ( $Std < 2\%$ ) ทั้งนี้แสดงว่าประสิทธิ  
ภาพในการตรวจสอบของเสีย ประเภทคุณลักษณะ  
ภายนอกของพนักงานเป็นไปตามข้อกำหนด

1.8 การประเมินผู้ส่งมอบในช่วงของการพัฒนาผลิตทำ  
ให้สามารถพบเห็นปัญหา ในช่วงพัฒนาผลิตภัณฑ์  
ได้ชัดเจนขึ้น ซึ่งปัญหาหลักของผู้ส่งมอบรายนี้คือ  
การส่งมอบไม่ทันตามเวลา และความร่วมมือใน  
ช่วงพัฒนาผลิตภัณฑ์ซึ่งต้องมีการปรับปรุงต่อไป

1.9 การจัดทำลากล้างชิ้นส่วนใหม่ เป็นไปตามมาตร  
ฐานที่กำหนดซึ่งจะช่วยลดปัญหาการจัดส่งชิ้นส่วน  
ผิดรุ่นการติดลากล้างไม่ตรงกับชิ้นงานในบรรจุภัณฑ์

1.10 การประเมินประสิทธิภาพของแผนควบคุมโดยตั้ง  
เป้าหมายข้อบกพร่องและปรับปรุง ตามกรอบเวลา  
ซึ่งผู้ส่งมอบรายนี้กำหนดเป้าหมายที่ 10%, 7% และ  
5% ตามลำดับโดยข้อบกพร่องจริงอยู่ที่ 7%, 6%  
และ 3% ตามลำดับซึ่งเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด

1.11 ปรับปรุงเกณฑ์การประเมินผู้ส่งมอบ ด้านคุณภาพ ซึ่งนำไปใช้กับชิ้นงานที่ผ่านการอนุมัติรับรองการผลิตไปแล้ว ทั้งนี้การพิจารณาตามเกณฑ์ดังกล่าว ทำให้ผู้ส่งมอบต้องมีการปรับปรุงคุณภาพ ในการลดจำนวนปัญหาและปัญหาเกิดซ้ำในแต่ละเดือน

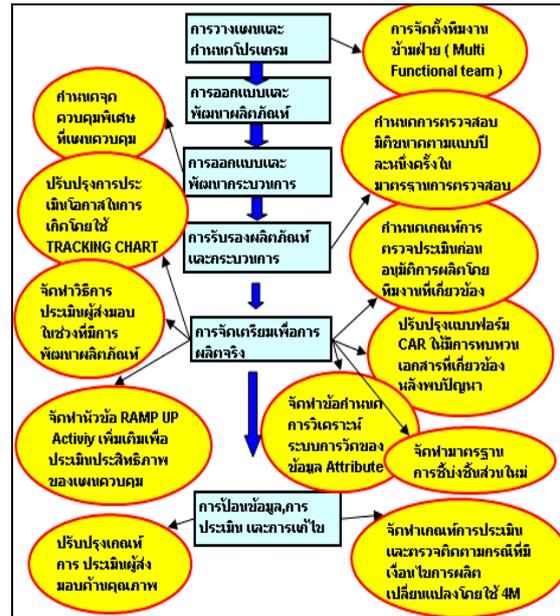
1.12 การประเมินกรณีมีเงื่อนไขการผลิต เปลี่ยนแปลงไป โดยใช้เกณฑ์การสำรวจด้านคุณภาพสำหรับ 4M ซึ่งใช้กับชิ้นส่วนที่ผ่านการอนุมัติการผลิตไปแล้ว พบว่าสามารถช่วยให้ผู้ประเมินมีเกณฑ์การตัดสินใจที่ชัดเจน และผู้ส่งมอบสามารถเตรียมการเพื่อป้องกัน ความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นได้

(2) ผู้ส่งมอบนี้สามารถปฏิบัติตามเงื่อนไข ข้อกำหนดทั้งหมดในกระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิต ครบทุกหัวข้อ และชิ้นส่วนประกอบย่อย ของแผงคอนโซลหน้าได้รับการอนุมัติให้ผลิต

(3) การเปรียบเทียบจำนวนข้อบกพร่องเฉลี่ยของผู้ส่งมอบก่อนและหลังการปรับปรุงพบว่า ข้อบกพร่องด้านคุณภาพจากผู้ส่งมอบรายดังกล่าวมีแนวโน้มลดลงโดยจำนวนชิ้นส่วนบกพร่องก่อนปรับปรุงตั้งแต่ ม.ค.-ธ.ค.2553 มีจำนวนชิ้นส่วนบกพร่องเฉลี่ย 22.23 PPM เทียบกับในช่วงหลังการปรับปรุงตั้งแต่เดือน เม.ย.-ก.ค.2554มีจำนวนชิ้นส่วนบกพร่องเฉลี่ย 14.25 PPM

