ระบบการป้องกันการปนเปื้อนสารอันตรายในโรงงานผลิตเบาะรถยนต์

นางสาวเบญจลักษณ์ ทองกุล

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2551
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DANGEROUS SUBSTANCES PREVENTION SYSTEM IN AUTOMOTIVE SEAT&CUSHIONS PRODUCTION FACTORY

Miss Benjaluck Tongkul

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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 Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2008

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ระบบการป้องกันการปนเปื้อนสารอันตรายในโรงงานผลิตเบาะรถยนต์
โดย	นางสาว เบญจลักษณ์ ทองกุล
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ ดร.จิตรา รู้กิจการพานิช

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร. บุญสม เลิศหิรัญวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.จิตรา รู้กิจการพานิช)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมเกียรติ ตั้งจิตสิตเจริญ)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ สมชาย พวงเพิกศึก)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เบญจลักษณ์ ทองกุล : ระบบการป้องกันการปนเปื้อนสารอันตรายในโรงงานผลิตเบาะรถยนต์. (DANGEROUS SUBSTANCES PREVENTION SYSTEM IN AUTOMOTIVE SEAT&CUSHIONS PRODUCTION FACTORY) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : รศ.ดร. จิตรา รู้กิจการพานิช, 207หน้า.

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างระบบป้องกันการปนเปื้อนสารอันตรายในโรงงานผลิตเบาะรถยนต์ซึ่งจากการศึกษาปัญหาของโรงงานกรณีศึกษาพบว่าทางลูกค้ามีความต้องการที่จะให้ผู้ผลิตทำการผลิตเบาะรถยนต์ที่ปราศจากการปนเปื้อนสารอันตรายจากสารโลหะหนัก ดังนั้นจึงได้ทำการตรวจสอบสารโลหะหนัก ในวัสดุและวัตถุดิบทั้งหมดที่ใช้ในโรงงานและพบว่ามีวัสดุและวัตถุดิบที่มีการปนเปื้อนสารโลหะหนัก อยู่ทั้งหมด 8 รายการ ดังนั้นจึงได้ทำการประเมินและจัดลำดับความสำคัญของข้อบกพร่องในกระบวนการผลิตเบาะรถยนต์ โดยประชุมทีมงานของโรงงานซึ่งประกอบด้วยฝ่ายขาย ฝ่ายจัดซื้อ ฝ่ายประกันคุณภาพ ฝ่ายวางแผน ฝ่ายกระบวนการผลิต และฝ่ายผลิต ซึ่งนำเทคนิคการวิเคราะห์ข้อบกพร่อง (FMEA) มาประยุกต์ใช้ทั้งนี้ได้คำนวณค่าความเสี่ยงชี้นำ (RPN) เพื่อนำมาจัดลำดับความสำคัญของข้อบกพร่องในการแก้ไขโดยมีแนวทางการแก้ไขปัญหา 5 แนวทาง ได้แก่ (1) ปรับปรุงทางด้านข้อมูลโดยการจัดให้มีการตรวจสอบการปนเปื้อนสารโลหะหนัก จากหน่วยงานที่ได้รับการยอมรับจากลูกค้า (2) ปรับปรุงทางด้านการปฏิบัติงานโดยจัดทำและปรับปรุงแผนควบคุม ระเบียบการปฏิบัติงาน วิธีการปฏิบัติงานและเอกสารสนับสนุน (3) ปรับปรุงทางด้านการสื่อสารโดยจัดทำระบบเอกสารในการส่งต่อข้อมูลระหว่างหน่วยงานหนึ่งไปสู่อีกหน่วยงานหนึ่ง (4) ปรับปรุงทางด้านการชี้บ่ง โดยกำหนดให้มีการชี้บ่งตั้งแต่ขั้นตอนการรับเข้าของวัสดุและวัตถุดิบจากผู้ขายจนกระทั่งถึงส่งผลิตภัณฑ์ให้กับลูกค้า (5) ปรับปรุงทางด้านการอบรมโดยการจัดการอบรมให้กับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหมดตั้งแต่หัวหน้าจนถึงพนักงานหน้างานให้เข้าใจถึงขั้นตอนการทำงานที่ถูกต้อง

ผลจากการแก้ไขและปรับปรุงพบว่าทำให้ค่าความเสี่ยงชี้นำหลังการปรับปรุงมีค่าลดลง และจากการนำเบาะรถยนต์ที่ผลิตหลังจากการปรับปรุงไปตรวจสอบพบว่าไม่มีการปนเปื้อนสารอันตรายจากสารโลหะหนัก ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการแก้ไขปัญหาที่ได้ดำเนินการไปนั้นสามารถป้องกันการปนเปื้อนสารอันตรายจากสารโลหะหนักในกระบวนการผลิตเบาะรถยนต์ได้

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่ออ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก .....

ปีการศึกษา 2551

4871467021 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEYWORDS : DANGEROUS / SUBSTANCES / PREVENTION / AUTOMOTIVE

BENJALUCK TONGKUL : DANGEROUS SUBSTANCES PREVENTION IN AUTOMOTIVE SEAT&CUSHIONS PRODUCTION FACTORY. ADVISOR : ASSOC.PROF.JITTRA RUKIJKANPANICH Ph.D., 207 pp.

The objective of this study was to develop the dangerous substances prevention system in automotive seat & cushions production factory. From the problem study, it was found that customers desire the seat & cushions without SoC (Substances of Concern). Therefore all of materials and raw materials were checked. There were 8 items of materials and raw materials having SoC. The cross functional team of the factory were set they came from sale, purchasing, quality assurance, planning, process, and production departments. The roles of this team were to analyze the problem's causes and then prior there causes, The important tools for this study were the failure Mode and Effect Analysis (FMEA) and the Risk Priority Number (RPN). This team had draw the improvements for the prevention system. They comprised five improvements; 1) Data Improvement, SoC inspection be creditable organization was provided.; 2) Operating Improvement, The control plan, procedures, work instruction and supporting documents were done.; 3) Communicating Improvement The document system between departments was defined.; 4) Identifying materials and raw materials improvement, this improvement comprised initial raw material incoming to product delivering. And 5) Training Improvement, all of levels of workers were trained to understand proper work operation for the prevention system.

The result of improving were as follow; the risk priority number are decrease and the test result of seat & cushions after improved are without SoC. This system can prevented dangerous substances in automotive seat & cushions production factory.

Department : Industrial Engineering Student's Signature .....

Field of Study : Industrial Engineering Advisor's Signature .....

Academic Year : 2008

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ประสบความสำเร็จได้ เนื่องด้วยความอนุเคราะห์ของรองศาสตราจารย์ ดร.จิตรา รู้กิจการพานิช ที่ได้กรุณาเสียสละเวลาคอยให้คำปรึกษาในการดำเนินงานวิจัย ให้กำลังใจที่ดี และให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัยเป็นอย่างมาก อีกทั้งยังคอยสอบถามติดตามความก้าวหน้าของงานวิจัยอย่างสม่ำเสมอจนวิทยานิพนธ์นี้ได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี นอกจากนี้ต้องขอขอบพระคุณคณาจารย์ผู้เป็นคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งประกอบด้วยรองศาสตราจารย์ ดำรง ทวีแสงสกุลไทย ประธานกรรมการ รองศาสตราจารย์ สมชาย พวงเพิกศึกและอาจารย์ ดร.สมเกียรติ ตั้งจิตสิตเจริญ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาเสียสละเวลาอันมีค่าช่วยเหลือตรวจสอบข้อบกพร่อง แนะนำแนวทาง และให้ข้อคิดเห็นต่างๆในการนำไปแก้ไขให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ รวมถึงต้องขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้สั่งสอนให้วิชาความรู้อันเป็นประโยชน์ต่อผู้ทำงานวิจัย ซึ่งผู้ทำงานวิจัยต้องขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านด้วยความเคารพอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบพระคุณเหล่าคณาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ที่ได้ให้ความรู้อันเป็นประโยชน์ต่อผู้ทำงานวิจัยและทำให้ผู้ทำงานวิจัยสามารถศึกษาจบในระดับมหาบัณฑิต รวมทั้งขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ธุรการประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการทุกท่านที่ได้อำนวยความสะดวกในการเรียนและทำวิทยานิพนธ์ รวมทั้งได้ให้ความช่วยเหลือด้วยดีเสมอมา

นอกจากนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณท่านผู้จัดการโรงงาน ผู้บริหาร เพื่อนร่วมงาน และผู้ให้ความช่วยเหลือทุกท่าน ที่ได้ร่วมกันรับฟังและให้ความร่วมมือในการแก้ปัญหา ทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้

สุดท้ายขอขอบพระคุณคุณบิดา มารดา ญาติพี่น้อง เพื่อนๆ และท่านที่ไม่ได้กล่าว ณ ที่นี้ ที่กรุณาให้ความร่วมมือ ช่วยเหลือ และให้กำลังใจที่ดี แก่ผู้ทำการวิจัยด้วยดีตลอดมาจนกระทั่งสำเร็จการศึกษา

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....จ
กิตติกรรมประกาศ.....ฉ
สารบัญ.....ช
สารบัญตาราง.....ญ
สารบัญภาพ.....ฎ
บทที่
1 บทนำ.....1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....2
1.3 ของเขตในการศึกษาวิจัย.....2
1.4 วิธีการดำเนินงาน.....2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา.....4
2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....5
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....5
2.1.1 SoC (Substances of concern).....5
2.1.2 ระเบียบสหภาพยุโรปเรื่อง"ยานยนต์ที่หมดอายุ".....6
2.1.3 การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบที่เกิดขึ้น.....12
2.1.4 สารอันตราย "ปรอท(Hg)".....17
2.1.5 สารอันตราย "ตะกั่ว(Pb)".....20
2.1.6 สารอันตราย "แคดเมี่ยม(Cd)".....24
2.1.7 สารอันตราย "เฮกซะวาเลนซ์โครเมี่ยม(Cr-VI)".....26
2.1.8 นิยามของ"สารอันตราย".....28
2.1.9 ISO/TS 16949:2002.....30
2.2 ผลงานวิจัยและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....32
3 วิธีดำเนินการวิจัยอย่างละเอียด.....35
3.1 ศึกษาระบบการทำงานที่ทำอยู่ในปัจจุบัน.....35
3.2 การวิเคราะห์ปัญหา.....36
3.3 การหาแนวทางแก้ไขปรับปรุงและการนำไปใช้.....37
3.4 การประเมินผลการปรับปรุงแก้ไข.....38

บทที่ หน้า

4 สภาพปัจจุบันของโรงงาน……39
4.1 ภาพรวมขององค์กร……39
4.2 กระบวนการผลิตเบาะรถยนต์……40
4.2.1 แผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิตเบาะรถยนต์……40
4.2.2 ขั้นตอนการผลิตเบาะรถยนต์……42
4.3 ปัญหาที่พบ……55
5 การวิเคราะห์ปัญหา……58
5.1 การตรวจสอบ SoC ในวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเบาะรถยนต์……58
5.2 การประเมินข้อบกพร่อง……62
5.3 การจัดลำดับความสำคัญของข้อบกพร่อง……69
6 แนวทางแก้ไขข้อบกพร่อง……73
6.1 แนวทางแก้ไขข้อบกพร่อง……73
6.2 การดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่อง……75
6.2.1 ขั้นตอนและระยะเวลาในการดำเนินการ……75
6.2.2 รายละเอียดการดำเนินการ……76
7 การประเมินผลการปรับปรุงแก้ไข……131
7.1 เปรียบเทียบกระบวนการ……131
7.1.1 ขั้นตอนการจัดซื้อ……131
7.1.2 ขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่……132
7.1.3 ขั้นตอนการตรวจรับวัสดุและวัตถุดิบ……134
7.2 การประเมินผลการปรับปรุงแก้ไข……136
7.2.1 ผลการตรวจสอบการปนเปื้อนสารอันตราย……136
7.2.2 ผลการทดสอบสารอันตราย SoC ในเบาะรถยนต์……137
7.2.3 ผลการประเมินข้อบกพร่อง……139
7.2.4 การประเมินและเปรียบเทียบค่าความเสี่ยงชี้นำ……146
8 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ……150
8.1 สรุปผลการวิจัย……150
8.2 ปัญหาและอุปสรรค……154
8.3 ข้อเสนอแนะ……154
รายการอ้างอิง……156

บทที่ หน้า

ภาคผนวก.....158
ภาคผนวก ก.....159
ภาคผนวก ข.....168
ภาคผนวก ค.....170
ภาคผนวก ง.....172
ภาคผนวก จ.....177
ภาคผนวก ฉ.....186
ภาคผนวก ช.....194
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....207

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1 เกณฑ์การประเมินความรุนแรงของผลกระทบที่เกิดขึ้น……14
2.2 เกณฑ์การประเมินโอกาสที่อาจเกิดผลกระทบขึ้น……15
2.3 เกณฑ์การประเมินความสามารถในการควบคุมข้อบกพร่อง……16
2.4 การตีความค่า RPN……17
5.1 ขั้นตอนการตรวจสอบการปนเปื้อนสารอันตรายในวัสดุ/วัตถุดิบ……..59
5.2 ผลการทดสอบสารอันตราย SoC ในองค์ประกอบเบาะรถยนต์……60
5.3 วัสดุและวัตถุดิบที่มีการปนเปื้อนสารอันตราย SoC……..61
5.4 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบสาเหตุของปัญหาในกระบวนการผลิตเบาะรถยนต์....63
5.5 ลำดับข้อบกพร่องตามคะแนนความเสี่ยงชี้นำ(RPN) จากมากไปน้อย……..70
6.1 ข้อบกพร่องและแนวทางแก้ไข.....73
6.2 การทดสอบการเกิดปฏิกิริยาของโฟม.....80
6.3 การทดสอบการยกตัวของโฟม……..81
6.4 การทดสอบคุณสมบัติของโฟม……..82
7.1 ผลการทดสอบการปนเปื้อนสารอันตราย SoC หลังการปรับปรุง……...137
7.2 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบสาเหตุของปัญหาในกระบวนการผลิตเบาะ
รถยนต์หลังการปรับปรุง……140
7.3 เปรียบเทียบค่าความเสี่ยงชี้นำและเปอร์เซ็นต์ที่ลดลง……146

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

3.1 กระบวนการโดยรวมในโรงงานผลิตเบาะรถยนต์.....35
4.1 ส่วนแบ่งทางการตลาดของบริษัทในอุตสาหกรรมยานยนต์ภายในประเทศ.....39
4.2 แผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิตเบาะรถยนต์ของโรงงานกรณีศึกษา.....40
4.3 การทำความสะอาดแนวขอบแม่พิมพ์.....46
4.4 การทา แว็กซ์ ตามแนวขอบแม่พิมพ์.....46
4.5 การฉีด แว็กซ์ ลงบนแม่พิมพ์.....46
4.6 การใส่ Sub-material ลงในแม่พิมพ์.....47
4.7 การใส่ Insert Wire ลงในแม่พิมพ์.....47
4.8 การฉีดสารเคมีลงในแม่พิมพ์.....48
4.9 การที่แม่พิมพ์เคลื่อนเข้าสู่เตาอบเพื่อเพิ่มอุณหภูมิแม่พิมพ์ให้สูงขึ้น.....48
4.10 การดึงชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์ กรณีที่ชิ้นงานติดอยู่ที่ตัวแม่พิมพ์.....49
4.11 แสดงการดึงชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์ กรณีที่ชิ้นงานติดอยู่ที่ฝาแม่พิมพ์.....49
4.12 การใช้กรรไกรลมตัดเศษโฟมตามขอบชิ้นงาน.....50
4.13 การไล่แก๊สโดยใช้ Crushing roller.....51
4.14 การไล่แก๊สโดยใช้ Vacuum.....51
4.15 การทำเครื่องหมาย (X) ในบริเวณจุดที่ต้องซ่อมชิ้นงาน.....52
4.16 การฉีดกาวที่แผลซ่อมและการติดโฟมซ่อมที่แผลซ่อมบนชิ้นงาน.....53
4.17 การเจียระไนตามแนวขอบของชิ้นงาน.....53
4.18 การเจียระไนบริเวณที่เป็นแผลซ่อมของชิ้นงาน.....54
4.19 การจัดเก็บชิ้นงานในชั้นวาง.....55
4.20 กราฟแสดงสัดส่วนของปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิตของโรงงาน.....57
5.1 แผนภูมิแสดงลำดับค่าความเสี่ยงชี้นำของข้อบกพร่อง.....71
6.1 รูป Gantt Chart.....75
6.2 ผังการไหลของงานในการดำเนินการจัดซื้อ.....77
6.3 ผังการไหลของการจัดการขั้นตอนการออกแบบ.....83
6.4 Design Matrix ของวัตถุดิบ.....85
6.5 DFMEA ของวัตถุดิบ.....90
6.6 ผลการตรวจสอบการปนเปื้อนสารอันตรายจากตัวอย่างเบาะรถยนต์.....92

ภาพที่ หน้า

6.7 แผนควบคุมกระบวนการ……...94
6.8 ตัวอย่างมาตรฐานการตรวจสอบวัสดุ/วัตถุดิบ……108
6.9 ตัวอย่างเอกสาร Team feasibility commitment……112
6.10 รายละเอียดของการดำเนินการในช่วงเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิต……...114
6.11 การชี้บ่ง SoC Passed จากผู้ขาย……...115
6.12 เอกสาร COA ที่มีการชี้บ่ง SoC Passed จากผู้ขาย……...116
6.13 Lay out receiving warehouse……117
6.14 ตัวอย่างเอกสาร Foam C จากผู้ขาย……118
6.15 ตัวอย่างผลการทดสอบการปนเปื้อนสารอันตราย SoC จาก SGS Lab……...120
6.16 SoC Organization Chart……122
6.17 Check Sheet for SoC Management……...124
6.18 แบบสำรวจความต้องการในการฝึกอบรม……127
7.1 เปรียบเทียบกระบวนการจัดซื้อก่อนและหลังการปรับปรุง.....132
7.2 เปรียบเทียบกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ก่อนและหลังการปรับปรุง……134
7.3 เปรียบเทียบกระบวนการการตรวจรับวัสดุ/วัตถุดิบก่อนและหลังการปรับปรุง……...136
7.4 ผลการทดสอบการปนเปื้อนสารอันตราย SoC เบาะรถยนต์จาก SGS Lab……..139
7.5 กราฟเปรียบเทียบค่าความเสี่ยงชี้นำก่อนและหลังการปรับปรุง……...148
8.1 สรุปขั้นตอนการป้องกันการปนเปื้อนสารอันตราย SoC……..153

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในสภาวะปัจจุบันนี้อุตสาหกรรมยานยนต์เป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่มีอัตราการเจริญเติบโตสูง ดังจะเห็นได้จากมีการลงทุนอย่างต่อเนื่องของบริษัทรถยนต์ข้ามชาติ ซึ่งทำให้ประเทศไทยเป็นฐานการผลิตของบริษัทรถยนต์ชั้นนำของโลกทุกราย นอกจากนั้น วิกฤติเศรษฐกิจปี 2541 ได้สร้างแรงกดดันให้ผู้ประกอบการปรับกลยุทธ์เพื่อการส่งออกอย่างจริงจัง ซึ่งทำให้มูลค่าการส่งออกของอุตสาหกรรมยานยนต์ไทยเติบโตขึ้นอย่างรวดเร็วจากการแข่งขันที่มีมากขึ้นทุกๆวันทำให้ผู้ผลิตรถยนต์จึงต้องมีการปรับปรุงและพัฒนาผลิตภัณฑ์ของตนเองอยู่เสมอ เพื่อให้เป็นผู้นำทางเทคโนโลยี หรือการตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค ด้วยเหตุนี้เองทำให้ผู้ที่อยู่ในอุตสาหกรรมยานยนต์ให้ความสนใจเกี่ยวกับข้อกำหนดและกฎหมายเกี่ยวกับการส่งออกผลิตภัณฑ์ต่างๆ ของตนไปต่างประเทศโดยเฉพาะประเทศในกลุ่มยุโรปที่มีข้อกำหนดและกฎหมายเกี่ยวกับการนำเข้าผลิตภัณฑ์จากต่างประเทศอย่างมากมาย ซึ่งกฎระเบียบและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมในผลิตภัณฑ์สำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ที่รู้จักในประเทศไทยมีตัวอย่างดังต่อไปนี้

1.ระเบียบ ขยะอิเล็กทรอนิกส์(WEEE)

2.ระเบียบ RoHS

3.ระเบียบ ซากยานยนต์(ELV)

4.ระเบียบ PBDE

5.ระเบียบ ขยะบรรจุภัณฑ์(Packaging Waste)

6.ระเบียบ แบตเตอรี่

7.ระเบียบ สินค้าใช้พลังงาน(EuP)

8.ระเบียบ จำกัดการใช้สารอันตราย (Restriction of the use of Dangerous Substances)

9.กฎหมาย REACH

จะเห็นได้ว่ากฎหมายต่างๆ เหล่านั้นจะเน้นเรื่องสารอันตรายที่มีการปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์ รวมถึงการกำจัดผลิตภัณฑ์ที่มีการปนเปื้อนสารอันตรายดังกล่าว จึงทำให้ผู้ผลิตในอุตสาหกรรมยานยนต์ต่างก็ให้ความสนใจในเรื่องนี้และก็พยายามที่จะป้องกันไม่ให้มีการปนเปื้อนสารอันตราย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ต่างๆ ในผลิตภัณฑ์ของตน เพื่อที่จะได้สามารถส่งออกผลิตภัณฑ์ต่างๆ เหล่านั้นไปยังต่างประเทศได้มากยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

ในงานวิจัยนี้จะมุ่งศึกษาหาวิธีการดำเนินงานเพื่อสร้างระบบการป้องกันการปนเปื้อนของสารอันตราย SoC (สารโลหะหนัก) ในกระบวนการผลิตเบาะรถยนต์และผลิตภัณฑ์เบาะรถยนต์ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์หนึ่งของบริษัทผู้ผลิตเบาะรถยนต์

1.3 ขอบเขตในการศึกษาวิจัย

1.3.1 ทำการศึกษาเฉพาะเบาะรถยนต์ของบริษัท A รุ่น 1A เท่านั้นเนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาณการผลิตสูงที่สุดในขณะนี้และทางบริษัทลูกค้ามีความต้องการที่จะให้บริษัทผู้ผลิตเบาะรถยนต์ดำเนินการป้องกันไม่ให้มีการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ในเบาะรถยนต์ในรุ่นดังกล่าว เพื่อให้สอดคล้องกับข้อกำหนดของ บริษัท A