**6.สรุปผลการวิจัย**

การศึกษาเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในกระบวนการรับ รong ชิ้นส่วนการผลิตในปัจจุบัน ซึ่งเป็นผลลัพธ์จากกระบวนการวางแผนการผลิตล่วงหน้า นั้น ได้ถูกนำมาพิจารณาหลังจากที่พบว่า ข้อบกพร่องด้านคุณภาพเกิด ขึ้นเป็นจำนวนมาก ทั้งที่ชิ้นส่วนได้ผ่านการ อนุมัติตามเงื่อนไขปัจจุบัน ของผู้ประกอบการไปแล้ว จึงได้มีการปรับปรุงเงื่อนไขข้อกำหนดต่างๆขึ้นใหม่ และระบุในคู่มือคุณภาพของผู้ส่งมอบ โดยรายละเอียดของการปรับปรุงเงื่อนไขข้อกำหนดนั้นสามารถดูได้จากรูปที่ 9



รูปที่ 9 สรุปการปรับปรุงข้อกำหนดในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการวางแผนผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า

หลังจากที่มีการปรับปรุงข้อกำหนดต่างๆ ในคู่มือคุณภาพของผู้ส่งมอบแล้ว ได้นำไปทดลองใช้กับผู้ผลิตส่วนประกอบย่อยของแผงคอนโซลหน้า และสามารถสรุปผลได้ดังต่อไปนี้

(1) ผู้ส่งมอบรายนี้สามารถปฏิบัติตามเงื่อนไขข้อกำหนดที่จัดทำขึ้นใหม่ ในกระบวนการรับรองชิ้นส่วนการผลิต และผลของกระบวนการต่างๆที่สามารถปรับปรุงได้ คือ การดำเนินการได้ทันตามแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า, ชิ้นงานมีจุดควบคุมพิเศษสำหรับเฝ้าระวังปัญหา, มิติขนาดของชิ้นงานมีการควบคุมอย่างต่อเนื่อง, ผ่านเกณฑ์การตรวจประเมินการอนุมัติก่อนผลิต, มาตรการควบคุมใน FMEA ได้รับการทบทวน, ประสิทธิภาพ ในการตรวจสอบของเสียประเภทคุณลักษณะภายนอกเป็นไปตามข้อกำหนด, มีการจัดทำलगชิ้นงานใหม่ที่เป็นมาตรฐาน และแผนควบคุมมีประสิทธิภาพ ทำให้จำนวนข้อบกพร่องเป็นไปตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

(2) ชิ้นส่วนประกอบย่อยของแผงคอนโซลหน้า ได้รับการอนุมัติให้ผลิต ตามกระบวนการรับรองชิ้น ส่วนการผลิตใหม่ที่ปรับปรุง

(3) ข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์จากผู้ส่งมอบรายดัง กล่าว มีแนวโน้มลดลงดังแสดงไว้ในหัวข้อที่ 5

จะเห็นได้ว่าการใช้ข้อกำหนดใหม่ที่ปรับปรุงนี้ทำให้กระบวนการผลิตมีความพร้อมก่อนที่จะผลิตจริง ดัง ได้สรุปไว้ข้างต้น ซึ่งหากข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ลดลงในระยะยาวจะเป็นผลดีกับทั้งผู้ประกอบการ และผู้ส่งมอบในการลดเวลา และค่าใช้จ่ายที่เสียไปในการดำเนินการกับข้อบกพร่องด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นผลจากการวางแผนควบคุมคุณภาพที่ดีตั้งแต่เริ่มต้น

### เอกสารอ้างอิง

- [1] รศ.ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย: การควบคุมคุณภาพ สำหรับนักบริหารและกรณีศึกษา, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540, บริษัท เอ็มแอนคีย์ จำกัด
- [2] Production Part Approval Process: PPAP Reference Manual Fourth Edition; June 2008, Ford Motor Company, General Motor Corporation
- [3] Advance Products Quality Planning and parts Approval process & Production Part Approval Process, สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ, ม.ค. 2011
- [4] Failure mode and Effective Analysis, FMEA Reference Manual Fourth Edition; June 2008, Ford Motor Company, General Motor Corporation
- [5] MSA for TS16949 Training Course, SGS (Thailand) Limited, 2011
- [6] Supplier Quality Manual, Hitachi Chemical Automotive Products (Thailand) Co., Ltd., 2011