1.3.2 ทำการปรับปรุงทางด้านข้อมูล ปรับปรุงทางด้านวิธีการปฏิบัติงาน ปรับปรุงทางด้านการสื่อสาร ปรับปรุงทางด้านการชี้บ่ง ปรับปรุงทางด้านการอบรม

1.4 วิธีการดำเนินงาน

1.4.1 การศึกษางานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ทำการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับข้อกำหนด SoC ของบริษัท A และข้อกำหนด ระเบียบและกฎหมายที่เกี่ยวกับการส่งออกรถยนต์ ซึ่งมีความสอดคล้องกับข้อกำหนดของบริษัท A โดยในงานวิจัยนี้ได้นำระเบียบสหภาพยุโรปเรื่อง “ยานยนต์ที่หมดอายุ” (ELV) มาทำการศึกษาถึงข้อกำหนดต่างๆ ร่วมกับข้อกำหนด SoC ของบริษัท A เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินงานวิจัย และได้ทำการศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับเทคนิค การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ (Failure Mode and Effects Analysis : FMEA) เพื่อใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาในงานวิจัย รวมถึงการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนในการทำงานวิจัย

1.4.2 ศึกษาระบบการทำงานที่ทำอยู่ในปัจจุบัน

ศึกษากระบวนการผลิตของโรงงานกรณีศึกษาเพื่อให้ทราบถึงลักษณะการดำเนินงานในปัจจุบันโดยมุ่งเน้นที่กระบวนการผลิตเบาะรถยนต์ ทำการรวบรวมข้อมูลปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตอันเป็นสาเหตุมาจากการปนเปื้อนของสารอันตราย และทำการจำแนกปัญหาออกเป็นกลุ่มหรือประเภท ก่อนที่จะวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหา และพิจารณาถึงสาเหตุของปัญหาที่สำคัญ เพื่อทำการแก้ไขต่อไป

1.4.3 การวิเคราะห์ปัญหา

จากการรวบรวมข้อมูลปัญหาที่เกิดขึ้นจากโรงงานกรณีศึกษาได้นำมาพิจารณารายละเอียดของปัญหาเพื่อทำการวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อหาข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น

และเก็บข้อมูลเพื่อทำการประเมินถึงข้อบกพร่องที่สำคัญและควรได้รับการแก้ไข โดยประยุกต์ใช้เทคนิค การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบเพื่อเลือกข้อบกพร่องซึ่งจะนำมาหาแนวทางการแก้ไขในการป้องกันการปนเปื้อนสารอันตรายในการผลิตเบาะรถยนต์ ซึ่งแบ่งสาเหตุหลักออกเป็นประเด็นต่างๆ ได้ 5 ประเด็นดังนี้

1) ขาดข้อมูล

2) ขาดวิธีการปฏิบัติงาน

3) ขาดการสื่อสาร

4) ขาดการชี้บ่ง

5) ขาดการอบรม

1.4.4 การดำเนินงาน

จากการพิจารณาถึงปัญหาที่ควรจะได้รับการปรับปรุงแก้ไขซึ่งจะทำการสร้างระบบป้องกันการปนเปื้อนสารอันตราย SoC โดยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขในประเด็นหลัก 5 ด้าน ซึ่งจากการวิเคราะห์พบว่าสาเหตุหลักที่สำคัญเกิดจากในกระบวนการตรวจรับวัตถุดิบและตรวจรับวัสดุ หากมีการปนเปื้อนของสารอันตรายเข้ามาก็จะทำให้เกิดของเสียขึ้นในกระบวนการผลิต เนื่องจากในกระบวนการผลิตอื่นๆ นั้นไม่สามารถตรวจจับการปนเปื้อนได้ดังนั้นจึงได้มีการจัดการระบบป้องกันการปนเปื้อนสารอันตรายโดยกำหนดแนวทางแก้ไขดังนี้

1.4.4.1 ปรับปรุงทางด้านข้อมูล

โดยการจัดให้มีการตรวจสอบการปนเปื้อนสาร SoC จาก บริษัทที่ได้รับการยอมรับจากลูกค้าและทำการปรับปรุงระบบการจัดซื้อโดยวางแนวทางเพื่อป้องกันการปนเปื้อนสารอันตรายในวัตถุดิบและวัสดุที่ใช้ในการผลิตเบาะรถยนต์ โดยเริ่มจากหน่วยงานจัดซื้อและหน่วยงาน R&D ที่ทำหน้าที่ในการหาวัสดุและวัตถุดิบตัวใหม่เข้ามาใช้ในกระบวนการผลิตโดยต้องไม่นำวัตถุดิบและวัสดุที่มีการปนเปื้อนสารอันตรายเข้ามาใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์

1.4.4.2 ปรับปรุงทางด้านวิธีการปฏิบัติงาน

โดยการจัดทำแผนควบคุม ระเบียบการปฏิบัติงาน วิธีการปฏิบัติงานและเอกสารสนับสนุนต่างๆโดยจัดทีมงานในการช่วยการระดมความคิดเพื่อจัดทำวิธีการปฏิบัติงานที่ชัดเจนซึ่งเกี่ยวเนื่องกับแต่ละฝ่ายที่มีความเกี่ยวข้องกับการป้องกันการปนเปื้อนสารอันตราย

1.4.4.3 ปรับปรุงทางด้านการสื่อสาร

โดยการจัดทำระบบเอกสารในการส่งต่อข้อมูลระหว่างหน่วยงานหนึ่งสู่อีกหน่วยงานหนึ่งและจัดตั้งทีมงานเพื่อป้องกันการปนเปื้อนสารอันตราย SoC และจัดให้มีการประชุมเมื่อได้รับข้อมูลใหม่ๆเข้ามาในโรงงานเพื่อที่จะได้ส่งต่อข้อมูลให้แต่ละฝ่ายได้รับรู้เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการปฏิบัติงาน

1.4.4.4 ปรับปรุงทางด้านการชี้บ่ง

โดยกำหนดให้การชี้บ่งตั้งแต่ขั้นตอนการรับเข้าของวัสดุและวัตถุดิบจากผู้ขายจนกระทั่งถึงส่งผลิตภัณฑ์ให้กับลูกค้า ปรับปรุงระบบการตรวจสอบโดยการหาวิธีการเพื่อให้กระบวนการตรวจรับวัตถุดิบและตรวจรับวัสดุสามารถตรวจสอบการปนเปื้อนสารอันตรายได้เบื้องต้น หรือสามารถแยกสารที่มีการปนเปื้อนออกจากสารที่ไม่มีการปนเปื้อนได้

1.4.4.5 ปรับปรุงทางด้านการอบรม

โดยการจัดการอบรมให้กับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการป้องกันการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ทั้งหมดตั้งแต่หัวหน้างานจนถึงพนักงานหน้างานให้เข้าใจถึงขั้นตอนและวิธีการทำงานที่ถูกต้อง

1.4.5 การประเมินผล

ในการดำเนินงานวิจัยเมื่อทำการปรับปรุงกระบวนการต่างๆ และแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นทั้งหมดแล้ว เมื่อไม่พบว่ามีสารอันตรายปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์ จะต้องประเมินผลโดยการใช้เทคนิค การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ เพื่อเปรียบเทียบก่อนการแก้ไขและหลังการแก้ไข ซึ่งจะทำให้ทราบถึงประสิทธิภาพในการแก้ไขปรับปรุงกระบวนการ รวมถึงสมรรถนะของการดำเนินงานซึ่งจะนำไปเป็นข้อสรุปผลการดำเนินงานวิจัยต่อไป

1.4.6 สรุปผลการดำเนินงานวิจัย

หลังจากที่ได้ทำการทดลองแนวทางการปรับปรุงแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น เมื่อทำการเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการดำเนินการปรับปรุงแล้ว เมื่อพบว่าเกิดปัญหาขึ้นในการปฏิบัติงานก็จะทำการสรุปและจะนำมาสรุปผลของงานวิจัยนี้พร้อมทั้งจัดทำข้อเสนอแนะในเรื่องต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงต่อไป

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา

1.5.1 เพื่อเป็นแนวทางแก่โรงงานอุตสาหกรรมอื่นๆในการสร้างระบบการป้องกันการปนเปื้อนสารอันตรายในการผลิตผลิตภัณฑ์

1.5.2 เกิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยการดำเนินการป้องกันและควบคุมไม่ให้มีการปนเปื้อนสารอันตรายในผลิตภัณฑ์

1.5.3 การปรับปรุงวัตถุดิบโดยการจัดระบบการทำงานสำหรับการดำเนินการเพื่อเลือกใช้เฉพาะวัตถุดิบที่ปราศจากสารอันตรายเท่านั้น

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 SoC (Substances of concern)

เพื่อให้มีความสอดคล้องกับข้อกำหนดของ EU บริษัทผู้ผลิตรถยนต์ได้ส่งเสริมการจัดการสารที่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต และ/หรือสิ่งแวดล้อม(Substances of Concern: SoC) ตั้งแต่กลางปี พ.ศ.2548 ครอบคลุมทั้ง CBU domestic และโมเดลที่ส่งออก ซึ่งรวมถึงชิ้นส่วนยานพาหนะจากผู้ผลิตหรือจัดหาสินค้าและบริการให้กับบริษัทผู้ผลิตรถยนต์, วัตถุดิบและวัสดุอื่นๆ ที่เกี่ยวเนื่องในการผลิต โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1.1.1 ชิ้นส่วนยานพาหนะ (รวมถึงชิ้นส่วนยานพาหนะที่ถูกแก้ไขเปลี่ยนแปลงแล้ว, อุปกรณ์เสริม และวัตถุดิบต่างๆ ที่ต้องอยู่ติดกับตัวรถยนต์ เช่นสีซ่อมและน้ำมันเครื่อง เป็นต้น) ต้องปฏิบัติ ดังนี้

2.1.1.1.1 การจัดการสารที่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต และ/หรือสิ่งแวดล้อม (Substances of Concern : SoC) สำหรับชิ้นส่วนยานพาหนะจากผู้ผลิตหรือจัดหาสินค้าและบริการจัดส่งมายังบริษัทผู้ผลิตรถยนต์ นั้นจะต้องไม่มีสารที่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต และ/หรือสิ่งแวดล้อม

2.1.1.1.2 บริษัทผู้ผลิตรถยนต์ขอให้บริษัทผู้ผลิตหรือจัดหาสินค้าและบริการให้กับบริษัทผู้ผลิตรถยนต์ยื่นรายงานผลการทดสอบว่าผลิตภัณฑ์สินค้าหรือบริการของท่านไม่มีสารที่เป็นอันตรายทั้ง 4 ชนิด คือ ตะกั่ว (Pb), ปรอท (Hg),แคดเมียม (Cd) และเฮกซะวาเลนซ์โครเมียม (Cr6+) ส่งมอบให้แก่บริษัทผู้ผลิตรถยนต์

2.1.1.1.3 ผู้ผลิตหรือจัดหาสินค้าและบริการนั้นต้องตรวจสอบระบบการจัดการสารที่เป็นอันตรายทั้ง 4 ชนิดอีกด้วยโดยต้องตรวจสอบระบบการจัดการสารที่เป็นอันตรายดังกล่าวยึดตาม Check Sheet for SoC Management และส่งผลการตรวจสอบกลับมายังบริษัทผู้ผลิตรถยนต์

2.1.1.1.4 นอกจากนี้ บริษัทผู้ผลิตรถยนต์ จะตรวจสอบผู้ผลิตหรือจัดหาสินค้าและบริการในการปฏิบัติตามข้อกำหนดนี้ กระบวนการทั้งหมดนี้ต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จก่อนที่จะมีการผลิตเกิดขึ้น และผู้ผลิตหรือจัดทำสินค้าและบริการให้กับบริษัทผู้ผลิตรถยนต์ต้องใส่ข้อมูลลงใน IMDS เพื่อรับรองว่าชิ้นส่วนที่จัดส่งมายังบริษัทผู้ผลิตรถยนต์นั้นไม่มีสารที่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและหรือสิ่งแวดล้อมทั้ง 4 ชนิด

ข้อบังคับที่ห้ามไม่ให้มีการใช้สารที่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต และ/หรือสิ่งแวดล้อมนั้นอธิบายอยู่ใน Technical Standard TSZ0001G ผู้ผลิตหรือจัดหา สินค้าและบริการให้กับบริษัทผู้ผลิตรถยนต์นั้นต้องศึกษาและนำข้อกำหนดนี้มาปรับใช้เพื่อให้สอดคล้องกับข้อกำหนดของบริษัทผู้ผลิตรถยนต์

2.1.2 ระเบียบสหภาพยุโรปเรื่อง“ยานยนต์ที่หมดอายุ”(End-of-life vehicles) (http://www.mtec.or.th)

ในแต่ละปีจะมียานยนต์ที่หมดอายุเป็นจำนวนมาก ซากยานยนต์ส่วนใหญ่จะถูกส่งไปยังสุสานรถยนต์เพื่อถอดอะไหล่และชิ้นส่วน เพื่อนำมาขายต่อในตลาดอะไหล่มือสอง วัสดุมีค่าที่เหลือก็จะถูกนำขายต่อเศษวัสดุ ในขณะที่ชิ้นส่วน/วัสดุที่ไม่มีค่าจะถูกทิ้งอย่างไม่ระมัดระวัง และก่อให้เกิดปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมเป็นภาระต่อสังคมและลูกหลานต่อไป ซากรถยนต์มีสิ่งมีค่าที่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้ถึงกว่า 90%โดยน้ำหนัก แต่ในทางปฏิบัติมีอุปสรรคหลายด้านที่ทำให้สามารถนำสิ่งมีค่าเหล่านี้กลับคืนมาได้มากสุดไม่ถึง 70% หากมีมาตรการกระตุ้นให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องหันมาสนใจต่อปัญหาเหล่านี้อย่างจริงจัง ซากรถยนต์จะไม่เป็นภาระอีกต่อไป แต่จะเป็นธุรกิจที่มีศักยภาพสูงที่สามารถช่วยธำรงสิ่งแวดล้อมไปพร้อมกัน

สหภาพยุโรปมีขยะจากยานยนต์ที่หมดอายุปีละกว่า 9 ล้านตัน ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมที่จำเป็นต้องมีมาตรการแก้ไข โดยเร่งด่วน กว่า 90%ของชิ้นส่วน/วัสดุในขยะยานยนต์ที่ถูกนำมาทิ้งสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้ อย่างไนก็ดี การจะนำวัสดุกลับคืน จากขยะในสัดส่วนที่สูงระดับนี้ได้โดยไม่ก่อภาระให้กับสิ่งแวดล้อม และสังคมจำเป็นต้องมีมาตรการทางบริหารมากระตุ้นให้เกิดการพัฒนา เทคโนโลยีในทิศทางที่เหมาะสม และกำหนดกลไกที่เอื้อต่อการบริหาร จัดการซากอย่างคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ

เมื่อวันที่ 18 กันยายน 2544 สหภาพยุโรปหรือ EU ได้ออกระเบียบเรื่อง“ยานยนต์ที่หมดอายุ”(End-of-life Vehicles)หรือที่รู้จักในนามระเบียบ ELV ระเบียบนี้วางมาตรการเพื่อลดของเสียจากยานยนต์ โดยบังคับให้มีการบำบัดซากรถยานยนต์อย่างถูกวิธี และให้นำชิ้นส่วน/วัสดุกลับมาใช้ประโยชน์ให้ได้ตามสัดส่วนที่กำหนด และเพื่อพัฒนาสมรรถนะทางสิ่งแวดล้อมในทุกธุรกิจในวัฏจักรชีวิตของยานยนต์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้บำบัดซากยานยนต์

ระเบียบ ELV ใช้หลักการผู้ผลิตต้องเป็นผู้รับผิดชอบ โดยภาพรวมแล้วระเบียบ ELV ส่งผลต่อผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมยานยนต์ใน 3 เรื่องใหญ่ดังนี้

- ค่าใช้จ่ายในการจัดการซาก : ผู้ผลิตต้องรับภาระค่าใช้จ่าย “ส่วนใหญ่”ในการเก็บคืนซากยานยนต์ที่นำเข้าตลาดก่อนกรกฎาคม 2545 และภาระค่าใช้จ่ายทั้งหมดสำหรับซากยานยนต์ที่เกิดหลังปี 2550 ไม่ว่ายานยนต์จะผ่านการบริการ/ซ่อมแซม การตกแต่งเพิ่มเติม หรือมีการเปลี่ยนชิ้นส่วน/อะไหล่ในระหว่างการใช้งานมาอย่างไรก็ตาม
- เป้าหมายการรีไซเคิล : ระเบียบ ELV ตั้งเป้าหมายการดึงทรัพยากรกลับ และการรีไซเคิลดังนี้

- สัดส่วนการใช้ซ้ำ/การดึงทรัพยากรกลับไม่ต่ำกว่า 85% โดยน้ำหนักและกี่ใช้ซ้ำ/การรีไซเคิลไม่ต่ำกว่า 80% โดยน้ำหนัก ภายในปี 2548

- สัดส่วนการใช้ซ้ำ/การดึงทรัพยากรกลับไม่ต่ำกว่า 95% โดยน้ำหนักและการใช้ซ้ำ/การรีไซเคิลไม่ต่ำกว่า 85% โดยน้ำหนัก ภายในปี 2557

- การห้ามใช้โลหะหนัก 4 ชนิด : ยานยนต์และอะไหล่สำหรับรถยนต์ที่นำเข้าตลาดหลัง 1 กรกฎาคม 2546 ต้องปราศจากตะกั่ว(Pb) ปรอท(Hg) แคดเมียม(Cd) และโครเมียมเฮกซะวาเลนซ์(Cr-VI)ไม่ว่าจะอยู่ในรูปใด ยกเว้นการใช้งานเฉพาะอย่างที่ระบุให้เป็นข้อยกเว้น

อนึ่ง ระเบียบ ELV ใช้เงื่อนไขตามมาตรา 175ของสนธิสัญญาจัดตั้งสหภาพยุโรป ซึ่งให้อำนาจประเทศสมาชิกดำเนินการเพื่อออกกฎหมายในประเทศเอง โดยประเทศสมาชิกสามารถออกข้อบังคับในประเทศที่เข้มงวดกว่าที่กำหนดในระเบียบ ELV ได้แต่ต้องไม่ก่อให้เกิดอุปสรรคต่อการค้าเสรีทั่วสหภาพ

ระเบียบ ELV ครอบคลุมเฉพาะรถใหม่และรถที่หมดอายุซึ่งรวมถึงชิ้นส่วนและวัสดุที่ใช้ในรถที่ถูกควบคุมได้แก่

- รถในพิกัด M1 : รถยนต์นั่งส่วนบุคคลตั้งแต่ 4 ล้อขึ้นไป มีที่นั่งไม่เกิน 8 ที่(ไม่รวมที่นั่งคนขับ)
- รถในพิกัด N1 : รถยนต์ตั้งแต่ 4 ล้อขึ้นไป ใช้สำหรับบรรทุกสัมภาระที่มีน้ำหนักไม่เกิน 3.5 ตัน
- รถยนต์สามล้อ แต่ไม่รวมรถจักรยานยนต์สามล้อ(ควบคุมเฉพาะการเก็บรวบรวมและการบำบัดซาก)

ระเบียบ ELV ไม่ครอบคลุมรถโบราณ ซึ่งเป็นรถที่มีความสำคัญทางประวัติศาสตร์หรือรถที่มีค่าต่อนักสะสม หรือสำหรับพิพิธภัณฑ์

ระเบียบ ELV มีข้อกำหนดหลัก 6 ด้านได้แก่ การป้องกันการก่อของเสีย การเก็บคืนซากยานยนต์ การบำบัดซากเป้าหมายการใช้ซ้ำและการดึงทรัพยากรกลับ(Reuse and Recovery) การทำเครื่องหมายและสัญลักษณ์บนชิ้นส่วน และ การให้ข้อมูล และการรายงาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

มาตรการป้องกันการก่อของเสีย

ระเบียบ ELV กำหนดให้

- ผู้ผลิตต้องจำกัดการใช้สารอันตรายในยานยนต์ใหม่เพื่อลดการปล่อยสารพิษสู่สิ่งแวดล้อม ช่วยให้รีไซเคิลชิ้นส่วน/วัสดุ ได้สะดวกและปลอดภัยยิ่งขึ้น และลดความจำเป็นในการทิ้งของเสียอันตราย
- ผู้ผลิตต้องพิจารณา การออกแบบและผลิตยานยนต์ใหม่ที่เอื้อต่อการแยกชิ้นส่วน การใช้ซ้ำ การดึงทรัพยากรกลับและโดยเฉพาะอย่างยิ่ง การรีไซเคิล ยานยนต์และชิ้นส่วน/วัสดุจากซากยานยนต์
- ผู้ผลิตต้องพิจารณาการออกแบบและการดำเนินการเพื่อเพิ่มปริมาณการใช้ วัสดุรีไซเคิลในยานยนต์และสินค้าอื่นเพื่อสร้างตลาดให้กับนักธุรกิจการรีไซเคิล
- ยานยนต์และอะไหล่สำหรับยานยนต์ที่นำเข้าตลาดหลัง 1 กรกฎาคม 2546 ต้องปราศจาก ตะกั่ว(Pb) ปรอท(Hg) แคดเมียม(Cd) และโครเมียมเฮกซะวาเลนซ์(Cr-VI) ไม่ว่าจะอยู่ในรูปใด ยกเว้นการใช้งานเฉพาะบางอย่างที่ระบุให้เห็นข้อยกเว้น

กลไกการเก็บคืนซากยานยนต์

ประเทศสมาชิกต้องดำเนินการเพื่อ

- มีผู้ประกอบการและระบบรองรับการจัดเก็บและการขนส่ง ELV และชิ้นส่วน ไปยังสถานบำบัดโดยผู้ผลิตต้องเป็น ผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น และต้องไม่คิดค่าใช้จ่าย จากผู้ถือครองรายสุดท้ายยกเว้นกรณีที่ซากฯ ขาดชิ้นส่วน สำคัญ หรือมีของเสียใส่เพิ่ม
- จัดระบบการออก “ใบรับรองการทำลาย (Certification of Destruction : CoD)” ให้กับผู้ถือครองรายสุดท้าย เพื่อใช้เป็นหลักฐานสำคัญประกอบการลงทะเบียน

การบำบัดซาก

- สถานที่ และการดำเนินการเกี่ยวกับการเก็บรักษาและการบำบัดซากรถยนต์ ต้องได้ตามมาตรฐานขั้นต่ำที่กำหนดในเอกสารแนบ 1 ของระเบียบ ELV
- การบำบัดซากทำโดยผู้ได้รับใบอนุญาตเท่านั้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เป้าหมายการใช้ซ้ำและการนำทรัพยากรกลับคืน

เป้าหมายการใช้ซ้ำและการดึงทรัพยากรกลับตามระเบียบ ELV		
	Reuse/Recovery	Reuse/Recycle
	(%โดยน้ำหนัก)	(%โดยน้ำหนัก)
ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2549	$\geq$ 85%	$\geq$ 80%
ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2558	$\geq$ 95%	$\geq$ 85%
ยานยนต์ที่ผลิตก่อนวันที่ 1 มกราคม 2523	$\geq$ 75%	$\geq$ 70%
หลังปี 2558	สภาและคณะมนตรีกำหนดเป้าหมายใหม่ภายใน 31 ธันวาคม 2548	

ยานยนต์ใหม่ที่จะนำเข้าสู่ตลาดสหภาพยุโรปจะมีการตรวจสอบสัดส่วนการใช้ซ้ำและ การนำทรัพยากรกลับคืนในขั้นตอนการอนุมัติชนิด(Type-approval) ซึ่ง EU จะทำการแก้ไขระเบียบการอนุมัติชนิด (ระเบียบ 70/156/EEC) เพื่อเพิ่มขั้นตอนการแสดงสัดส่วนดังกล่าวต่อไปนี้ (ปัจจุบันสภาและคณะมนตรียุโรปกำลังพิจารณาร่างข้อเสนอของกรรมาธิการ (COM(2004)162 final)

การใช้รหัสมาตรฐานและข้อมูลการถอดชิ้นส่วน

ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ต้องชี้บ่งวัสดุโดยใช้รหัสตามมาตรฐาน ISO เพื่อช่วยให้สามารถแยกประเภทชิ้นส่วนจากซากได้ง่ายขึ้น โดย

- ชิ้นส่วนและวัสดุประเภทพลาสติกที่มีน้ำหนักเกิน 100 กรัม ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ISO 1043-1,ISO 1043-2,ISO 11469
- ชิ้นส่วนและวัสดุประเภทยาง(Elastomer) ที่มีน้ำหนักเกิน 200 กรัม ยกเว้นยางรถยนต์ ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ISO 1629
- อนุญาตให้ใช้ ‘(‘ และ ‘)’ แทนสัญลักษณ์ ‘<’ และ ‘>’ ที่ใช้ในมาตรฐาน ISO ได้

การรายงานและการให้ข้อมูล

ผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องต้องให้ข้อมูลที่จำเป็นแก่ประเทศสมาชิก เพื่อเป็นข้อมูลประกอบรายงานผลการดำเนินการเพื่อส่งให้ EU ทุก 3 ปี

ข้อมูลสำคัญที่ประเทศสมาชิก ต้องการได้แก่

- การเปลี่ยนการออกแบบเพื่อให้สามารถดึงทรัพยากรกลับคืนได้ง่ายขึ้น
- วิธีการบำบัดซากยานยนต์อย่างถูกต้องตามหลักสิ่งแวดล้อม

- การพัฒนาและแนวทางการใช้ชิ้นส่วนซ้ำและการรีไซเคิลซากยานยนต์ อย่างคุ้มค่า

นอกจากนี้ ผู้ผลิตมีหน้าที่ต้องให้ข้อมูลเหล่านี้แก่ผู้ที่คิดจะซื้อรถ และต้องรวมข้อมูลเหล่านี้ในเอกสารสนับสนุนการขายที่ใช้ในการทำตลาดรถยนต์รุ่นใหม่

จะทดสอบปริมาณสารต้องห้ามอย่างไร

ระเบียบ ELV ไม่ได้กำหนดวิธีการตรวจสอบ แต่ให้อำนาจประเทศสมาชิกเป็นผู้ออกระเบียบเพื่อตรวจสอบเอง โดยทั่วไป ยานยนต์และชิ้นส่วนที่จะวางตลาดได้ต้องผ่านขั้นตอนการตรวจสอบชนิดในขั้นตอนนี้ผู้ประเมินสามารถตรวจสอบเอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลการทดสอบและการควบคุมปริมาณสารปนเปื้อนในชิ้นส่วน/วัสดุได้ และหากมีข้อสงสัย ประเทศสมาชิกอาจเก็บตัวอย่างจากตลาดเพื่อนำไปพิสูจน์ในห้องปฏิบัติการได้ (Type-approval)

วิธีการทดสอบสารปนเปื้อนในชิ้นส่วน/วัสดุ ยานยนต์ อาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภทหลักคือ การทดสอบเบื้องต้น (Screening Tests) และการทดสอบเพื่อยืนยันปริมาณ (Verification Tests) นอกจากนี้ เทคนิคและวิธีการที่ใช้ทดสอบยังแตกต่างกันตามชนิดของวัสดุที่จะทดสอบ แต่ไม่ว่าจะทดสอบวัสดุชนิดไหน หรือการทดสอบประเภทใด วัสดุที่ทดสอบต้องเป็น **วัสดุเนื้อเดียวกัน** ซึ่งในการทดสอบจะแบ่งขั้นตอนการทดสอบออกเป็น 2 ขั้นตอน โดยจะแสดงรายละเอียดขั้นตอนการทดสอบต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขั้นตอนและเทคนิคการทดสอบเพื่อยืนยันปริมาณสารปนเปื้อนในวัสดุ

ขั้นตอน	สารต้องห้ามที่ต้องการวิเคราะห์	วัสดุโพลิเมอร์	วัสดุโลหะ	เซรามิกส์
การเตรียมตัวอย่างโดยวิธีทางเคมี		• การย่อยโดยไมโครเวฟ • การย่อยด้วยกรด • การเผาเป็นเถ้า • การแยกด้วยตัวทำละลาย (Solvent)	การย่อยด้วยกรด	• การย่อยโดยไมโครเวฟ • การย่อยด้วยกรด
การวิเคราะห์	Cr-VI	การย่อยด้วยอัลคาไลน์ตามด้วยการทดสอบด้วยการดูสี (Colorimetric Method)	• การทดสอบแบบ Spot-Test • การแยกในน้ำต้ม	การย่อยด้วยอัลคาไลน์ตามด้วยการทดสอบด้วยการดูสี (Colorimetric Method)
	Hg	ICP-AES, ICP-MS, CV AAS, AFS		
	Pb/Cd	ICP-AES, ICP-MS, AAS		

หมายเหตุ:

ICP-AES: เทคนิค Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectroscopy,

ICP-MS: เทคนิค Inductively Coupled Plasma-Mass Spectroscopy,

AAS: เทคนิค Atomic Absorption Spectroscopy,

CV AAS: เทคนิค Cold-Vapor Atomic Absorption Spectroscopy

การวิเคราะห์ปริมาณสารปนเปื้อนในชิ้นส่วน/วัสดุ ในระดับที่กำหนดในระเบียบ ELV มีความละเอียดอ่อนและมีประเด็นต้องพิจารณาตามลักษณะของชิ้นงาน และการทดสอบจะยิ่งซับซ้อนเพิ่มขึ้นเป็นทวีคูณหากตัวอย่างไม่เป็น "วัสดุเนื้อเดียวกัน" ดังนั้นเพื่อความมั่นใจผู้ประกอบการควรปรึกษาเทคนิคและวิธีการจากห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ทดสอบที่เชี่ยวชาญในด้านนี้โดยเฉพาะ

2.1.3 การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้น (Failure Mode and Effect Analysis: FMEA)(วิทย์ วรรณวิจิตร,2547)

เป็นวิธีในการประเมินระบบ การออกแบบ หรือกระบวนการผลิต/บริการ โดยเป็นแนวทางในการป้องกัน ซึ่งพิจารณาความเป็นไปในการเกิดข้อบกพร่อง และทำการวิเคราะห์หาข้อขัดข้องที่เป็นไปได้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการผลิต (นิพนธ์, 2543) โดยทำการค้นหาสาเหตุและผลกระทบจากข้อบกพร่องนั้น ๆ และกำหนดวิธีในการตรวจสอบและบ่งชี้ข้อบกพร่อง ประเมินโอกาสการเกิดข้อบกพร่อง ความรุนแรงอันเกิดจากลักษณะข้อบกพร่อง โอกาสเป็นไปได้ที่จะเกิดข้อบกพร่องนั้น การตรวจพบลักษณะข้อบกพร่อง เพื่อนำมาหาค่าความเสี่ยงชี้นำ เพื่อพิจารณาถึงลำดับความสำคัญของปัญหา เพื่อทราบถึงปัญหาที่มีความรุนแรงและผลกระทบมาก สามารถลำดับปฏิบัติการเพื่อจัดการแก้ไข ปรับปรุงปัญหาต่าง ๆ เกิดการวางแผนเพื่อการออกแบบและกระบวนการผลิตอย่างรอบคอบ และมีประสิทธิภาพ

โดยในการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้น สามารถแบ่งได้ 2 ลักษณะ ได้แก่

1) การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านการออกแบบ (Design FMEA : DFMEA) เป็นกิจกรรมที่สร้างขึ้นในขั้นตอนการออกแบบ เพื่อพิจารณาคุณสมบัติของสินค้าได้ตามเป้าหมาย ค่าใช้จ่าย และบรรลุผลิตภาพตามที่ต้องการ (กิตติศักดิ์, 2545)

ประโยชน์ของ DFMEA ได้แก่

(1) จัดลำดับความสำคัญสำหรับการปรับปรุงการออกแบบ

(2) ชี้บ่งคุณลักษณะที่วิกฤติและสำคัญ

(3) ช่วยประเมินผลข้อกำหนดการออกแบบและทางเลือก

(4) ขจัดข้อห่วงใยด้านความปลอดภัย

(5) ทำให้ทราบความล้มเหลวที่เป็นไปได้ของผลิตภัณฑ์ก่อนที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์

2) การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการผลิต (Process FMEA: PFMEA) เป็นกิจกรรมที่สร้างขึ้นเพื่อพิจารณากระบวนการผลิตในแต่ละขั้นตอน ตลอดจนการควบคุมกระบวนการเพื่อสร้างความมั่นใจว่าสินค้าที่ผลิตอยู่ภายใต้ข้อกำหนดของสินค้า ดังนั้น PFMEA จึงมีความสัมพันธ์กันระหว่าง ขั้นตอนในแต่ละกระบวนการ และปัจจัยนำออกที่ไม่ยอมรับกระบวนการนั้น โดยพิจารณาถึงสาเหตุของการไม่ยอมรับและดำเนินการควบคุมหรือป้องกันสิ่งที่เกิดขึ้นดังกล่าว (กิตติศักดิ์, 2545)

ประโยชน์ของ PFMEA ได้แก่

(1) ช่วยบ่งชี้ข้อบกพร่องของกระบวนการ และเสนอแผนการปฏิบัติการแก้ไข

(2) ชี้บ่งคุณลักษณะที่วิกฤติและสำคัญ และช่วยในการพัฒนาแผนควบคุม

(3) ช่วยจัดลำดับความสำคัญของปฏิบัติการแก้ไข

(4) ช่วยวิเคราะห์กระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์

ขั้นตอนการจัดทำ FMPA ได้แก่

(1) กำหนดขอบเขตของการวิเคราะห์

(2) ศึกษาลำดับขั้นตอนของกระบวนการหรือการออกแบบ

(3) อธิบายลักษณะของงานหรือหน้าที่ของแต่ละขั้นตอน/กระบวนการ

(4) ทบทวนหน้าที่หลักและระบุข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นได้

(5) ระบุการควบคุมในปัจจุบัน

(6) ให้คะแนนระดับความรุนแรง ความถี่ในการเกิดขึ้น และความสามารถในการตรวจจับ

(7) คำนวณค่าความเสี่ยงชี้นำ

(8) กำหนดสาเหตุข้อบกพร่องที่ต้องแก้ไข จากค่าความเสี่ยงชี้นำ

ส่วนสำคัญในการจัดทำ FMEA ได้แก่ การประเมินค่าความเสี่ยงชี้นำ (Risk Priority Number) ซึ่งได้แก่ การระดมสมองเพื่อประเมินเกณฑ์ความรุนแรงของข้อบกพร่อง (Severity: Sev) โอกาสที่เป็นไปได้ในการเกิดข้อบกพร่องขึ้น (Occurrence: Occ) และการประเมินความสามารถในการควบคุม หรือการตรวจพบข้อบกพร่อง (Detection: Det) ซึ่งเกณฑ์ในการประเมินปัจจัยทั้งสามแสดงดังในตารางที่ 2.1 ถึง 2.3

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.1 เกณฑ์การประเมินความรุนแรงของผลกระทบที่เกิดขึ้น

การประเมินในหัวข้อ Sev หรือความรุนแรงของผลกระทบที่เกิดขึ้น			
ระดับความรุนแรง	เกณฑ์ความรุนแรงของผลกระทบด้านการออกแบบ	เกณฑ์ความรุนแรงของผลกระทบด้านกระบวนการ	อันดับ/คะแนน
อันตราย	กระทบกระเทือนต่อฟังก์ชั่นการทำงานด้านความปลอดภัย และไม่สอดคล้องกับกฎข้อบังคับต่าง ๆ (10ไม่มีการเตือน/9มีการเตือน)	ข้อบกพร่องมีความรุนแรงสูงมากทำให้ผลิตภัณฑ์ใช้งานไม่ได้รวมถึงไม่สอดคล้องกับกฎระเบียบของรัฐ ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นกระทบต่อความปลอดภัยอย่างมาก (10ไม่มีการเตือน/9มีการเตือน)	10 9
สูงมาก	ผลิตภัณฑ์ไม่สามารถใช้งานตามหน้าที่หลักได้ และไม่สอดคล้องกับกฎข้อบังคับต่าง ๆ ลูกค้าไม่พึงพอใจอย่างมาก	ผลิตภัณฑ์ไม่สามารถใช้งานได้ ต้องหยุดชะงักสายการผลิต ลูกค้ามีความไม่พอใจในตัวผลิตภัณฑ์มากและมีการร้องเรียน ผลิตภัณฑ์ไม่เป็นไปตามที่กำหนดไว้รวมถึงกฎ ข้อบังคับต่าง ๆ	8
สูง	ประสิทธิภาพการทำงานของผลิตภัณฑ์ลดลง ลูกค้าไม่พึงพอใจ	ผลิตภัณฑ์มีข้อบกพร่องซึ่งเห็นได้ชัด มีประสิทธิภาพการทำงานลดลง ลูกค้ามีความไม่พอใจในตัวผลิตภัณฑ์	7
ปานกลาง	การทำงานของผลิตภัณฑ์ด้านฟังก์ชั่นรองไม่ทำงาน ลูกค้าไม่รู้สึกได้รับความสะดวก และไม่พอใจ	ลูกค้าสังเกตเห็นข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ได้ชัดเจน ข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์รบกวน สร้างความรำคาญให้แก่ลูกค้าทำให้รู้สึกไม่สะดวก	6
ต่ำ	ฟังก์ชั่นการทำงานของผลิตภัณฑ์ด้านความสะดวกต่ำลง ลูกค้าไม่พอใจบ้างลูกค้ารู้สึกไม่สะดวก	มีผลกระทบต่อสายการผลิตเล็กน้อย ต้องทำการ rework ผลิตภัณฑ์ ลูกค้ารู้สึกไม่สะดวกบ้าง	5
ต่ำมาก	ผลิตภัณฑ์มีความไม่สอดคล้อง เช่น มีเสียง ข้อบกพร่องต่าง ๆ ซึ่งลูกค้าส่วนมากสามารถเห็นได้	มีผลกระทบต่อสายการผลิตเล็กน้อย ผลิตภัณฑ์มีความไม่สอดคล้อง ลูกค้าส่วนใหญ่สามารถสังเกตข้อบกพร่องได้	4
เล็กน้อย	ผลิตภัณฑ์มีความไม่สอดคล้องเช่น มีเสียง ข้อบกพร่องต่าง ๆ ซึ่งลูกค้าทั่วไปสามารถเห็นได้	มีผลกระทบต่อสายการผลิตเล็กน้อย ต้องทำการแก้ไขบางส่วน ลูกค้าส่วนใหญ่สามารถสังเกต ข้อบกพร่องได้	3
น้อย	ผลิตภัณฑ์มีความไม่สอดคล้องเช่น มีเสียง ข้อบกพร่องต่าง ๆ ซึ่งลูกค้าบางส่วนสามารถเห็นได้	ลูกค้าบางส่วนสังเกตเห็นข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ได้เล็กน้อย มีผลกระทบต่อสายการผลิตเล็กน้อย	2
ไม่มีเลย	ไม่มีผลกระทบใด ๆ	ไม่มีผลกระทบใด ๆ	1

ที่มา : Potential Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) Reference Manaul , TS-16949

ตารางที่ 2.2 เกณฑ์การประเมินโอกาสที่อาจเกิดผลกระทบขึ้น

เกณฑ์การประเมินในหัวข้อ Occ หรือโอกาสที่จะเกิดผลกระทบขึ้น		
ระดับของโอกาส	รายละเอียด/ตัวอย่าง	อันดับ/คะแนน
สูงมาก	ไม่สามารถหลีกเลี่ยงข้อบกพร่องนั้นได้เลย มีโอกาสเกิดขึ้น 1 ใน 2	10
	มีข้อบกพร่องเกิดขึ้นเป็นประจำเสมอ ๆ มีโอกาสเกิดขึ้น 1 ใน 3	9
สูง	ข้อบกพร่องนั้นเกิดขึ้นบ่อย ๆ มีโอกาสเกิดขึ้น 1 ใน 8	8
	ข้อบกพร่องนั้นเกิดขึ้นบ่อย มีโอกาสเกิดขึ้น 1 ใน 20	7
	ข้อบกพร่องนั้นเกิดขึ้นช้า ๆ มีโอกาสเกิดขึ้นน้อยกว่า 1 ใน 80	6
ปานกลาง	ข้อบกพร่องนั้นเกิดขึ้น มีโอกาสเกิดขึ้นน้อยกว่า 1 ใน 400	5
	ข้อบกพร่องนั้นมีการเกิดขึ้นบ้าง มีโอกาสเกิดขึ้นน้อยกว่า 1 ใน 2,000	4
ต่ำ	ข้อบกพร่องนั้นพอจะมีการเกิดขึ้นบ้าง มีโอกาสเกิดขึ้นน้อยกว่า 1 ใน 15,000	3
ต่ำมาก	แทบไม่มีการเกิดข้อบกพร่องขึ้นเลย มีโอกาสเกิดขึ้นน้อยกว่า 1 ใน 150,000	2
ห่างไกล/ไม่มี	ไม่มีแนวโน้มที่จะเกิดข้อบกพร่อง มีโอกาสเกิดขึ้นน้อยกว่า 1 ใน 1,500,000	1

ที่มา : Potential Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) Reference Manaul , TS-16949

ตารางที่ 2.3 เกณฑ์การประเมินความสามารถในการควบคุมข้อบกพร่อง

การประเมินในหัวข้อ Det หรือความสามารถในการควบคุมข้อบกพร่อง		
ระดับความสามารถ	รายละเอียด/ตัวอย่าง	อันดับ / คะแนน
ไม่แน่ใจโดยสิ้นเชิง/ห่างไกลมาก	ไม่มีการทวนสอบ การควบคุม หรือกระบวนการควบคุมข้อบกพร่อง การทวนสอบ การควบคุมไม่สามารถตรวจจับข้อบกพร่องได้เลย เกิดข้อบกพร่องขึ้นแล้ว พึ่งทราบภายหลัง ป้องกันการเกิดข้อบกพร่องนั้นไม่ได้เลย	10
ห่างไกลมาก	โอกาสห่างไกลมากที่จะตรวจจับสาเหตุ กลไก และรูปแบบความเสียหายที่ตามมา	9
ห่างไกล	โอกาสห่างไกลที่จะตรวจจับสาเหตุ/กลไก และรูปแบบความเสียหายที่ตามมาได้	8
ต่ำมาก	โอกาสต่ำมากที่จะตรวจจับสาเหตุ/กลไก และรูปแบบความเสียหายที่ตามมาได้	7
ต่ำ	โอกาสต่ำที่จะตรวจจับสาเหตุ/กลไก และรูปแบบความเสียหายที่ตามมาได้	6
ปานกลาง	โอกาสปานกลางที่จะตรวจจับสาเหตุ/กลไก และรูปแบบความเสียหายที่ตามมาได้	5
ค่อนข้างสูง	โอกาสค่อนข้างสูงที่จะตรวจจับสาเหตุ/กลไก และรูปแบบความเสียหายที่ตามมา	4
สูง	โอกาสสูงที่จะตรวจจับสาเหตุ/กลไก และรูปแบบความเสียหายที่ตามมา	3
สูงมาก	โอกาสสูงมากที่จะตรวจจับสาเหตุ/กลไก และรูปแบบความเสียหายที่ตามมา	2
ด้วยความมั่นใจ	สามารถตรวจจับสาเหตุ/กลไก และรูปแบบความเสียหายที่ตามมาได้แน่นอน	1

ที่มา : Potential Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) Reference Manaul , TS-16949

จากตารางข้างต้นเมื่อได้คะแนนครบทั้ง 3 ส่วนและนำคะแนนจากการประเมินทั้งสามทำการคูณกันเพื่อหาค่าความเสี่ยงชี้นำ(RPN) เพื่อบ่งชี้ลำดับความสำคัญของข้อบกพร่องที่ควรได้รับการแก้ไข จากค่า RPN ดังกล่าวสามารถนำมาตีความได้ในตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 การตีความค่า RPN

ค่า RPN	การตีความ
1<RPN<136	ค่าความเสี่ยงของผลิตภัณฑ์หรือธุรกิจมีน้อย
137<RPN<504	ค่าความเสี่ยงปานกลางต้องวิเคราะห์การออกแบบและ/หรือกระบวนการผลิตเพื่อลดค่าความเสี่ยงลง
505<RPN<1000	ค่าความเสี่ยงสูงต้องทบทวนการออกแบบและ/หรือกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่องเพื่อลดค่าความเสี่ยง

จากตารางข้างต้น ในทางปฏิบัติถ้าพบว่าระดับความรุนแรง(Severity) สูงๆจะต้องให้ความสำคัญเป็นพิเศษโดยไม่สนว่าค่า RPN จะเป็นเท่าไร

2.1.4 สารอันตราย “ปรอท(Hg)” (http://th.wikipedia.org)

ปรอท (อังกฤษ:Mercury)(ละติน:Hydragyrum) เป็นโลหะหนักสามารถหาปรอทได้จากหินที่ขุดพบในเหมือง โดยการนำหินนั้นมาทำให้ร้อนด้วยอุณหภูมิ 357 องศาเซลเซียส ปรอทเป็นสารที่มีความหนาแน่นสูง ถึงขั้นที่ก้อนตะกั่วหรือเหล็กสามารถลอยอยู่ได้ ถึงแม้ปรอทจะมีลักษณะคล้ายตะกั่วและเป็นของเหลว แต่ก็มีน้ำหนักมากกว่าตะกั่ว (มวลอะตอม 200.59) และถึงแม้ปรอทจะเป็นโลหะ แต่ก็ไม่ดึงดูดกับแม่เหล็ก เราสามารถนำปรอทมาใช้ในอุตสาหกรรมหลายๆประเภท ได้แก่ อุตสาหกรรมเครื่องวัดอุณหภูมิและความดัน การย้อมสี การผลิตเยื่อกระดาษ พลาสติก เภสัชภัณฑ์ อุปกรณ์ในการถ่ายรูป อุปกรณ์ไฟฟ้า สารฆ่าแมลงและยาฆ่าเชื้อ. นอกจากนี้เนื่องจากว่าปรอทมีจุดเดือดไม่สูงนัก จึงได้มีการทดลองนำ เมอคิวริคออกไซด์ มาผลิตเป็นออกซิเจน บริสุทธิ์อีกด้วย

ปรอทถูกใช้ในอุปกรณ์ให้แสงสว่างซึ่งส่องสว่างจอภาพแสดงผลชนิดแบน ปรอทถูกใช้ในสวิตช์และรีเลย์ของคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่รุ่นเก่าด้วย และคอมพิวเตอร์รุ่นเก่าบางรุ่นก็อาจจะยังใช้แบตเตอรี่ซึ่งมีปรอท (OECD 2003)การปล่อยปรอทออกมาสามารถเกิดขึ้นได้ในระหว่างการรื้อถอดอุปกรณ์ เช่น จอภาพแสดงผลชนิดแบน การเผาทำลายหรือการฝังกลบก็สามารถก่อให้เกิดการปล่อยปรอทออกมาสู่สิ่งแวดล้อมได้ (Allsopp *et al.* 2001,OECD 2003) เมื่อถูกปล่อย

ออกสู่บรรยากาศ เช่น จากการเผาทำลาย ปรอทสามารถเดินทางไปได้ทั่วโลกและส่งผลกระทบได้ไกลจากแหล่งที่มันถูกปล่อย (UNEP 2002) หลังจากการปล่อยปรอทสามารถเข้าสู่แหล่งน้ำได้ (โดยตรงหรือหลังจากการพัดพาลงไป) และถูกเปลี่ยนรูปเป็นปรอทเมธิล (Methyl Mercury) ซึ่งเป็นรูปแบบของปรอทที่มีความเป็นพิษสูง สามารถสะสมในทางชีวภาพและขยายตัวในทางชีวภาพได้ (เข้มข้นเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ)เข้าสู่ห่วงโซ่อาหารในระดับต้นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือในปลา หนทางนี้เป็นเส้นทางใหญ่ในการสัมผัสกับสาธารณชนทั่วไป (WHO 1989b, UNEP 2002) คนงานก็อาจสัมผัสกับปรอทได้ด้วยโดยการหายใจเอาไอและผงฝุ่นปรอทเข้าไป

ปรอทและสารประกอบของปรอทมีความเป็นพิษสูงและโลหะชนิดนี้ไม่มีคุณค่าในทางชีวเคมีและโภชนาการ(WHO 1989) การสูดหายใจเอาไอปรอทในระดับสูงเข้าไปอาจก่อให้เกิดผลกระทบได้หลายอย่าง เช่น ผลกระทบต่อระบบประสาทส่วนกลาง (Central Nervous System หรือ CNS) (ATSDR 2000, Goyer 1996)

การสัมผัสกับปรอทระดับต่ำในระยะยาวยังสามารถก่อให้เกิดผลกระทบต่อระบบประสาทส่วนกลางและทำลายไตอีกด้วย (Ratcliffe *et al.* 1996, Goyer 1996) ผลกระทบเหล่านี้ยังได้ถูกรายงานไว้ในการศึกษาเกี่ยวกับสัตว์อีกด้วย (ATSDR 2000)

สำหรับประชาชนทั่วไปแล้วหนทางหลักในการสัมผัส คือ ได้รับปรอทเมธิลจากทางอาหาร (UNEP 2002) ปรอทในรูปนี้สามารถสะสมในร่างกายได้และผลกระทบหลักก็คือ การทำลายระบบประสาท ปรอทเมธิลสามารถผ่านช่องกั้นเข้าไปในรกและเส้นเลือดสมองได้ง่าย และสามารถสร้างผลกระทบอย่างร้ายแรงต่อการพัฒนาสมองและระบบประสาทส่วนกลางของทารกในครรภ์และเด็กได้ แม้แต่ในระดับที่คนส่วนมากกำลังสัมผัสอยู่ในปัจจุบัน (Mahaffey *et al.* 2004, UNEP 2002) การวิจัยเมื่อไม่นานมานี้ยังบ่งบอกว่าการสัมผัสสามารถก่อให้เกิดโรคหลอดเลือดหัวใจและโรคหัวใจได้ด้วย (Virtanen *et al.* 2005) มีการควบคุมในระดับภูมิภาคเกี่ยวกับการใช้ปรอทในผลิตภัณฑ์ กฎหมายของสหภาพยุโรปซึ่งจำกัดการใช้สารอันตรายบางชนิด (ROHS) ในอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ห้ามการใช้ปรอทในอุปกรณ์ใหม่ที่วางตลาดตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม 2549 โดยอนุญาตให้มีความเข้มข้นได้สูงสุดร้อยละ 0.1 ตามน้ำหนักของวัสดุและส่วนประกอบเฉพาะอย่าง ซึ่งมีข้อยกเว้นบางประการสำหรับการใช้ปรอทในหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ (EC 2002a) ตามกฎหมายควบคุมของเสียจากอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (WEEE) ส่วนประกอบที่มีปรอทเช่น สวิตช์หรือหลอดไฟส่องหลังต้องถูกถอดออกจาก WEEE ที่ถูกแยกเก็บต่างหาก และปรอทต้องถูกเอาออกจากหลอดไฟชนิดปล่อยก๊าซ (EC 2002b) การใช้ปรอทในผลิตภัณฑ์ยังถูกกล่าวถึงอีกในกฎหมายสหภาพยุโรปเช่น การห้ามจำหน่ายแบตเตอรี่และหม้อสะสมไฟฟ้าซึ่งมีปรอทมากกว่าร้อยละ 0.0005 โดยน้ำหนักนอกเหนือไปจากเซลล์แบตเตอรี่ชนิดกลมแบนซึ่งมีปรอทได้ไม่เกินร้อยละ 2 โดยน้ำหนัก (EC 1998)

นอกจากนี้แล้ว ในการประชุมคณะรัฐมนตรีเรื่องอนุสัญญา OSPAR ว่าด้วยการคุ้มครองสิ่งแวดล้อมทางทะเลภาคตะวันออกเฉียงเหนือของมหาสมุทรแอตแลนติก ก็ได้รวมปรอทไว้ในบัญชีรายการสารเคมีสำหรับการดำเนินการในลำดับแรกเพื่อหยุดการปล่อยของเสียและสารอันตรายทั้งหมดลงสิ่งแวดล้อมทางทะเลภายในปี 2563 (OSPAR 1998)

ประโยชน์ : ปรอทมักจะใช้ในการผลิตเคมีทางอุตสาหกรรม หรือในการประยุกต์ทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ปรอทใช้ในเทอร์มอมิเตอร์บางชนิด โดยเฉพาะที่ใช้วัดอุณหภูมิสูง (ในสหรัฐฯ บางรัฐและท้องถิ่นห้ามการขายปรอทวัดไข้โดยไม่มีใบสั่งแพทย์) การใช้อื่นๆ นอกจากนี้มีเช่น

- เครื่องวัดความดันเลือด
- ทีเมอโรซอล (Thimerosal) เป็นสารประกอบอินทรีย์ ที่ใช้เป็นสารกันบูดในวัคซีน และหมึกสำหรับทำรอยสัก(Thimerosal in vaccines)
- บาโรมิเตอร์ปรอท ปั๊มสูญญากาศ (diffusion pump) เครื่องวัดปริมาณไฟฟ้า, และอุปกรณ์ห้องปฏิบัติการอื่นๆ เนื่องจากเป็นของเหลวที่มีความหนาแน่นสูง ปรอทจึงเหมาะสมที่จะใช้
- จุด triple point ของปรอท คือ -38.8344 °C คือจุดที่ใช้เป็นอุณหภูมิมาตรฐานสำหรับมาตราอุณหภูมินานาชาติ (International Temperature Scale, ITS-90)
- ในหลอดอิเล็กตรอนบางชนิด รวมถึงเครื่องปรับกระแสสลับให้เป็นกระแสตรง (mercury arc rectifier)
- ไอปรอทใช้ในหลอดไฟไอปรอท และป้ายโฆษณา "หลอดนีออน" บางชนิด และหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์
- ปรอทเหลวในบางครั้งใช้เป็นตัวทำความเย็นสำหรับเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ อย่างไรก็ดี มีการเสนอให้ใช้โซเดียมสำหรับเครื่องปฏิกรณ์ที่ใช้โลหะเหลวในการทำความเย็น เนื่องจากปรอทมีความหนาแน่นสูงทำให้ต้องใช้พลังงานในการหมุนเวียนตัวทำความเย็น
- ปรอทในอดีตเคยใช้ในวิธีการแอมัลกาเมชัน (amalgamation) สำหรับการทำให้แร่ทองคำและเงินบริสุทธิ์ ซึ่งวิธีการที่ทำให้เกิดมลพิษนี้ยังคงใช้โดยนักขุดทอง *garimpeiros* ของลุ่มแม่น้ำอะเมซอนในบราซิล

- ปรอทยังคงใช้ในบางวัฒนธรรมสำหรับยาพื้นบ้าน และสำหรับวัตถุประสงค์ทางพิธีกรรม ซึ่งอาจรวมถึงการรับประทาน การฉีด หรือการโปรยปรอททั่วบ้าน
- อเล็กซานเดอร์ คัลเดอร์ (Alexander Calder) สร้างน้ำพุปรอท (mercury fountain) สำหรับซุ้มของสเปน (Spanish Pavilion) ที่งาน World's Fair ในปารีสเมื่อ พ.ศ. 2480
- ใช้ในเคมีไฟฟ้าเป็นส่วนของขั้วไฟฟ้าทุติยภูมิอ้างอิงที่เรียกว่าขั้วไฟฟ้าคาโลเมล (calomel electrode) เป็นทางเลือกใหม่ต่างจากขั้วไฟฟ้าไฮโดรเจนมาตรฐาน (Standard Hydrogen Electrode ใช้เพื่อหาศักย์ขั้วไฟฟ้า (electrode potential) ของครึ่งเซลล์

การใช้อื่นๆ: สวิตช์ปรอท ขั้วไฟฟ้าสำหรับการ การแยกสารด้วยกระแสไฟฟ้าบางชนิด ถ่านไฟฟ้า (ถ่านไฟปรอท รวมถึงสำหรับการผลิตโซเดียมไฮดรอกไซด์และคลอรีน และถ่านอัลคาไลน์) , คะตาลิสต์ ยาฆ่าแมลง โลหะอุดฟัน และ กล้องโทรทรรศน์กระจกเหลว (liquid mirror)

การใช้ในอดีต: ป้องกันไม้ ล้างรูปดาแกร์โรไทป์ (daguerreotypes) เคลือบกระจกเงา สีสำหรับป้องกันเรือสกปรก (ยกเลิกเมื่อ พ.ศ. 2533) , ยาฆ่าพืช (ยกเลิกเมื่อ พ.ศ. 2538) การทำความสะอาด และเครื่องปรับระกับในรถยนต์ สารประกอบของปรอทได้เคยใช้ใน ยาฆ่าเชื้อโรค ยาถ่าย ยาแก้ซึม และ ยาแก้โรคซิฟิลิส. นอกจากนี้ ยังมีการกล่าวหาว่า สายลับพันธมิตรภาคตะวันตกใช้ปรอทเพื่อก่อวินาศกรรมเครื่องบินของเยอรมัน โดยทาปรอทไว้บนอะลูมิเนียมเปลือย ทำให้โลหะสึกกร่อนอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดความเสียหายทางโครงสร้างอย่างไม่ทราบสาเหตุในประเทศสเปนยุคอิสลาม ปรอทใช้สำหรับการเติมสระน้ำประดับและน้ำพุในการประยุกต์บางอย่าง ปรอทสามารถแทนที่ด้วยโลหะผสมกาลินสแตน (galinstan: แกลเลียม + อินเดียม + ดีบุก) ซึ่งมีพิษน้อยกว่า แต่แพงกว่าพอสมควรในวัตถุมงคลโดยเฉพาะกลุ่มเครื่องรางที่เรียกว่า เบี้ยแก้ ได้มีการใช้ปรอทบรรจุลงไปในตัวเบี้ยด้วยเช่นเดียวกัน

2.1.5 สารอันตราย “ตะกั่ว(Pb)” **(http://th.wikipedia.org)**

ตะกั่ว(อังกฤษ:Lead) คือธาตุเคมีที่มีหมายเลขอะตอม 82 และสัญลักษณ์คือ Pb (มาจากภาษาละตินว่า Plumbum) ตะกั่วเป็นธาตุโลหะ เนื้ออ่อนนุ่มสามารถยืดได้ เมื่อตัดใหม่ๆ จะมีสีขาวอมน้ำเงิน แต่เมื่อถูกกับอากาศสีจะเปลี่ยนเป็นสีเทา ตะกั่วเป็นโลหะหนักที่มีพิษ ใช้ทำวัสดุก่อสร้าง แบตเตอรี่ กระสุนปืน โลหะผสม

มีการใช้ตะกั่วอยู่สองทางหลักๆในผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ ตะกั่วโลหะถูกใช้ในการบัดกรีไฟฟ้าโดยส่วนมากบนแผ่นวงจรพิมพ์ (โดยทั่วไปเป็นโลหะผสมกับดีบุก) ออกไซด์ของตะกั่วถูกใช้ในหลอดภาพ CRT โดยผสมอยู่กับแก้ว และในบัดกรีแก้วชนิดหนึ่งซึ่งใช้เพื่อเชื่อมแผ่นหน้ากับส่วนกรวย หลอดภาพ CRT จะมีตะกั่วอยู่ประมาณ 2-3 กิโลกรัมในหลอดภาพแบบเก่า และ

1 กิโลกรัมในหลอดภาพแบบใหม่ (OECD 2003) นอกจากนี้แล้วยังมีการใช้สารประกอบตะกั่วเป็นตัวสร้างเสถียรในการผสมสารพลาสติก PVC (Matthews 1996)ตะกั่วสามารถเล็ดลอดออกจากหลอดภาพเมื่ออยู่ภายใต้หลุมฝังกลบ (Musson *et al.* 2000) การเผาหลอดภาพก็สามารถก่อให้เกิดการปล่อยตะกั่วออกสู่อากาศได้ เช่น จากขี้เถ้าที่เกิดขึ้น (Allsopp *et al.* 2001)ตะกั่วในหลอดภาพ CRT และแผงวงจรพิมพ์ยังอาจถูกปล่อยออกมาเป็นผงฝุ่นออกไซด์ของตะกั่วหรือไอตะกั่วได้ด้วยในระหว่างการบดแก้วหรือในกระบวนการที่ใช้อุณหภูมิสูง เช่น การถลุงหรือการใช้ความร้อนเพื่อเอาบัดกรีออก (OECD 2003)

คนงานซึ่งใช้ตะกั่วในกระบวนการที่ใช้อุณหภูมิสูง เช่น ในโรงถลุงตะกั่วสามารถสัมผัสกับไอตะกั่วได้อย่างมาก (Schutz *et al.* 2005) คนงานซึ่งใช้บัดกรีทำจากตะกั่วก็อาจจะสัมผัสกับผงฝุ่นและไอซึ่งมีตะกั่วได้ (ATSDR 2000) ได้เคยมีการรายงานถึงการทำลายระบบทางเดินหายใจในหมู่คนงานซึ่งใช้บัดกรีตะกั่วผสมดีบุก แม้ว่าไม่ได้มีการหาค่าในการมีส่วนร่วมของตะกั่วที่มีในบัดกรีก็ตาม (Gupta *et al.* 1991)ตะกั่วมักจะสะสมตัวเมื่อถูกปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม โดยจะอยู่ได้เป็นเวลานานกว่าเมื่อเทียบกับสารมลพิษส่วนใหญ่ ตะกั่วสามารถเข้าไปอยู่ในห่วงโซ่อาหารและกระบวนการเผาผลาญอาหารเป็นกำลังและเนื้อหนัง(Metabolism) ของมนุษย์ได้อีกนานในอนาคต มนุษย์สามารถสะสมตะกั่วได้เช่นเดียวกับพืชและสัตว์จำนวนมาก (Sauve *et al.* 1997, ATSDR 2000) ในบริเวณที่พื้นดินและผงฝุ่นมีการปนเปื้อนของตะกั่ว เด็กๆ ก็จะมีโอกาสสัมผัสตะกั่วได้มากขึ้นจากพฤติกรรม เช่น การนำมือเข้าปาก (Malcoe *et al.* 2002)

ตะกั่วมีความเป็นพิษสูงต่อมนุษย์รวมทั้งสัตว์และพืชมากมายและไม่มีคุณค่าในทางชีวเคมีหรือโภชนาการ (ATSDR 2000, Goyer 1996) ผลกระทบในทางเป็นพิษของตะกั่วมีลักษณะเดียวกันไม่ว่าจะเป็นการกลืนกินหรือสูดหายใจเข้าไป การสัมผัสกับตะกั่วในมนุษย์มีผลกระทบในหลายด้าน รวมถึงการทำลายระบบประสาทและระบบเลือด ผลกระทบต่อไตและต่อการสืบพันธุ์ ที่น่าเป็นห่วงเป็นพิเศษคือผลกระทบจากการสัมผัสในระดับต่ำที่มีต่อการพัฒนาของสมองและระบบประสาทส่วนกลางในเด็ก ซึ่งอาจมีผลทำลายสติปัญญา(Canfield *et al.* 2003, Goyer 1993) การสัมผัสกับตะกั่วมีลักษณะเป็นการสะสมและดูเหมือนว่าไม่สามารถรักษาให้หายได้เมื่อเกิดขึ้นแล้ว (Bellinger & Dietrich 1994) ผลกระทบทำนองเดียวกันก็สามารถพบได้ในสัตว์และตะกั่วก็เป็นพิษต่อสัตว์น้ำทุกชนิดอีกด้วย (WHO 1989a, Sadiq 1992)มีการควบคุมในระดับภูมิภาคเกี่ยวกับการใช้ตะกั่วในผลิตภัณฑ์ กฎหมายของสหภาพยุโรปซึ่งจำกัดการใช้สารอันตรายบางชนิด (ROHS) ในอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ห้ามการใช้ตะกั่วในอุปกรณ์ใหม่ที่วางตลาดตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม 2549 (EC 2002a) โดยอนุญาตให้มีความเข้มข้นของตะกั่วได้สูงสุดร้อยละ 0.1 ตามน้ำหนักของวัสดุที่เป็นเนื้อเดียวกัน มีข้อยกเว้นบางประการ เช่น การใช้ตะกั่วในบัดกรีบางชนิดและในแก้วของหลอดภาพ CRT นอกจากนี้กฎหมายซึ่งควบคุมของเสียจากอุปกรณ์ไฟฟ้าและ

อิเล็กทรอนิกส์ (WEEE) ยังกำหนดว่าแบตเตอรี่ที่มีตะกั่วมากกว่าร้อยละ 0.4 โดยน้ำหนักต้องถูกแยกออกจากเส้นทางของเสียและนำไปรีไซเคิลตามที่เหมาะสม (EC 2002b)

นอกจากนี้ในอุตสาหกรรมพลาสติก PVC ในสหภาพยุโรปได้ทำข้อตกลงโดยสมัครใจจะเลิกใช้ตัวสร้างเสถียรตะกั่วในพลาสติก PVC ภายในปี 2558 (ENDS 2002)

- **แหล่งของแร่ตะกั่ว** มีกำเนิดทั้งแบบ

1.แหล่งแร่ปฐมภูมิซึ่งให้สินแร่ที่เป็นสารประกอบซัลไฟด์ ได้แก่ แร่ตะกั่ว-กาลีนา แหล่งแร่ปฐมภูมิ ได้แก่

1) แหล่งแร่สะสมตัวในชั้นหินอุ้มแร่ (stratabound-massive sulfide deposit) เช่น แหล่งแร่ตะกั่ว-สังกะสี บ้านสองท่อ อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี

2) แหล่งแร่แบบสการ์น (skarn deposit) ซึ่งเกิดจากกระบวนการแปรสภาพโดยการแทนที่ ระหว่างหินอัคนีแทรกซอน เช่น หินไดออไรต์พอฟีรี กับหินคาร์บอเนต เช่น หินปูน ตัวอย่างแหล่งแร่แบบนี้ คือ ที่แหล่งตะกั่ว-สังกะสีซัลไฟด์ ภูขุม บ้านโคกมน อำเภอเมือง จังหวัดเลย ที่บ้านเมืองกึ๊ด อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ และที่เขาถ้ำทะลุ อำเภอบันนังสตาร์ จังหวัดยะลา

3) แหล่งแร่แบบสายแร่ (vein-type deposit) ส่วนใหญ่เป็นแร่ตะกั่ว-สังกะสีซัลไฟด์ ซึ่งเกิดในสายแร่ที่น้ำแร่แยกตัวออกจากหินอัคนี เช่นที่ภูช้าง บ้านโคกใหญ่ อำเภอท่าลี่ จังหวัดเลย ที่บ้านแม่กะใน บ้านดงหลวง อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน

2.แหล่งแร่ทุติยภูมิ เป็นแหล่งแร่ที่เกิดจากกระบวนการแปรสภาพของแร่ปฐมภูมิซึ่งส่วนใหญ่เป็นแร่ซัลไฟด์ เป็นแร่ที่เป็นสารประกอบของออกไซด์ คาร์บอเนต และซิลิเกต เช่นแหล่งแร่ตะกั่วคาร์บอเนต-เซรัสไซต์ ที่บ้านบ่องาม อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี และแหล่งแร่สังกะสีซิลิเกต-เฮมิมอร์ไฟต์ สังกะสีออกไซด์-ซิงค์ไคต์ และสังกะสีคาร์บอเนต-สมิทซอไนต์ ที่ดอยผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

- **แหล่งในประเทศ**

แร่ตะกั่ว-สังกะสีพบที่จังหวัดกาญจนบุรี ตาก เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน ลำปาง ลำพูน แพร่ เพชรบูรณ์ เลย เพชรบุรี นครศรีธรรมราช พัทลุง และยะลา

- **ประโยชน์**

สินแร่ตะกั่วถลุงได้โลหะตะกั่วใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ภายในประเทศ ดังนี้

โลหะตะกั่ว

เป็นวัตถุดิบสำคัญในอุตสาหกรรมแบตเตอรี่ อุตสาหกรรมโลหะบัดกรี ซึ่งเป็นโลหะผสมระหว่างดีบุกกับตะกั่วในอัตราส่วนต่าง ๆ กัน โลหะบัดกรีใช้ในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องใช้ไฟฟ้า หม้อน้ำรถยนต์ ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์และแผงวงจรไฟฟ้า นอกจากนี้ยังใช้โลหะตะกั่วในโรงชุบเคลือบเหล็กด้วยสังกะสี ลูกแหลูกอวนที่ใช้ในอุตสาหกรรมประมง ใช้ในการทำกระดาษตะกั่ว ท่อน้ำ แผ่นตะกั่ว ตัวพิมพ์ กระสุนปืน สะพานไฟฟ้า ทำผนังกั้นรังสีในเครื่องหรือห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับปฏิกรณ์ปรมาณู ใช้ตะกั่วในการทำสี และทำผงตะกั่วแดงตะกั่วเหลืองสำหรับเคลือบภาชนะต่าง ๆ

โลหะและโลหะผสมสังกะสี

ใช้ในอุตสาหกรรมเหล็กชุบ โดยการใช้โลหะสังกะสีเป็นตัวเคลือบชุบเหล็กกล้า เช่น อุตสาหกรรมแผ่นเหล็กชุบสังกะสี ข้อต่อท่อเหล็กชุบสังกะสี ลวดเหล็กชุบสังกะสี เป็นต้น ใช้ในอุตสาหกรรมทองเหลืองซึ่งเป็นโลหะผสมระหว่างทองแดงกับสังกะสี เป็นโลหะที่มีความแข็งแรงทนต่อการผุกร่อน ใช้ขึ้นรูปหรือหล่อผลิตภัณฑ์ต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการทำอุปกรณ์ตกแต่งบ้าน ภาชนะและเครื่องประดับต่าง ๆ ใช้ในอุตสาหกรรมโลหะสังกะสีผสม เช่น ผสมอะลูมิเนียมและแมกนีเซียม ทำให้มีความแข็งแกร่งและทนต่อการผุกร่อนได้ดี นำมาหล่อเป็นรูปต่างๆ ได้ง่ายและคงขนาดแม่นยำ จึงใช้มากในอุตสาหกรรมหล่อผลิตภัณฑ์ เช่น คาร์บูเรเตอร์ มือจับประตู บานพับประตู ของเด็กเล่น เป็นต้น ใช้ในอุตสาหกรรมสังกะสีออกไซด์ ซึ่งเป็นสารประกอบของสังกะสีที่มีสภาพเป็นแป้งหรือผง ใช้ในอุตสาหกรรมยาง สี เซรามิก ยา เครื่องสำอาง และอาหารสัตว์ และใช้ในอุตสาหกรรมถ่านไฟฉาย

- **ผลผลิต**

จังหวัดที่เคยมีการผลิตแร่ตะกั่ว ได้แก่ จังหวัดพัทลุง ยะลา ลำพูน และแพร่ จังหวัดกาญจนบุรีเป็นจังหวัดเดียวในปัจจุบันที่ยังคงมีการผลิตแร่ตะกั่วคาร์บอเนต และตะกั่วซัลไฟด์ที่มีแร่สังกะสีปนอยู่ด้วย โดยแหล่งผลิตที่สำคัญคือที่แหล่งสองท่อ บ่องาม บ่อใหญ่ และบ่อน้อย อำเภอทองผาภูมิ สินแร่ตะกั่วคาร์บอเนตจะส่งไปถลุงยังบริษัทโลหะตะกั่วไทย ที่อำเภอลาดหญ้า จังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งเป็นผู้ผลิตโลหะตะกั่วจากสินแร่ตะกั่วคาร์บอเนตเพียงรายเดียวของประเทศ

สินแร่ตะกั่วของประเทศในปี 2539 – 2541 ผลิตได้ 49,243; 12,438 และ 15,146 เมตริกตัน คิดเป็นมูลค่า 346.4; 79.9; และ 108.1 ล้านบาท ตามลำดับ

2.1.6 สารอันตราย “แคดเมียม(Cd)” (http://th.wikipedia.org)

แคดเมียม (อังกฤษ:Cadmium) คือธาตุเคมีที่มีหมายเลขอะตอม 48 และสัญลักษณ์คือ Cd แคดเมียมเป็นโลหะทรานซิชันสีขาว-ฟ้า เป็นธาตุมีพิษ ในธรรมชาติพบอยู่ในแร่สังกะสี แคดเมียมใช้ประโยชน์ในการทำแบตเตอรี่

แคดเมียมและสารประกอบของแคดเมียมถูกนำมาใช้ได้หลายอย่างในการผลิตสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ แคดเมียมถูกนำมาใช้ในหน้าสัมผัสและสวิตช์บางชนิด และคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กจำนวนมากจะใช้แบตเตอรี่ชนิดชาร์จไฟฟ้าได้ซึ่งทำจากนิกเกิลแคดเมียม (Ni-Cd) สารประกอบแคดเมียมยังถูกนำไปใช้เป็นตัวสร้างเสถียรในการผสมพลาสติก PVC เช่น ที่ใช้ทำฉนวนสายไฟฟ้า แคดเมียมซัลไฟด์ยังถูกใช้ทำหลอดภาพรังสีแคโทด (CRT) รุ่นเก่าๆ เป็นสารเคลือบฟอสเฟอร์ซึ่งเป็นสารใช้กับผิวภายในของจอภาพเพื่อทำให้เกิดแสง (OECD 2003)การกำจัดผลิตภัณฑ์ซึ่งมีแคดเมียมอยู่ทำให้เกิดการปล่อยแคดเมียมออกสู่สิ่งแวดล้อมได้ การเผาทำลายก็สามารถปล่อยสารประกอบแคดเมียมทั้งสู่อากาศและในละอองขี้เถ้า (Allsopp *et al.* 2001) ในกระบวนการรีไซเคิล เช่น การทุบหลอดภาพแก้ว CRT ก็อาจจะปล่อยแคดเมียมออกมาสู่สิ่งแวดล้อมและเป็นอันตรายต่อคนงานจากการสูดหายใจผงฝุ่นแคดเมียมซัลไฟด์เข้าไป (OECD 2003)

แคดเมียมเป็นโลหะหายากและพบในธรรมชาติในความเข้มข้นที่ต่ำมาก(Salomons & Forstner 1984)สามารถคงอยู่ในสิ่งแวดล้อมได้เป็นเวลานาน และในสิ่งแวดล้อมที่เป็นน้ำแคดเมียมจะเคลื่อนไหวได้ดีกว่าโลหะส่วนใหญ่อื่นๆ (ATSDR 2000) แคดเมียมมีความเป็นพิษสูงต่อพืช สัตว์ และมนุษย์โดยไม่มีคุณค่าในทางชีวเคมีหรือโภชนาการที่ทราบเลย (ATSDR 2000, WHO 1992) การสัมผัสสามารถยังผลให้เกิดการสะสมในทางชีวภาพของแคดเมียมในมนุษย์และสัตว์ พืชอาหารบางชนิด เช่น ธัญพืช ข้าว และผักก็สามารถสะสมแคดเมียมได้ซึ่งทำให้เกิดการสัมผัสเพิ่มเติมได้กับมนุษย์ (Elinder & Jarup 1996)

การสัมผัสกับแคดเมียมสามารถเกิดขึ้นได้ในการทำงานจากการสูดหายใจเอาไอหรือผงฝุ่นซึ่งมีแคดเมียมหรือสารประกอบแคดเมียมเข้าไปหรือจากการสัมผัสทางสิ่งแวดล้อมโดยผ่านทางอาหารเป็นหลัก แคดเมียมเป็นสารพิษสะสมและการสัมผัสเป็นระยะเวลานานสามารถยังผลให้ไตถูกทำลายและกระดูกเป็นพิษได้ การสัมผัสกับแคดเมียมในมนุษย์จากสัตว์ผ่านทางอาหารจะมีผลต่อไตเป็นหลัก (Elinder & Jarup 1996, WHO 1992)

การศึกษาเมื่อไม่นานมานี้ได้แสดงให้เห็นว่าไตถูกทำลายในระดับการสัมผัสที่ต่ำกว่าการคาดการณ์สมัยก่อน(Hellstrom *et al.* 2001) ผลกระทบอย่างอื่น ได้แก่ การขัดขวางการทำงานของกลไกแคลเซียมในร่างกายและและกลายเป็นโรคความดันโลหิตสูงและโรคหัวใจ (Elinder & Jarup 1996, WHO 1992) การสูดหายใจเอาไอหรือผงฝุ่นแคดเมียมออกไซด์เข้าไป

สามารถมีผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจ ซึ่งผลกระทบ ได้แก่ ท่อลมและหลอดภาพลมอักเสบ และน้ำท่วมปอด (ATSDR 2000, WHO 1992)

นอกจากนี้แคดเมียมและสารประกอบของแคดเมียมก็เป็นที่ทราบกันว่าเป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์ โดยมากคือมะเร็งปอดหลังจากที่สูดหายใจเข้าไป (DHSS 2002)มีการควบคุมในระดับภูมิภาคเกี่ยวกับการใช้แคดเมียมในผลิตภัณฑ์

กฎหมายของสหภาพยุโรป (EU) ซึ่งจำกัด การใช้สารอันตรายบางชนิด (ROHS) ในอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ห้ามการใช้แคดเมียมในอุปกรณ์ใหม่ที่ออกวางตลาดตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม 2549 (EC 2002a) โดยอนุญาตให้มีความเข้มข้นของแคดเมียมได้สูงสุดร้อยละ 0.01 ตามน้ำหนักของวัสดุที่เป็นเนื้อเดียวกัน มีข้อยกเว้นสำหรับเรื่องนี้สำหรับการใช้แคดเมียมในงานชุบผิวบางชนิด

ตามกฎหมายซึ่งควบคุมของเสียจากอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Waste Electrical and Electronic Equipment หรือ WEEE) แบตเตอรี่ซึ่งมีปริมาณแคดเมียมโดยน้ำหนักมากกว่าร้อยละ 0.025 จะต้องถูกแยกออกจากเส้นทางของเสียและนำไปรีไซเคิลตามความเหมาะสม (EC 2002b)

การใช้แคดเมียมในผลิตภัณฑ์ยังถูกกล่าวถึงในกฎหมายอื่นของสหภาพยุโรป รวมถึงการจำกัดการใช้แคดเมียมเป็นตัวแต่งสีหรือตัวสร้างเสถียรพลาสติกในผลิตภัณฑ์หลายชนิด (รวมทั้ง PVC) ที่มีปริมาณแคดเมียมเกินกว่าร้อยละ 0.01 โดยมีข้อยกเว้นบางประการด้วยเหตุผลเรื่องความปลอดภัย (EEC 1991)

ในปี 2541 ในการประชุมคณะรัฐมนตรีเรื่องอนุสัญญา OSPAR ว่าด้วยการคุ้มครองสิ่งแวดล้อมทางทะเลภาคตะวันออกเฉียงเหนือของมหาสมุทรแอตแลนติก ได้มีการตกลงวางเป้าหมายหยุดการปล่อยของเสียและสารอันตรายทั้งหมดลงสิ่งแวดล้อมทางทะเลภายในปี 2563 และรวมทั้งสารประกอบแคดเมียมอยู่ในบัญชีรายการแรกของสารเคมีสำหรับการดำเนินการในลำดับแรกตามเป้าหมายนี้ (OSPAR 1998)

การประยุกต์

แคดเมียมส่วนใหญ่ (3 ใน 4 ส่วน) ใช้สำหรับผลิตถ่านไฟฟ้า (โดยเฉพาะ ถ่าน Ni-Cd) และส่วนที่เหลือ (1 ใน 4 ส่วน) ส่วนใหญ่ใช้สำหรับทำสีผง สารเคลือบ และโลหะชุบ และเป็นสารทำให้พลาสติกมีความเสถียร อื่น ๆ มีเช่น

- ใช้ในโลหะผสมบางชนิดที่มีจุดหลอมละลายต่ำ
- เนื่องจากสัมประสิทธิ์แรงเสียดทาน (coefficient of friction) ต่ำ และทนทานต่อความล้า จึงใช้ในโลหะผสมสำหรับการรองรับ (bearing alloys)

- แคดเมียม 6% ใช้ในการชุบโลหะด้วยไฟฟ้า
- บัดกรีหลายชนิดมีแคดเมียมผสม
- ใช้เป็นตัวกีดกั้นเพื่อควบคุมการแตกตัวทางนิวเคลียร์
- สารประกอยที่มีแคดเมียมใช้ในตัวฟอสเฟอร์ (phosphor) ของโทรทัศน์ขาวดำ รวมถึงฟอสเฟอร์สีน้ำเงินและสีเขียว สำหรับหลอดภาพของโทรทัศน์สี
- มีเกลือแคดเมียมหลายชนิด โดยที่แคดเมียม ซัลไฟด์เป็นเกลือที่ปรากฏมากที่สุด ซัลไฟด์ใช้เป็นสีเหลืองผง ส่วนแคดเมียม ซีลีไนด์ ใช้เป็นสีแดงผง มักเรียกว่า cadmium red
- ใช้ในสารกึ่งตัวนำบางชนิด เช่น แคดเมียม ซัลไฟด์ แคดเมียม ซีลีไนด์ และแคดเมียม เทลลูไรด์ซึ่งสามารถใช้สำหรับการตรวจจับแสง หรือโซลาร์เซลล์ HgCdTe มีความไวต่ออินฟราเรด
- สารประกอบแคดเมียมบางชนิดใช้ใน PVC เป็นตัวทำเสถียร
- ใช้ในเครื่องตรวจจับนิวตริโนเครื่องแรก
- ใช้บล็อก ช่องแคลเซียมที่ขึ้นกับแรงดันไฟฟ้า จากการฟลักซิง (fluxing) ไอออนของแคลเซียม ในชีววิทยาโมเลกุล

2.1.7 สารอันตราย “เฮกซะวาเลนซ์โครเมียม(Cr-VI)” (http://th.wikipedia.org)

โครเมียม (อังกฤษ:Chromium)เป็นธาตุเคมีในตารางธาตุซึ่งมีสัญลักษณ์เป็น **Cr** มีหมายเลขอะตอมเป็น 24

โครเมียมเฮกซะวาเลนท์ โครเมียมเฮกซะวาเลนท์เป็นสารเคมีรูปหนึ่งของโลหะโครเมียม สามารถนำไปใช้ได้หลายอย่าง เช่น ใช้เป็นตัวยับยั้งการกัดกร่อนและใช้ในการทำให้แข็งและป้องกันการกัดกร่อนของเครื่องครอบที่เป็นโลหะ โครเมียมเฮกซะวาเลนท์มีปฏิกิริยารุนแรงและละลายน้ำได้ดีกว่าโครเมียมรูปแบบอื่นมาก ซึ่งทำให้สามารถเคลื่อนไหวในสิ่งแวดล้อมได้ดีกว่า (Mukherjee 1998)

การเผาทำลายของเสียซึ่งมีโครเมียมอยู่อาจยังผลให้มีการปล่อยออกสู่บรรยากาศและก่อให้เกิดละอองขี้เถ้าที่มีโครเมียมเฮกซะวาเลนท์ ซึ่งต่อมาก็จะเล็ดลอดออกมาจากขี้เถ้า (Allsopp *et al.* 2001, Mangialardi *et al.*1998)ในขณะที่รูปแบบอื่นของโครเมียมอาจเป็นสารอาหารปริมาณน้อยมากสำหรับสัตว์และมนุษย์ โครเมียมเฮกซะวาเลนท์จะมีความเป็นพิษสูงแม้ในความเข้มข้นที่ต่ำและในบางกรณีเป็นสารก่อมะเร็ง (ATSDR 2000) และยังสามารถกัดกร่อนและทำให้

เกิดปฏิกิริยาทางผิวหนังได้โดยทันทีหลังจากที่ได้สัมผัสไม่ว่าจะปริมาณเท่าใดก็ตาม การทำลายตับและไตก็เคยมีการรายงานว่าเกิดขึ้นมาแล้ว (ATSDR 2000) นอกจากนี้การสัมผัสกับโครเมียมเฮกซะวาเลนท์ในอากาศในการปฏิบัติงานได้ถูกโยงไปถึงมะเร็งปอด และองค์การวิจัยมะเร็งระหว่างประเทศได้จัดให้สารประกอบโครเมียมเฮกซะวาเลนท์เป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์ (IARC 1990) โครเมียมเฮกซะวาเลนท์ยังเป็นพิษต่อสัตว์และพืชอีกด้วย และในการศึกษาเกี่ยวกับสัตว์ได้พบว่ามีความเสี่ยงการเป็นมะเร็งเพิ่มขึ้นด้วยหลังจากการสูดหายใจเข้าไป (ATSDR 2000)

คุณสมบัติเฉพาะตัว

โครเมียมเป็นโลหะมันวาวสีเทา ที่สามารถขัดเป็นในได้ดี และมีจุดหลอมเหลวสูง ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น และสามารถตีขึ้นรูปได้

สถานะออกซิเดชันที่ปรากฏมากที่สุดคือ +2 +3 และ +6 โดยที่ +3 เสถียรที่สุด +1 +4 และ +5 ปรากฏน้อย สารประกอบโครเมียมที่มีสถานะ +6 เป็นตัวออกซิไดส์อานุภาพสูง

โครเมียมทำปฏิกิริยากับออกซิเจนทำให้เกิดชั้นออกไซด์บาง ๆ ที่ป้องกันการทำปฏิกิริยาเพิ่มเติมกับโลหะที่อยู่ภายใต้

แหล่งกำเนิด/การใช้ประโยชน์ : การทำเหมือง การหลอมถลุง และการทำโลหะ : การทำเหมืองและการบดแร่ การผลิตอัลลอย ผลิตโครเมตจากโครไมต์ การผลิต : สีย้อมสิ่งทอ เม็ดสีในสี ชุบโครเมียม ฟอกหนัง หมึกพิมพ์ ชิ้นส่วนรถยนต์และเครื่องบิน ข้อต่อ อิฐและเตาเผาทนไฟ การนำไปใช้ : ให้ความร้อนหรือไสอัลลอย เชื่อมสแตนเลท พ่นสีโครเมียม ผสมและเทปูนซีเมนต์หรือคอนกรีต ใช้ในน้ำเพื่อยั้บยั้งการกัดกร่อน สารปกป้องเนื้อไม้ สารทำความสะอาดเครื่องแก้ว ใช้ Cr6+ เพื่อทำให้อีพ๊อกซี่เรซินแข็ง

การนำไปใช้

- ในงานโลหกรรม ใช้ในการป้องกันการกัดกร่อน และทำให้เกิดความมันวาว
    - ผสมเป็นโลหะผสม เช่น มีดสแตนเลส
    - การเคลือบโลหะ
    - ใช้ในอะลูมิเนียมอะโนไดส์ ทำให้พื้นผิวของอะลูมิเนียมกลายเป็นทับทิม
- ในสี
    - โครเมียม (III) ออกไซด์ เป็นผงขัดโลหะ

- เกลือโครเมียมทำให้แก้วมีสีเขียวมรกต
- โครเมียมทำให้ทับทิมมีสีแดง จึงใช้ผลิตทับทิมเทียม
- ทำให้เกิดสีเหลืองสำหรับทาสี

- เป็นคะตาลิสต์
- โครไมต์ใช้ทำแม่พิมพ์สำหรับการเผาอิฐ
- เกลือโครเมียมใช้ในการฟอกหนัง
- โปแตสเซียม ไดโครเมต เป็นสารทำปฏิกิริยา ใช้ในการทำความสะอาดเครื่องแก้วในห้องปฏิบัติการ และเป็นสารทำการไทเครท นอกจากนี้ ยังใช้ในการทำให้สีย้อมติดผ้า
- โครเมียม (IV) ออกไซด์ (CrO_2) ใช้ผลิตเทปแม่เหล็ก มีประสิทธิภาพสูงกว่าเทปที่ผลิตจากเหล็กออกไซด์
- ใช้ป้องกันการกัดกร่อนในการเจาะบ่อ
- ใช้เป็นอาหารเสริม หรือยาลดน้ำหนัก ส่วนใหญ่เป็น โครเมียม (III) คลอไรด์ และโครเมียม (III) "พโกลิเนต
- โครเมียม เฮกซะคาร์บอนิล ($Cr(CO)_6$) ใช้ผสมลงในเบนซิน
- โครเมียม โบไรด์ (CrB) ใช้เป็นตัวนำไฟฟ้าอุณหภูมิสูง
- โครเมียม (III) ซัลเฟต ($Cr_2(SO_4)_3$) ใช้เป็นผงสีเขียวในสี เซอรามิก วาร์นิช และหมึก รวมทั้งการเคลือบโลหะ

2.1.8 นิยามของ “ สารอันตราย”(http://www.reo11.net)

สารอันตราย หมายถึง สารที่มีคุณสมบัติทำให้เกิดพิษภัยอันตรายต่อคน สิ่งมีชีวิตอื่น ๆ และสิ่งแวดล้อม โดยปกติแล้วมีอยู่ด้วยกันหลายประเภทได้แก่ สารโลหะหนัก สารมีพิษทางการเกษตร เช่น สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช สารไวไฟ สารกัดกร่อนและสารกัมมันตรังสี เป็นต้น

สารเคมีอันตรายและการจัดทำเอกสารข้อมูลความปลอดภัย

ในชีวิตประจำวันของเรามีการใช้และสัมผัสกับสารเคมีอยู่เป็นประจำ โดยเฉพาะบุคคลที่ทำงานในห้องปฏิบัติการมีโอกาสที่จะสัมผัสกับสารเคมีได้มากกว่าคนทั่วไปมาก และสารเคมีในห้องปฏิบัติการส่วนใหญ่เป็นสารเคมีอันตราย ในการใช้สารเคมีผู้ใช้ควรอ่านฉลากข้างขวดของ

สารเคมีให้ละเอียดและปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด และควรจะมีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลทุกครั้งที่มีการใช้สารเคมีอันตราย บางครั้งสารเคมีที่เราใช้อยู่ทุกวัน อาจจะเป็นสารอันตรายแต่เราใช้อยู่ทุกวันจนเคยชินและไม่ตระหนักถึงอันตรายของสารเหล่านั้น สารเคมีอาจจะสะสมอยู่ในร่างกายจนถึงระดับที่สามารถก่อให้เกิดอันตรายต่อร่างกายได้ อย่างเช่นผลิตภัณฑ์ที่ใช้สำหรับล้างห้องน้ำซึ่งส่วนใหญ่มีกรดไฮโดรคลอริกเป็นส่วนผสมอยู่ กรดไฮโดรคลอริกเป็นสารเคมีประเภทสารกรัดกร่อน ก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อเยื่อบุทางเดินหายใจ และก่อให้เกิดแผลไหม้เมื่อสัมผัสกับกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น สารอันตราย (Hazardous chemical) หมายถึงสารเคมีที่อาจอยู่ในรูปสารเดี่ยวหรือสารผสม รวมทั้งจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคต่างๆ ซึ่งสามารถก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพและมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อม สารอันตรายแบ่งได้เป็น 9 ประเภท ตามระบบสากลของสหประชาชาติ (UN recommendation) ดังนี้

1. สารระเบิดได้ (Explosive chemical) คือสารเคมีที่สามารถระเบิดได้ เช่น ไนโตรกลีเซอรีนดินปืน พลุ ดอกไม้ไฟ Urea nitrate , picric acid

2. ก๊าซ (Gas) แบ่งออกได้เป็น 4 ชนิด คือ ก๊าซไวไฟ ก๊าซพิษ ก๊าซกัดกร่อน และก๊าซไม่ไวไฟ ไม่กัดกร่อนและไม่เป็นพิษ

3. ของเหลวไวไฟ (Flammable liquid) คือของเหลวที่สามารถลุกติดไฟได้ง่าย เช่น Acetone ,Diethyl ether , Ethanol ,Benzene

4. ของแข็งไวไฟ (Flammable solid) คือของแข็งซึ่งสามารถลุกติดไฟได้ ของแข็งที่สามารถลุกไหม้ได้เอง หรือสารที่สามารถสัมผัสกับน้ำและให้ก๊าซไวไฟ เช่น Sodium methoxide , Camphor (การบูร) โลหะโซเดียม โลหะลิเทียม

5. สารออกซิไดซ์และเปอร์ออกไซด์ (Oxidising chemical) สารออกซิไดซ์เป็นตัวเติมออกซิเจนจึงสลายตัวได้ง่ายเมื่อได้รับความร้อนหรือสัมผัสกับกรด ทำให้เกิดการระเบิดอย่างรุนแรง เกิดการลุก ไหม้และมีความร้อนสูงรวมทั้งมีก๊าซเกิดขึ้นด้วย เช่น Ammonium dichromate , Ammonium nitrate,Calcium hyperchlorite และ Hydrogen peroxide

6. สารพิษและสารติดเชื้อ (Toxic and infectious chemical) เช่น Hydrogen cyanide ,parathionArsenic oxide และสารพิษที่ผลิตจากเชื้อจุลินทรีน3618 ์. เช่น Aflatoxin ที่ผลิตจากเชื้อรา *Aspergillus flavus* หรือเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค *เช่น Bacillus anthracis* ซึ่งก่อโรค Anthrax

7. สารกัมมันตรังสี (Radioactive chemical) คือสารที่สามารถปล่อยรังสี เบต้า รังสีแกมมาและรังสีเอกซ์ ซึ่งมีผลกระทบต่ออวัยวะต่างๆของร่างกาย ทำให้เกิดความผิดปกติของยีนส์ (mutagenicity) เช่น U-238 , I-131 , R-226 และ Co-60

8. สารกัดกร่อน (Corrosive chemical) คือสารที่สามารถทำลายพื้นผิว กัดผิวหนังหรือทำอันตรายต่อเนื้อเยื่อที่สารนั้นสัมผัส เช่น กรดซัลฟิวริก กรดไฮโดรคลอริก ฟีนอล

9. สารที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม(Environmentally harmful chemical) คือสารเคมีที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสัตว์น้ำและพืช เช่น Sodium phosphate , Copper acetate ,Sodium dichromate และสารเคมีที่ทำลายชั้นโอโซน เช่น Bromotrifluoromethane (H-1301) , Trichlorofluoromethane

อันตรายที่เกิดจากการใช้สารเคมีมักเกิดขึ้นบ่อยๆ ซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายแก่ชีวิตและทรัพย์สินเป็นจำนวนมาก เพราะฉะนั้นในการใช้สารเคมีผู้ใช้จึงควรใช้ด้วยความระมัดระวัง ศึกษาทำความเข้าใจกับสารเคมีที่จะใช้ให้ละเอียด โดยการอ่านฉลากข้างขวดสารเคมีและปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด หรือค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลอื่นๆเช่น การสืบค้นข้อมูลทางอินเตอร์เน็ตหรือหนังสืออ้างอิงอื่นๆ นอกจากนั้นแล้วในการใช้สารเคมีอันตรายผู้ใช้ควรจัดทำเอกสารข้อมูลความปลอดภัยหรือที่เรียกว่า MSDS ของสารเคมีที่ใช้เอกสารข้อมูลความปลอดภัย (MSDS) เป็นเอกสารที่บรรจุข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในด้านต่างๆให้แก่ผู้ใช้สารเคมี ประกอบด้วย ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสารเคมี ข้อมูลอันตรายที่เกิดขึ้นจากการใช้สารเคมีการป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้น และข้อมูลที่เป็นประโยชน์อื่นๆ เช่น ข้อมูลทางพิษวิทยา ข้อมูลทางนิเวศวิทยา การจัดทำเอกสารข้อมูลความปลอดภัยไว้ใช้งานจะทำให้ผู้ใช้สารเคมีใช้สารเคมีได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย เก็บรักษาได้อย่างถูกวิธี และสามารถปฏิบัติตัวได้อย่างถูกต้องเหมาะสมเมื่อเกิดอุบัติเหตุจากการใช้สารเคมี รวมไปถึงทำให้แพทย์สามารถให้การรักษาได้อย่างถูกวิธีและรวดเร็วกรณีที่ได้รับอันตรายจากการใช้สารเคมี ซึ่งจะช่วยลดความสูญเสียที่จะเกิดขึ้นกับชีวิตและทรัพย์สินได้ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ใช้สารเคมีควรจะจัดทำเอกสารคู่มือความปลอดภัยในการใช้สารเคมีไว้ใช้งาน

2.1.9 ISO/TS 16949:2002

ปัจจุบัน Perry Johnson Registrars, Inc. เป็นหน่วยรับรองอย่างเป็นทางการซึ่งได้รับการรับรองโดย IATF สำหรับการจดทะเบียนรับรองระบบตามมาตรฐาน ISO/TS 16949:2002

เพื่อเป็นการสนองตอบความต้องการมาตรฐานการบริหารงานคุณภาพที่เป็นหนึ่งเดียวสำหรับผู้ประกอบการด้านยานยนต์ทั่วโลก IATF จึงได้จัดทำมาตรฐาน ISO/TS 16949:2002 ขึ้นในปี ค.ศ.1999 มาตรฐานนี้ได้รวบรวมมาตรฐาน ISO 9000 ซึ่งเป็นเกณฑ์มาตรฐานสากลสำหรับการบริหารคุณภาพเอาไว้ ในปี ค.ศ. 2002 มาตรฐาน ISO/TS 16949 ได้รับการแก้ไขโดยเทียบเคียงกับมาตรฐาน ISO 9001:2000 การได้รับการรับรองระบบตามข้อกำหนดเฉพาะทางเทคนิคนี้ได้เป็นที่รู้จักและได้รับการยอมรับไปทั่วโลก ในกลุ่มผู้ประกอบการอุตสาหกรรมยานยนต์

มาตรฐาน ISO/TS 16949:2002 ซึ่งประกอบด้วยมาตรฐาน ISO 9001:2000 รวมกับข้อกำหนดเฉพาะสำหรับภาคยานยนต์จากมาตรฐานคุณภาพต่างๆ นั่นคือ VDA 6.1 ประเทศเยอรมัน EAQF ประเทศฝรั่งเศส และ AVSQ ประเทศอิตาลี ได้มุ่งให้ความสำคัญกับความพึงพอใจของลูกค้าและพันธะสัญญาในอันที่จะวางรากฐานสำหรับประเภทผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการยกเว้น มาตรฐานนี้มี

ผลต่อองค์กรที่ผลิตหรือจัดหาชิ้นส่วนประกอบหรือผลิตภัณฑ์อื่นๆให้กับอุตสาหกรรมยานยนต์ของประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศเยอรมัน ประเทศฝรั่งเศส ประเทศอิตาลี ประเทศอังกฤษ ประเทศญี่ปุ่นและอื่นๆ

ขณะที่การนำระบบการบริหารงานคุณภาพไปปฏิบัตินั้นเป็นสิ่งที่ต้องใช้เวลา และต้องประสบปัญหาต่างๆ แต่องค์กรต่างๆที่ได้รับการจดทะเบียนรับรองระบบก็จะได้รับการพิจารณาให้มีมาตรฐานที่สูงกว่าและมีผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดีกว่า การควบรวมข้อกำหนดระดับชาติต่างๆให้เป็นมาตรฐานเพียงมาตรฐานเดียวทำให้หมดปัญหาเรื่องความต้องการที่ต่างกัน และในมางกลับกันก็จะสามารถขจัดปัญหาเรื่องความสิ้นเปลืองอันเนื่องมาจากการใช้มาตรฐานคุณภาพมากกว่า 1 มาตรฐาน

ผู้ประกอบการด้านยานยนต์ซึ่งบรรลุการประยุกต์ใช้มาตรฐาน ISO/TS 16949:2002 ต้องมีความสอดคล้องกับมาตรฐาน ISO 9001:2000 ทั้ง 23 องค์ประกอบ รวมกับข้อกำหนดเฉพาะสาขาที่ระบุความจำเป็นสำหรับผู้ผลิตยานยนต์ ผู้ผลิตเหล่านี้จำเป็นต้องร้องขอให้ผู้ขาย/ผู้ส่งมอบของตนบรรลุข้อกำหนดเฉพาะสาขาตามความจำเป็นสำหรับแต่ละผลิตภัณฑ์ด้วย

ปัจจุบันมีผู้ประกอบการด้านรถยนต์จำนวนหลายพันบริษัทที่ได้รู้สึกแล้วถึงผลจากข้อกำหนดของมาตรฐาน ISO/TS 16949:2002 แม้ว่ามาตรฐานด้านยานยนต์ระดับชาติมาตรฐานเก่ายังคงอยู่ในกระบวนการถ่ายโยน เนื่องจากมาตรฐานเหล่านั้นไม่ได้รับการแก้ไขให้สอดรับกับมาตรฐาน ISO 9001:2000 ด้วยเหตุนี้ มาตรฐาน ISO/TS 16949:2002 จึงจะเข้ามาแทนที่มาตรฐานเก่าเหล่านั้น

ISO/TS 16949 : 2002 เป็นมาตรฐานที่ update ของ QS9000 โดยมาตรฐานฉบับใหม่ มีวัตถุประสงค์หลัก ในการประยุกต์ให้เหมาะกับผู้ขายที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมรถยนต์ (suppliers of the automotive chain) ซึ่งได้แก่ผู้ผลิตชิ้นส่วนต่างๆ,ผู้ผลิตวัตถุดิบ,ผู้ประกอบ/เชื่อม/พ่นสี และ ISO/TS 16949 : 2002 เป็นมาตรฐานสำหรับ suppliers of the automotive chain ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อให้ supplier เหล่านั้นมี

1. การพัฒนาระบบบริหารอย่างต่อเนื่อง เพื่อป้องกันการผลิตสินค้าที่ด้อยคุณภาพและลดของเสียรวมทั้งลดความผันแปรในกระบวนการผลิต

2. ลดความซ้ำซ้อน และขั้นตอนในการตรวจติดตามเพื่อขอรับรองระบบมาตรฐานการบริหารงานคุณภาพ สำหรับอุตสาหกรรมรถยนต์ และอุตสาหกรรมการอื่นๆของผู้ขายเอง ข้อแนะนำเพิ่มเติม สำหรับผู้ขาย/ องค์กร ทีผ่านการรับรองมาตรฐาน ISO/TS 16949:2002 แล้ว และมีความต้องการ upgrade เพื่อขอรับรอง ISO/TS 16949:2002

ควรมีการแต่งตั้ง "ตัวแทนลูกค้า" (Customer's representative) เพื่อทำหน้าที่แทนลูกค้าในการพิจารณาข้อกำหนดเฉพาะของลูกค้า เทียบกับสิ่งที่ปฏิบัติในระบบบริหารงานภายในองค์กร เพื่อให้ลูกค้าได้รับความพึงพอใจ

ในส่วนของเอกสารที่อาจจะต้องมีการปรับเปลี่ยนหรือจัดทำเพิ่มเติม ได้แก่ แผนคุณภาพ (Control Plan) ,แผนธุรกิจ (Bussiness Plan) , ข้อมูลผลสำรวจความพึงพอใจของลูกค้า (Customer Survey Data) เป็นต้น

2.2 ผลงานวิจัยและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

วชิราภรณ์ เศรษฐนันท์(2542) , งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดชิ้นส่วนเสียในการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ จึงมุ่งที่ความสูญเสียอันเนื่องมาจากกระบวนการผลิตและวัตถุดิบ การดำเนินการลดความสูญเสียโดยใช้เทคนิค IE ซึ่งได้แก่ การฝึกอบรม การทำกิจกรรม 3 ส. การซ่อมแซมบำรุงรักษาและการดูแลป้องกันเครื่องมือและอุปกรณ์ในการผลิต การควบคุมผู้ขาย การทำมาตรฐานในการทำงาน และการควบคุมคุณภาพของชิ้นงาน ประเมินค่าความสูญเสียโดยใช้เปอร์เซ็นความสูญเสียที่เกิดขึ้นของชิ้นงานที่ผลิต จากการปรับปรุงการดำเนินงานตามขั้นตอนการวิจัย เปรียบเทียบก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง พบว่า เปอร์เซ็นต์ความสูญเสียของชิ้นงานศึกษา 4 ชิ้นงาน มีค่าเปอร์เซ็นต์ของเสียต่อจำนวนชิ้นงานลดลง

นิพนธ์ ชวนะปราณี(2543),งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดและควบคุมปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อการออกแบบและการผลิตสายไฟฟ้าประเภททนไฟ โดยการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์แขนงความบกพร่องและการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบต่อคุณภาพในการออกแบบและกระบวนการผลิตเป็นเครื่องมือคุณภาพหลักผลประโยชน์ที่ได้จากการวิจัยคือ การที่โรงงานตัวอย่างได้รูปแบบผลิตภัณฑ์สายไฟฟ้าประเภททนไฟ ที่มีคุณสมบัติสอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าและผลิตภัณฑ์ดังกล่าวหลังการปรับปรุงมีราคาต้นทุนที่ต่ำกว่าต้นทุนขณะก่อนการปรับปรุง

กิตติศักดิ์ อนุรักษสกุล(2545) ,งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการวิเคราะห์และลดของเสียโดยใช้เทคนิค FMEA ในกระบวนการขึ้นรูปชิ้นส่วนโครงร่างยานยนต์ จากการปรับปรุงและลดของเสียตามลำดับขั้นตอนการวิจัยพบว่าของเสียในกระบวนการ DRAW,TRIM/PIERCE และ SEPARATE หลังการปรับปรุงน้อยกว่าก่อนการปรับปรุง

วิทย์ วรรณวิจิตร(2547) , งานวจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตแม่พิมพ์โลหะของอุตสาหกรรมผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ได้วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาเพื่อหาข้อบกพร่องโดยใช้ผังก้างปลา ซึ่งได้ทำการประเมินและทำการจัดลำดับความสำคัญของข้อบกพร่องมีการนำเทคนิคการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ(FMEA) มาประยุกต์ใช้ ทั้งนี้ได้คำนวณค่า RPN เพื่อนำมาจัดลำดับความสำคัญของข้อบกพร่องในการแก้ไข ผลจากการทำวิจัยนี้พบว่าจำนวนการ

ผลิตแม่พิมพ์ล่าช้า,จำนวนชิ้นส่วนประกอบแม่พิมพ์เสียในกระบวนการ และจำนวนการซ่อมแซมแม่พิมพ์ระหว่างใช้งาน มีค่าลดลงจากเดิม

สัญชัย ไพศาล(2547) , งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดของเสียในกระบวนการรีดยางของการผลิตยางรถยนต์ โดยใช้การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านคุณภาพ(FMEA) โดยเริ่มจากการศึกษากระบวนการรีดยางรถยนต์ในโรงงานตัวอย่าง การเก็บรวบรวมข้อมูล และค้นหาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อข้อบกพร่องทุกกระบวนการรีดยางของโรงงานตัวอย่าง โดยอาศัยการระดมสมองด้วยการใช้แผนภาพต้นไม้ แผนผังแสดงเหตุและผล แผนภาพความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านคุณภาพสำหรับกระบวนการผลิต(PFMEA) ซึ่งจะทำการแก้ไขลักษณะข้อบกพร่องที่มีค่า RPN ตั้งแต่ 100 คะแนนขึ้นไป จากการดำเนินการแก้ไขมีทั้งการปรับปรุงเครื่องจักร อุปกรณ์ต่างๆในกระบวนการรีดยางการจัดทำรายละเอียดและการตั้งค่ามาตรฐานการทำงาน การฝึกอบรมพนักงาน ฯลฯ ซึ่งผลการดำเนินการแก้ไขพบว่า เปอร์เซ็นต์ของเสียเทียบยอดผลิต ลดลง 11.29%

ทิพากร วงษ์นาม(2548) , งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตให้ได้ตามเป้าหมายที่กำหนด และเพื่อหาแนวทางในการแก้ไขและป้องกันข้อบกพร่อง ผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตซึ่งได้ทำการค้นหาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อข้อบกพร่องโดยใช้แผนผังภาพก้างปลา และใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบสำหรับกระบวนการผลิต(PFMEA) ประโยชน์ที่ได้จากงานวิจัยนี้คือสามารถลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตได้ตามเป้าหมายที่กำหนดและสามารถใช้งานวิจัยนี้เป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้เทคนิค FMEA ในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ๆได้ตามที่ลูกค้าต้องการ

อุดมพร นันทิสันติผล(2548) , งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบการบริหารจัดการข้อมูลความปลอดภัยสารเคมีของสถานประกอบการในประเทศไทยรวมถึงปัญหาที่เกิดขึ้น เก็บข้อมูลระหว่างเดือน สิงหาคม – พฤศจิกายน 2548 และสัมภาษณ์สถานประกอบการตัวอย่างจำนวน 5 แห่ง วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SPSS ข้อมูลการสัมภาษณ์นำเสนอด้วยข้อความเชิงพรรณนา ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า สถานประกอบการสาวนใหญ่ยังไม่มีการนำเอาระบบฐานข้อมูลมาใช้ในการจัดการข้อมูลและพนักงานบางส่วนก็ยังไม่ตระหนักถึงอันตรายแม้ต้องปฏิบัติงานกับสารเคมี จึงควรที่จะมีการพัฒนาระบบการจัดการที่มีอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งส่งผลดีต่อการดำเนินงานความปลอดภัยต่อไป

อาทิตย์ เพชรพนาภรณ์(2548) , งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการปรับปรุงดัชนีชี้วัดสมรรถนะหลักของหน่วยงานสายการผลิตภายในโรงงานผลิตยางรถยนต์ โดยใช้วิธีการประเมินแบบดุลยภาพ(Balance Scorecard – BSC) ภายหลังจากการดำเนินการงานปรับปรุงดัชนีชี้วัดสมรรถนะหลักโดยใช้วิธีการประเมินแบบดุลยภาพ จะทำให้ได้มาซึ่งตัวชี้วัดใหม่ ที่มีความ

สอดคล้องกับวิสัยทัศน์และแผนการดำเนินธุรกิจในยุคปัจจุบันขององค์กรมากขึ้น โดยตัวชี้วัดใหม่นี้มีความสมบูรณ์ทั้ง 4 มุมมองตามหลักการของ Balance Scorecard ซึ่งนำมาสู่การพัฒนาอย่างต่อเนื่องขององค์กร นอกจากนี้ทางผู้ศึกษาได้จัดทำบัญชีรายละเอียดของตัวชี้วัดทั้งหมด พร้อมนำเสนอระบบการติดตามผลที่สามารถจะนำไปใช้ได้จริง รวมไปถึงตัวอย่างของปัญหา อุปสรรค แนวทางแก้ไข และข้อเสนอแนะ

สุปรียา จันทร์ประทีป(2549) , การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงระบบงานเอกสารและการควบคุมเอกสารสำหรับระบบ ISO/TS 16949 , ISO 9001 และ ISO 14001ในโรงงานผลิตฟองน้ำวิทยาสาสตร์ เพื่อลดจำนวนเอกสารสำหรับระบบ โดยได้วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาเพื่อหาข้อบกพร่องโดยใช้ผังก้างปลาและการวิเคราะห์แขนงความบกพร่อง ซึ่งได้ทำการประเมินและจัดลำดับความสำคัญของข้อบกพร่อง ซึ่งนำเทคนิคการวิเคราะห์ข้อบกพร่อง(FMEA) มาประยุกต์ใช้ ผลการแก้ไขปรับปรุงพบว่ามีค่าความเสี่ยงชี้นำหลังการแก้ไขปรับปรุง พบว่าค่าความเสี่ยงชี้นำทั้งหมดมีค่าลดลงโดยเฉลี่ย 61.5%

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัยอย่างละเอียด

3.1 ศึกษาระบบการทำงานที่ทำอยู่ในปัจจุบัน

ศึกษากระบวนการผลิตของโรงงานกรณีศึกษาเพื่อให้ทราบถึงลักษณะการดำเนินงานในปัจจุบันโดยมุ่งเน้นที่กระบวนการผลิตเบาะรถยนต์ โดยทำการรวบรวมข้อมูลปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตอันเป็นสาเหตุมาจากการปนเปื้อนของสารอันตราย และทำการจำแนกปัญหาออกเป็นกลุ่มหรือประเภท ก่อนที่จะวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหา และพิจารณาถึงสาเหตุของปัญหาที่สำคัญ เพื่อทำการแก้ไขต่อไป โดยสามารถสรุปกระบวนการได้ดังนี้

รูปที่ 3.1 กระบวนการโดยรวมในโรงงานผลิตเบาะรถยนต์

จากกระบวนการข้างต้นทางผู้จัดทำและทีมงานซึ่งได้แก่ตัวแทนจากฝ่ายจัดซื้อ ฝ่ายผลิต ฝ่ายขาย ฝ่ายQA(ประกันคุณภาพ) ฝ่ายวางแผนและฝ่ายProcess(กระบวนการผลิต)ได้ร่วมกันตรวจสอบกระบวนการผลิตเบาะรถยนต์ตามขั้นตอนต่างๆอย่างละเอียดเพื่อหาข้อบกพร่องในกระบวนการที่จะส่งผลให้เกิดการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ในเบาะรถยนต์ ดังแสดงรายละเอียดในหัวข้อการวิเคราะห์ปัญหาต่อไป

3.2 การวิเคราะห์ปัญหา

จากการรวบรวมข้อมูลปัญหาที่เกิดขึ้นจากโรงงานกรณีศึกษาได้นำมาพิจารณารายละเอียดของปัญหาเพื่อทำการวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อหาข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น และเก็บข้อมูลเพื่อทำการประเมินถึงข้อบกพร่องที่สำคัญและควรได้รับการแก้ไข โดยประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบเพื่อเลือกข้อบกพร่องซึ่งจะนำมาหาแนวทางการแก้ไขในการป้องกันการปนเปื้อนสารอันตรายในการผลิตเบาะรถยนต์

ในการวิเคราะห์ปัญหาได้มีขั้นตอนในการดำเนินการต่างๆซึ่งประกอบด้วย

1) การตรวจหาค่า SoC

โดยการนำวัสดุและวัตถุดิบทั้งหมดที่ใช้ในโรงงานรวมทั้งเบาะรถยนต์ที่ผ่านกระบวนการผลิตจนถึงขั้นตอนสุดท้ายก่อนที่จะส่งไปยังลูกค้า นำไปตรวจหาค่าสารอันตรายตามข้อกำหนด SoC โดยส่งไปยังบริษัทที่รับการตรวจสอบ SoC โดยตรงและได้รับการยอมรับจากทางบริษัทลูกค้าว่าสามารถยอมรับผลการตรวจสอบได้

2) การประเมินข้อบกพร่อง

จากการนัดประชุมผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดซึ่งได้แก่ตัวแทนจากฝ่ายจัดซื้อ ฝ่ายผลิต ฝ่ายขาย ฝ่ายQA ฝ่ายวางแผนและฝ่ายProcess ซึ่งได้ช่วยกันระดมความคิดเพื่อหาปัญหาที่เกิดขึ้นและนำมาจัดทำการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบสาเหตุของปัญหาในกระบวนการผลิตเบาะรถยนต์ตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงกระบวนการสุดท้าย เพื่อหาความรุนแรงที่เกิดขึ้นและจะได้นำไปหาวิธีการแก้ไขปัญหาต่อไป จากการประเมินข้อบกพร่องพบว่าเมื่อเกิดปัญหาขึ้นตั้งแต่ต้นกระบวนการจะส่งผลกระทบไปจนตลอดทั้งกระบวนการจนถึงขั้นตอนจัดส่งสินค้าให้แก่ลูกค้า

3) การจัดลำดับความสำคัญของข้อบกพร่อง

จากผลการประเมินลำดับความสำคัญของข้อบกพร่องและหาคะแนนความเสี่ยงชี้นำ(RPN) โดยนำคะแนนที่ได้ทั้งหมดมาทำการจัดลำดับคะแนนจากมากไปหาน้อยเพื่อหาคะแนนที่อยู่ในเกณฑ์ที่จะต้องนำข้อบกพร่องเหล่านั้นไปทำการแก้ไขต่อไป จากการจัดลำดับคะแนนพบว่าสามารถแบ่งสาเหตุหลักออกเป็นประเด็นต่างๆ ได้ 5 ประเด็นดังนี้

1. ขาดการสื่อสาร
2. ขาดการชี้บ่ง
3. ขาดการอบรม
4. ขาดข้อมูล
5. ขาดวิธีปฏิบัติงาน

3.3 การหาแนวทางแก้ไขปรับปรุงและการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์ปัญหาจะได้สาเหตุ/กลไกของลักษณะข้อบกพร่องเมื่อนำมาพิจารณาถึงปัญหาที่ควรจะได้รับการปรับปรุงแก้ไขซึ่งจะต้องนำมาหาแนวทางในการทำการปรับปรุงแก้ไขจากประเด็นหลัก 5 ประเด็น ซึ่งจากการวิเคราะห์พบว่าสาเหตุหลักที่สำคัญเกิดจากในกระบวนการตรวจรับวัตถุดิบและตรวจรับวัสดุ หากมีการปนเปื้อนของสารอันตรายเข้ามาก็จะทำให้เกิดของเสียขึ้นในกระบวนการผลิตเนื่องจากในกระบวนการผลิตอื่นๆ นั้นไม่สามารถตรวจจับการปนเปื้อนได้ดังนั้นจึงได้มีการจัดการระบบป้องกันการปนเปื้อนสารอันตรายโดยมีหลักการดังนี้

1)พิจารณาจากขั้นตอนการทำงานหากพบว่าไม่มีการดำเนินการในการที่จะป้องกันการปนเปื้อนสารอันตราย Soc ก็ดำเนินการจัดให้มีการเพิ่มขั้นตอนการทำงานนั้นขึ้นมา

- ปรับปรุงระบบการตรวจสอบโดยการหาวิธีการเพื่อให้กระบวนการตรวจรับวัตถุดิบและตรวจรับวัสดุสามารถตรวจสอบการปนเปื้อนสารอันตรายได้เบื้องต้น หรือสามารถแยกสารที่มีการปนเปื้อนออกจากสารที่ไม่มีการปนเปื้อนได้
- จัดทำวิธีการปฏิบัติการขึ้นมาเพื่อให้พนักงานได้ปฏิบัติงานได้ถูกต้องเพื่อลดข้อพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นจาการทำงานและส่งผลกระทบไปยังผลิตภัณฑ์ของโรงงาน
- ปรับปรุงระบบการจัดซื้อโดยวางแนวทางเพื่อป้องกันการปนเปื้อนสารอันตรายในวัตถุดิบและวัสดุที่ใช้ในการผลิตเบาะรถยนต์ โดยเริ่มจากหน่วยงานจัดซื้อและหน่วยงาน R&D(วิจัยและพัฒนา) ที่ทำหน้าที่ในการหาวัสดุและวัตถุดิบตัวใหม่เข้ามาใช้ในกระบวนการผลิตโดยต้องไม่นำวัตถุดิบและวัสดุที่มีการปนเปื้อนสารอันตรายเข้ามาใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์

2) พิจารณาจากวิธีปฏิบัติของลูกค้า

- ปรับปรุงระบบการทวนสอบโดยการจัดทำแผนในการสุ่มตรวจสอบวัตถุดิบและวัสดุที่ใช้ในกระบวนการผลิตอย่างสม่ำเสมอเพื่อป้องกันการปนเปื้อนสารอันตรายอย่างต่อเนื่องเพื่อรองรับการ Audit(การวัดประสิทธิภาพ) จากลูกค้า
- จัดทำเอกสารข้อมูลตามที่ลูกค้าร้องขอและทำการชี้บ่งเพื่อยืนยันผลิตภัณฑ์ของโรงงานถึงการปลอดภัยจากการปนเปื้อนสารอันตราย

3) มีการทดลองเพื่อทดสอบวัตถุดิบ

- ปรับปรุงระบบการหาวัตถุดิบทดแทนโดยหาวัตถุดิบและวัสดุตัวใหม่เพื่อเข้ามาใช้ทดแทนตัวที่มีการปนเปื้อนสารอันตรายโดยการติดต่อกับผู้ขายรายเดิมและติดต่อกับผู้ขายรายใหม่เพื่อหาตัวทดแทน และมีการทำการทดลองเพื่อให้แน่ใจว่าสามารถใช้ในกระบวนการผลิตได้โดยไม่ก่อให้เกิดปัญหากับผลิตภัณฑ์

4) การนำเทคนิคการจัดการโดยอาศัยแนวทางระบบบริหารคุณภาพ ISO/TS16949 เข้ามาประยุกต์ใช้ในกระบวนการ

- ปรับปรุงระบบการติดต่อสื่อสารโดยจัดทีมงานในการช่วยการระดมความคิดเพื่อหาวิธีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นให้หมดไปจากโรงงานและป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้นมาใหม่ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงสิ่งใหม่ๆเข้ามาในโรงงานไม่ว่าจะเป็นจากทางลูกค้าหรือทางผู้ขายโดยจะต้องสามารถป้องกันการเกิดการปนเปื้อนสารอันตรายในผลิตภัณฑ์ได้ก่อนที่จะมีของเสียเกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตเนื่องจากสาเหตุดังกล่าว

3.4 การประเมินผลการปรับปรุงแก้ไข

ในการดำเนินงานวิจัยเมื่อทำการปรับปรุงกระบวนการต่างๆ และแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นทั้งหมดแล้ว เมื่อไม่พบว่ามีสารอันตรายปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์ จะต้องประเมินผลโดยการใช้เทคนิค การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ เพื่อเปรียบเทียบก่อนการแก้ไขและหลังการแก้ไข ซึ่งจะทำให้ทราบถึงประสิทธิภาพในการแก้ไขปรับปรุงกระบวนการ รวมถึงสมรรถนะของการดำเนินงานซึ่งจะนำไปเป็นข้อสรุปผลการดำเนินงานวิจัยต่อไป โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) จัดทำตารางแสดงผลการทดสอบสาร SoC หลังการปรับปรุง

โดยการนำวัสดุและวัตถุดิบหลังการทำการปรับปรุงเรียบร้อยแล้วส่งไปทดสอบหาสาร SoC และนำมาจัดทำเป็นตารางเพื่อเปรียบเทียบผลการทดสอบ SoC ก่อนทำการปรับปรุงและหลังทำการปรับปรุงว่ามีความแตกต่างกันอย่างไร

2) ทำการประเมินข้อบกพร่องหลังจากการปรับปรุง

จากการประเมินข้อบกพร่องก่อนการปรับปรุงจะพบสาเหตุต่างๆที่ต้องนำมาแก้ไขเมื่อนำมาทำการแก้ไขเรียบร้อยแล้วต้องนำรายละเอียดการแก้ไขมาลงในช่องปฏิบัติการเสนอแนะและปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ จากนั้นจึงทำการประเมินข้อบกพร่องโดยจะได้ค่า RPN หลังการปรับปรุงออกมาเพื่อที่จะนำไปเปรียบเทียบกับค่า RPN ก่อนการปรับปรุง

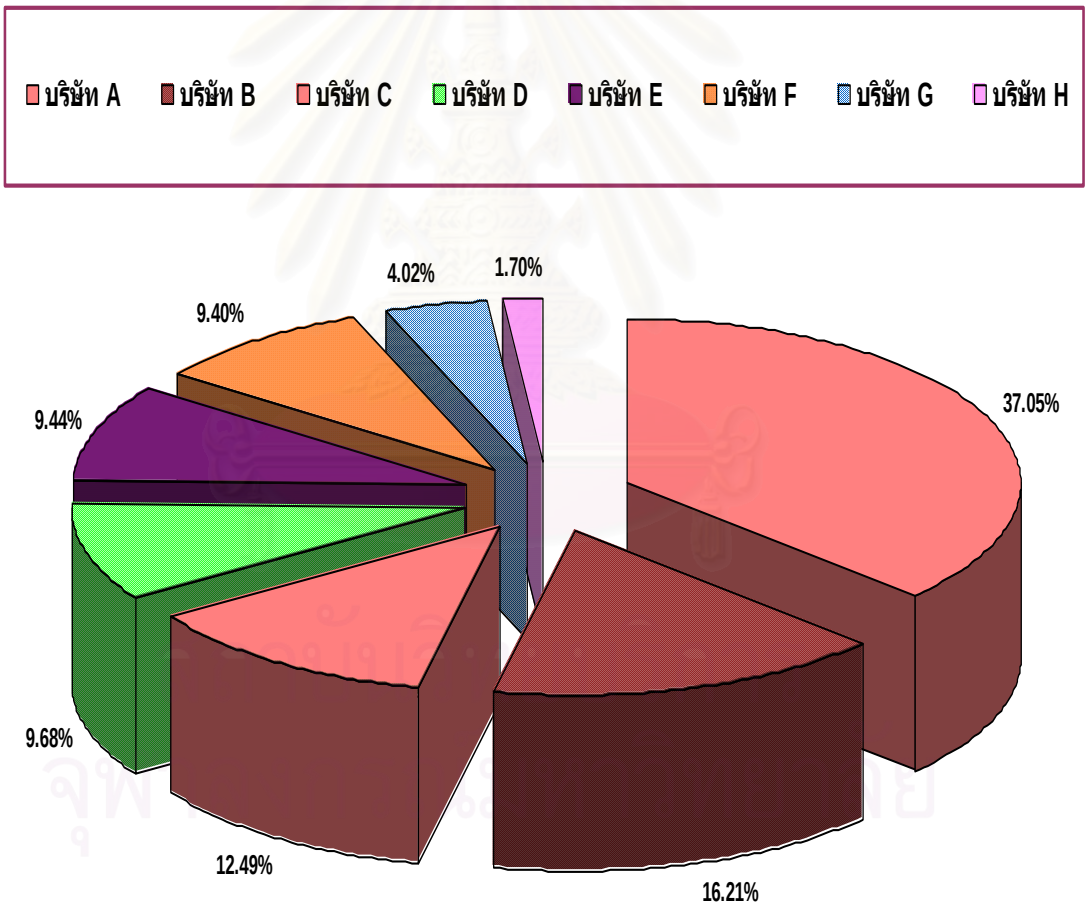
3) การประเมินและเปรียบเทียบค่าความเสี่ยงชี้นำก่อนและหลังการปรับปรุง

นำค่าความเสี่ยงชี้นำที่ได้จากผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบมาทำการเปรียบเทียบค่าความเสี่ยงชี้นำก่อนและหลังการปรับปรุงว่าค่าที่ได้แตกต่างกันหรือไม่อย่างไรซึ่งจะแสดงคะแนนในแต่ละหัวข้อสาเหตุ/กลไกของลักษณะข้อบกพร่องโดยกราฟซึ่งจะเรียงลำดับจากคะแนนมากที่สุดไปน้อยที่สุด

บทที่ 4
สภาพปัจจุบันของโรงงาน

4.1 ภาพรวมขององค์กร

โรงงานที่ใช้เป็นกรณีศึกษานี้เป็นโรงงานหนึ่งที่ผลิตภัณฑ์ของโรงงานมีการส่งออกและต้องคำนึงถึงการผลิตที่ป้องกันการปนเปื้อนสารอันตรายในผลิตภัณฑ์ ซึ่งโรงงานกรณีศึกษาทำการผลิตผลิตภัณฑ์ประเภท Polyurethane Foam(ฟองน้ำวิทยาศาสตร์) ได้แก่ เบาะรถยนต์, เบาะรถมอเตอร์ไซด์, HEAD-REST(หัวหมอน), ARM-REST(ที่วางแขน) และ ENERGY ABSORBENT FOAM(โฟมกันกระแทก) เป็นองค์กรขนาดกลาง มีจำนวนพนักงานประมาณ 870 คน โรงงานก่อตั้งมานานกว่า 30 ปี โดยการร่วมทุนระหว่างไทยญี่ปุ่นและแคนนาดา ปัจจุบันมีส่วนแบ่งทางการตลาดเป็นอันดับหนึ่งของประเทศ ได้รับการรับรองระบบISO 9001, ISO/TS 16949 และ ISO 14001 ดังแสดงส่วนแบ่งทางการตลาดดังในรูปต่อไปนี้

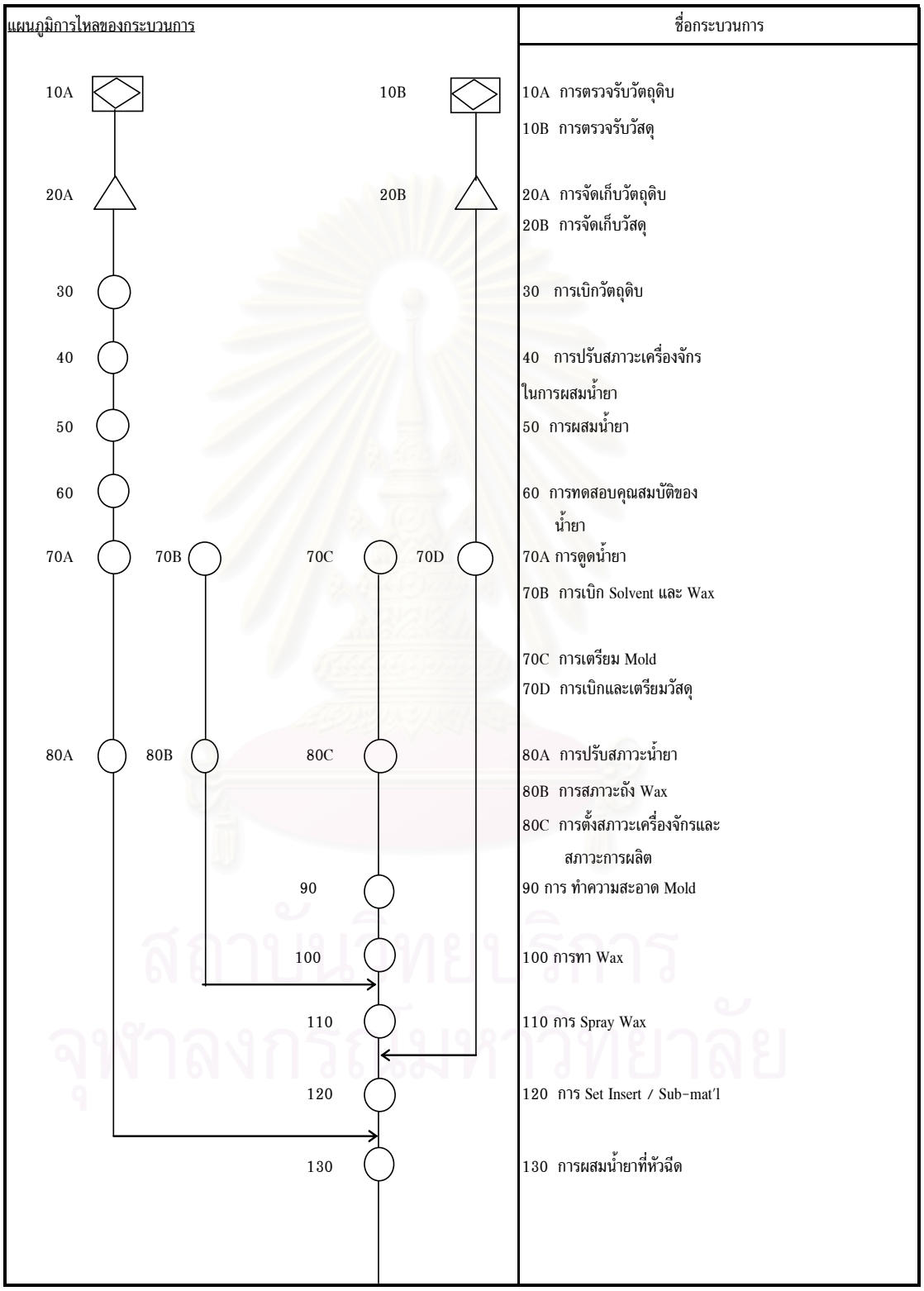


รูปที่ 4.1 ส่วนแบ่งทางการตลาดของบริษัทในอุตสาหกรรมยานยนต์ภายในประเทศ

โดยมี บริษัท A เป็นลูกค้ารายใหญ่ของโรงงานกรณีศึกษาซึ่งมีส่วนแบ่งทางการตลาดมากที่สุดซึ่งผลิตภัณฑ์จะถูกใช้ทั้งภายในประเทศและส่งออกนอกประเทศ

4.2 กระบวนการผลิตเบาะรถยนต์

4.2.1 แผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิตเบาะรถยนต์



รูปที่ 4.2 แผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิตเบาะรถยนต์ของโรงงานกรณีศึกษา

แผนภูมิการไหลของกระบวนการ	ชื่อกระบวนการ
140	140 การ Pouring
150	150 การปิด Mold
160	160 Curing
170	170 การเปิด Mold
180	180 ดึงเบาะ
190	190 การตรวจสอบการตั้งเครื่อง
200	200 การไล่ gas
210	210 Stamp Lot No.
220	220 ตัดขอบ
230	230 การตรวจสอบครั้งที่ 1
240	240 การตกแต่งชิ้นงาน และ/หรือ การ Bonding
250	250 การตรวจสอบขั้นสุดท้าย
260	260 การจัดเก็บ
270	270 การจัดส่ง

SYMBOLS

หมายถึง ในกระบวนการตรวจรับจะมีการตรวจสอบเกี่ยวกับคุณภาพด้วย

หมายถึง สโตร์วัสดุหรือสโตร์วัตถุดิบที่รับมาจากภายนอก

หมายถึง ขั้นตอนการปฏิบัติงานหรือปฏิบัติงานกับผลิตภัณฑ์

หมายถึง การตรวจสอบเกี่ยวกับคุณภาพหรือข้อกำหนดต่าง ๆ

หมายถึง สโตร์ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป

หมายถึง การจัดส่งผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย

รูปที่ 4.2(ต่อ) แผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิตเบาะรถยนต์ของโรงงานกรณีศึกษา

จากแผนภูมิการไหลข้างต้นแสดงให้เห็นถึงขั้นตอนการปฏิบัติงานในกระบวนการผลิตเบาะรถยนต์โดยเริ่มตั้งแต่การรับวัสดุและวัตถุดิบเข้ามาในโรงงานจนกระทั่งถึงการจัดส่งผลิตภัณฑ์เบาะรถยนต์ให้กับลูกค้าซึ่งจากการวิเคราะห์กระบวนการทั้งหมดพบว่ามีกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ทั้งหมด 11 กระบวนการดังนี้

1. กระบวนการตรวจรับวัตถุดิบ
2. กระบวนการตรวจรับวัสดุ
3. การผสมสูตรสารเคมี
4. การเบิก Solvent(ตัวทำละลาย) และ แว็กซ์(Wax)
5. การเบิกและเตรียมวัสดุ
6. การทา แว็กซ์
7. การ ฉีดพ่น แว็กซ์
8. Stamp Lot No.(ประทับตราเลขหมายการผลิต)
9. การตรวจสอบครั้งที่ 1
10. การตกแต่งชิ้นงาน
11. การตรวจสอบขั้นตอนสุดท้าย

ซึ่งจะแสดงรายละเอียดขั้นตอนการทำงานในกระบวนการผลิตเบาะรถยนต์ต่อไป

4.2.2 ขั้นตอนการผลิตเบาะรถยนต์

จากแผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิตเบาะรถยนต์ข้างต้นจะแสดงรายละเอียดขั้นตอนการทำงานของแต่ละกระบวนการดังต่อไปนี้

4.2.2.1 การตรวจรับวัตถุดิบ

เมื่อมีวัตถุดิบที่มาจากผู้ขายหรือผู้รับจ้างช่วง พนักงานสโตร์ Raw material (วัตถุดิบ) ต้องทำการตรวจสอบดังต่อไปนี้

4.2.2.1.1พนักงานสโตร์ Raw Material ทำการตรวจสอบวัตถุดิบดังต่อไปนี้

4.2.2.1.1.1 ตรวจสอบใบกำกับสินค้า (Invoice) โดยเปรียบเทียบกับเอกสารสนับสนุน เรื่องมาตรฐานใบกำกับภาษีกรณีเป็นใบส่งของชั่วคราวให้ตรวจสอบว่ามีชื่อผู้ขาย / ลูกค้า ชื่อวัตถุดิบ และจำนวนครบถูกต้องหรือไม่

4.2.2.1.1.2 ตรวจสอบชื่อของวัตถุดิบ และชนิดของวัตถุดิบว่าตรงตามใบกำกับสินค้าหรือใบส่งของชั่วคราวหรือไม่ถ้าไม่ถูกต้องให้ส่งคืนผู้ส่งมอบ

4.2.2.1.1.3 ตรวจสอบจำนวนวัตถุดิบที่รับมา ว่าตรงกับใบกำกับสินค้าหรือใบส่งของชั่วคราวหรือไม่

4.2.2.1.1.4 ตรวจสอบป้ายชี้บ่งว่าชัดเจนตรงกับใบกำกับสินค้าหรือใบส่งของชั่วคราวหรือไม่ ถ้าป้ายชี้บ่งไม่ชัดเจนหรือไม่ถูกต้อง ให้พิจารณาคืนวัตถุดิบหรือแก้ไขให้ชัดเจน และแจ้งให้เจ้าหน้าที่จัดซื้อทราบเพื่อแจ้งให้ผู้ขายแก้ไขต่อไป

4.2.2.1.1.5 ตรวจสอบสภาพบรรจุภัณฑ์ว่าชำรุดเสียหายหรือไม่ กรณีที่ผู้ขายไม่ส่งใบหนังสือรับรองผลการวิเคราะห์(Certificate of analysis : COA) พนักงานสโตร์ Raw Material จะไม่เซ็นชื่อรับลงในใบกำกับสินค้า แต่จะมีการออก "ใบรับสินค้าชั่วคราว"ให้พร้อมกับคืนใบกำกับสินค้าให้ผู้ขายหรือผู้รับจ้างช่วง และติดต่อ ผู้จัดการฝ่ายจัดซื้อ เพื่อติดตามใบ COA จากผู้ขายหรือผู้ผลิต

4.2.2.1.2 ถ้าวัตถุดิบตรงตามข้อกำหนด ให้ทำการชี้บ่งเพิ่มเติมโดยเปลี่ยนชื่อของวัตถุดิบเป็นชื่อ Code ของโรงงานและกักวัตถุดิบไว้ในพื้นที่ที่กำหนด พร้อมทั้งแสดงสถานะ "รอการตรวจสอบจากนั้น "แจ้งช่างเทคนิค หรือพนักงานตรวจรับวัตถุดิบให้มาทำการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบเพิ่มเติม และส่งใบ COA และเอกสารที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ให้ช่างเทคนิคหรือพนักงานตรวจรับวัตถุดิบ

4.2.2.1.3 ช่างเทคนิคหรือพนักงานตรวจรับวัตถุดิบดำเนินการทวนสอบคุณภาพของวัตถุดิบ ว่าเป็นไปตามข้อกำหนดหรือไม่ โดยใช้ใบ COA เป็นเอกสารอ้างอิง

4.2.2.1.3.1 ทวนสอบผลการวิเคราะห์จากผู้ขาย หรือผู้ผลิตวัตถุดิบ (COA) โดยทำการเปรียบเทียบกับมาตรฐานการตรวจสอบ

4.2.2.1.3.2 ดำเนินการวิเคราะห์หรือตรวจสอบวัตถุดิบโดยการสุ่มตัวอย่างวัตถุดิบและทำการบันทึกผลการตรวจสอบลงใน"ใบตรวจสอบวัตถุดิบ" และ"ใบตรวจรับวัตถุดิบ"

4.2.2.1.3.3 ช่างเทคนิคหรือพนักงานตรวจรับวัตถุดิบในกรณีที่ผลการตรวจสอบยอมรับ ให้แสดงสถานะการตรวจสอบว่า "AC" พร้อมทั้งส่ง “ใบตรวจรับ/ตรวจสอบวัตถุดิบ” และ “ใบ COA” และแจ้งผลการตรวจสอบให้หัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพอนุมัติและแจ้งผลการทวนสอบให้ หัวหน้างานสโตร์ทราบ

4.2.2.2 การตรวจรับวัสดุ

4.2.2.2.1 พนักงานรับสินค้า(Receiving Warehouse) ปฏิบัติดังนี้

4.2.2.2.1.1 ตรวจสอบใบกำกับสินค้าว่าถูกต้องหรือไม่

4.2.2.2.1.2 ตรวจสอบภาชนะบรรจุว่าชำรุดเสียหายหรือไม่

4.2.2.2.1.3 ตรวจสอบป้ายชี้บ่งว่าถูกต้องตรงกับใบกำกับสินค้าหรือไม่

4.2.2.2.1.4 ตรวจสอบจำนวนว่าตรงกับใบกำกับสินค้าหรือไม่

4.2.2.2.1.5 ตรวจสอบใบ COA/DATA SHEET ว่ามาพร้อมกับวัสดุครบหรือถูกต้องหรือไม่

4.2.2.2.2 ถ้าวัสดุตรงตามข้อกำหนดให้ทำการแสดงสถานะ “รอการตรวจสอบ” พร้อมนำส่งใบ COA ให้พนักงานตรวจรับวัสดุ โดยเอกสารอย่างอื่นนอกเหนือใบ COA ให้พนักงาน Receiving Warehouse เป็นผู้จัดเก็บ

4.2.2.2.3 พนักงาตรวจสอบวัสดุ

4.2.2.2.3.1 ตรวจสอบวัสดุ โดยใช้ Jig Fixture ในกรณีที่มี Jig Fixture

4.2.2.2.3.2 ตรวจสอบวัสดุโดยใช้ Limit Sample หรือมาตรฐานการตรวจสอบวัตถุดิบ/วัสดุ หรือใบ COA ของผู้ขายอย่างใดอย่างหนึ่ง ในกรณีที่วัสดุเป็น Needle punch, Non Woven,โฟม CBF หรืออื่นๆที่ไม่ใช่ Frame(โครงเหล็ก), Wire(ลวด)

4.2.2.2.3.3ในกรณีผลการตรวจสอบยอมรับให้ทำการแสดงสถานะ AC/QC Passed ที่ใบกำกับภาษี หรือ ป้ายชี้บ่งบนกล่องบรรจุ หรือชั้นวาง ในกรณีที่ใช้ใบตรวจรับ/ตรวจสอบวัสดุและวัตถุดิบให้นำส่ง ใบตรวจรับ ตรวจสอบวัสดุ/วัตถุดิบ ให้กับเจ้าหน้าที่สโตร์เป็นผู้จัดเก็บแต่ให้พนักงานตรวจรับวัสดุเป็นผู้จัดเก็บใบ COA ไว้

4.2.2.3 การจัดเก็บวัตถุดิบ

พนักงานสโตร์ Raw Material ทำการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบเข้าสโตร์ แล้วปรับปรุง Inventory(รายการสินค้าคงคลัง) พร้อมทั้งส่ง "ใบกำกับสินค้า Invoice"หรือ"ใบส่งสินค้าชั่วคราว" หรือ ใบกำกับการส่งของอื่น (ถ้ามี) ให้เจ้าหน้าที่จัดซื้อ

4.2.2.4 การจัดเก็บวัสดุ

พนักงาน Receiving Warehouse ทำการเคลื่อนย้ายวัสดุเข้าสโตร์ หรือส่งให้ฝ่ายผลิต แล้วทำการปรับปรุง Inventory พร้อมทั้งส่งใบกำกับสินค้าหรือใบส่งของชั่วคราวหรือใบกำกับการส่งของอื่น(ถ้ามี)ให้เจ้าหน้าที่จัดซื้อ

4.2.2.5 การเบิกวัตถุดิบ

พนักงานผสมสูตรสารเคมีทำการเบิกวัตถุดิบ เพื่อใช้ในการผสมสูตรสารเคมีหลักที่ใช้ในการผลิตเบาะรถยนต์ในกรณีที่เป็นวัตถุดิบ โดยปฏิบัติดังนี้

4.2.2.5.1 ตรวจสอบปริมาณวัตถุดิบ ที่จัดเก็บไว้ที่แผนกผสมสูตรสารเคมีว่ามีปริมาณมากน้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนดหรือ

4.2.2.5.2 ในกรณีที่ปริมาณวัตถุดิบน้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนดให้ทำการเบิกวัตถุดิบเพื่อเตรียมการผสม

4.2.2.5.3 ลงรายละเอียดที่จะเบิกลงในใบเบิกพัสดุ และส่งให้หัวหน้าแผนกผสมสูตรสารเคมีเซ็นต์ชื่ออนุมัติ

4.2.2.5.4 ส่งใบเบิกพัสดุให้พนักงานสโตร์ Raw Material เพื่อดำเนินการต่อไป

4.2.2.5.5 นำวัตถุดิบที่เบิกกลับมายังแผนกผสมสูตรสารเคมีและจัดเตรียมวัตถุดิบก่อนการผลิต

4.2.2.6 การผสมสูตรสารเคมี

4.2.2.6.1พนักงานผสมสูตรสารเคมีดำเนินการปรับสภาวะเครื่องจักรและอุปกรณ์

4.2.2.6.1.1 ทำการเปิดแหล่งจ่ายพลังงานก่อนจัดเตรียมเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต

4.2.2.6.1.2 การปรับสภาวะเครื่องจักร และอุปกรณ์ สำหรับผสมสูตรสารเคมี

4.2.2.6.2 พนักงานผสมสูตรสารเคมีทำการผสมสูตรสารเคมี โดยปฏิบัติตามวิธีการปฏิบัติงานและดำเนินตามแผนควบคุมกระบวนการ และแผนภูมิการไหลของกระบวนการ

4.2.2.6.3 บันทึกผลของน้ำหนักวัตถุดิบที่ใช้ในการผสมลงในบันทึกน้ำหนักและการทดสอบน้ำยา

4.2.2.6.4 พนักงานผสมสูตรสารเคมีทำการทดสอบการเกิดปฏิกิริยาเคมีของฟองน้ำและบันทึกผลการทดสอบลงในใบบันทึกน้ำหนัก และการทดสอบน้ำยา

4.2.2.6.5 ในกรณีที่ผลการทดสอบผ่านให้ทำการชี้บ่ง "AC" และถ้าในกรณีที่ไม่ผ่านให้ชี้บ่ง " RE " ลงในใบทดสอบการเกิดปฏิกิริยาเคมีของฟองน้ำ และความหนาแน่น

4.2.2.6.6 ในกรณีที่ผลการทดสอบเป็นไปตามข้อกำหนดให้ดำเนินการส่งเข้าสายการผลิตต่อไป

4.2.2.7 การผลิตเบาะรถยนต์

4.2.2.7.1 การทำความสะอาดแม่พิมพ์ , การทาแว็กซ์และการฉีดพ่นแว็กซ์ลงบนแม่พิมพ์ ซึ่งการทำความสะอาดแม่พิมพ์มีขั้นตอนการปฏิบัติดังนี้

4.2.2.7.1.1 ใช้ฝอยสแตนเลสทำความสะอาดที่แนวซีลตัวแม่พิมพ์ . ฝาแม่พิมพ์ , ขอบซีลโดยไม่ให้มีเศษโฟมติดตามบริเวณดังกล่าว แสดงดังรูปที่ 4.3

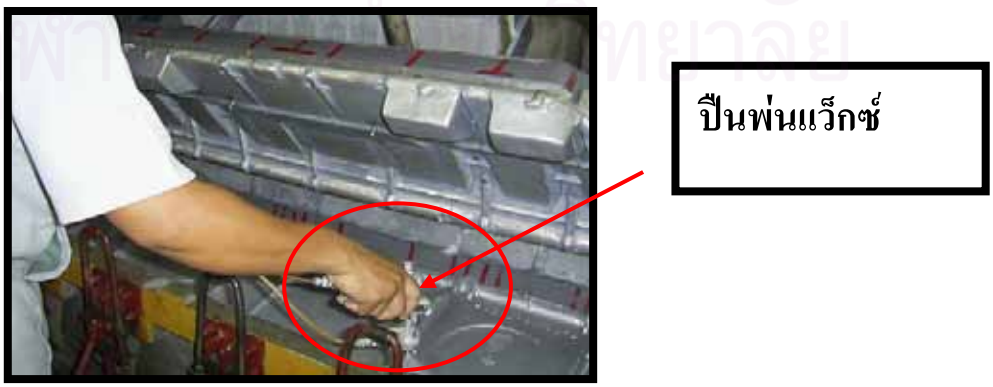
4.2.2.7.1.2 นำแปรงทาแว็กซ์ มาจุ่ม แว็กซ์ แล้วนำไปทาตรงบริเวณที่ขูดโฟมออก เช่น ตัว แม่พิมพ์ , ฝา แม่พิมพ์ , แนวขอบซีล แสดงดังรูปที่ 4.4

4.2.2.7.1.3 ใช้ปืนฉีดแว็กซ์ฉีดพ่นลงที่ฝาแม่พิมพ์และตัวแม่พิมพ์ ให้ทั่วสม่ำเสมอ แสดงดังรูปที่ 4.5

4.2.2.7.1.4 ใช้ปืนลมเป่าแว็กซ์ที่ติดตามตัว แม่พิมพ์ , ฝาแม่พิมพ์ ให้แห้ง และเป่าเศษโฟม ที่อยู่ในตัว แม่พิมพ์ ออกให้หมด

รูปที่ 4.3 การทำความสะอาดแนวขอบแม่พิมพ์

รูปที่ 4.4 การทา แว็กซ์ ตามแนวขอบแม่พิมพ์



รูปที่ 4.5 การฉีด แว็กซ์ ลงบนแม่พิมพ์

4.2.2.7.2 การ SET INSERT

4.2.2.7.2.1 การนำ Sub-material set ที่แม่พิมพ์โดยสวมให้ได้รูปแนบกับแม่พิมพ์และให้ ผงเหล็กที่ Sub-material กับ Jig แม่เหล็กทุกครั้งเพื่อไม่ให้เกิดการหย่อนจะทำให้เกิดผลเสียกับชิ้นงานในลักษณะให้ Sub-material โผล่ออกด้านนอกแสดงดังรูปที่ 4.6

4.2.2.7.2.2 ใส่ Insert Wire ที่ตัวโมล์ตามแนวร่อง Slit วางบน Jig ที่โมล์โดยให้ปลายลวดWire จะต้องชนกับ Jig บังคับไม่เลื่อนไปด้านไปด้านใดด้านหนึ่งแสดงดังรูปที่ 4.7

รูปที่ 4.6 การใส่ Sub-material ลงในแม่พิมพ์

รูปที่ 4.7 การใส่ Insert Wire ลงในแม่พิมพ์

4.2.2.7.3 การฉีดสารเคมีลงแม่พิมพ์

การฉีดสารเคมีลงในแม่พิมพ์ แสดงดังรูปที่ 4.8 โดยการใช้ เครื่องจักรอัตโนมัติ ซึ่งพนักงานต้องการทำการป้อนคำสั่งอัตราส่วนสารเคมี , น้ำหนักสารเคมี และรูปแบบการฉีดสารเคมีลงในแม่พิมพ์โดยทำการป้อนคำสั่งลงในหน้าจอควบคุม

รูปที่ 4.8 การฉีดสารเคมีลงในแม่พิมพ์

4.2.2.7.4 การปิดฝาแม่พิมพ์

การปิดฝาแม่พิมพ์จะเป็นกระบวนการปิดโดย GUIDE LINE อัตโนมัติ และเครื่องจะทำการล๊อค CLAMP โดยอัตโนมัติ

4.2.2.7.5 การ CURING

การ Curing เป็นกระบวนการที่ Conveyor ขับเคลื่อนแม่พิมพ์ผ่านเข้าไปในเตาอบเพื่อเพิ่มอุณหภูมิแม่พิมพ์ให้สูงขึ้นซึ่งเป็นการช่วยทำให้สารเคมีเกิดปฏิกิริยาทางเคมีได้เร็วและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น แสดงดังรูปที่ 4.9

รูปที่ 4.9 การที่แม่พิมพ์เคลื่อนเข้าสู่เตาอบเพื่อเพิ่มอุณหภูมิแม่พิมพ์ให้สูงขึ้น

4.2.2.7.6 การเปิดฝาแม่พิมพ์

การปิดฝาแม่พิมพ์จะเป็นกระบวนการปิดโดย GUIDE LINE อัตโนมัติ และเครื่องจะทำการเปิดตัวล๊อค CLAMP โดยอัตโนมัติ

4.2.2.7.7 การดึงชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์

4.2.2.7.7.1 ตรวจสอบดูว่าชิ้นงานติดที่ตัวแม่พิมพ์หรือฝาแม่พิมพ์

4.2.2.7.7.2ในกรณีที่ชิ้นงานติดอยู่ที่ตัวแม่พิมพ์ ให้ใช้มือกดด้านหน้าของชิ้นงานเพื่อให้ชิ้นงานเผยอขึ้น และใช้มือสอดใต้ล่างพร้อมกับดึงชิ้นงานออกจากตัว แม่พิมพ์ แสดงดังรูปที่ 4.10

4.2.2.7.7.3ในกรณีที่ชิ้นงานติดอยู่ที่ฝา แม่พิมพ์ ใช้หรือจับขอบของชิ้นงานด้านใดด้านหนึ่ง แล้วดึงชิ้นงานออกจากฝา แม่พิมพ์ ขยับไปทางซ้ายและขวาแล้วยกชิ้นงานขึ้นด้านบน แสดงดังรูปที่ 4.11

รูปที่ 4.10 การดึงชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์ กรณีที่ชิ้นงานติดอยู่ที่ตัวแม่พิมพ์

รูปที่ 4.11 แสดงการดึงชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์ กรณีที่ชิ้นงานติดอยู่ที่ฝาแม่พิมพ์

4.2.2.7.8 การตัดขอบชิ้นงาน

พนักงานใช้กรรไกรลมตัดส่วนที่ยื่นออกจากตัวชิ้นงานที่เป็นครีบโดยรอบและส่วนที่เป็นครีบร่อง ระบายอากาศใช้มีดตัดให้พอดีกับขอบตามลักษณะรูปร่างของชิ้นงานนั้น ๆ ดังแสดงในรูปที่ 4.12

รูปที่ 4.12 การใช้กรรไกรลมตัดเศษโฟมตามขอบชิ้นงาน

4.2.2.7.9 การไล่แก๊สและการชี้บ่งชิ้นงาน

4.2.2.7.9.1 สำหรับชิ้นงานทั่วไป หลังจากการตัดขอบชิ้นงานจะถูกลำเลียงมาตามสายพานและจะถูกส่งเข้าไปใน Crushing roller เพื่อทำการไล่แก๊สที่อยู่ในชิ้นงานออกให้หมด ดังแสดงในรูปที่ 4.13

4.2.2.7.9.2 สำหรับชิ้นงานที่มีโครงเหล็กเป็นส่วนประกอบ หลังจากการตัดขอบชิ้นงานจะถูกลำเลียงมาตามสายพานและจะถูกส่งเข้าไปใน Vacuum เพื่อทำการไล่แก๊สที่อยู่ในชิ้นงานออกให้หมด ดังแสดงในรูปที่ 4.14

4.2.2.7.9.3 เมื่อชิ้นงานออกถูกลำเลียงออกมาจาก Crushing roller พนักงานก็จะทำการปั๊ม วัน เดือน ปี ที่ผลิต เพื่อเป็นตัวชี้บ่งชิ้นงาน

รูปที่ 4.13 การไล่แก๊สโดยใช้ Crushing roller

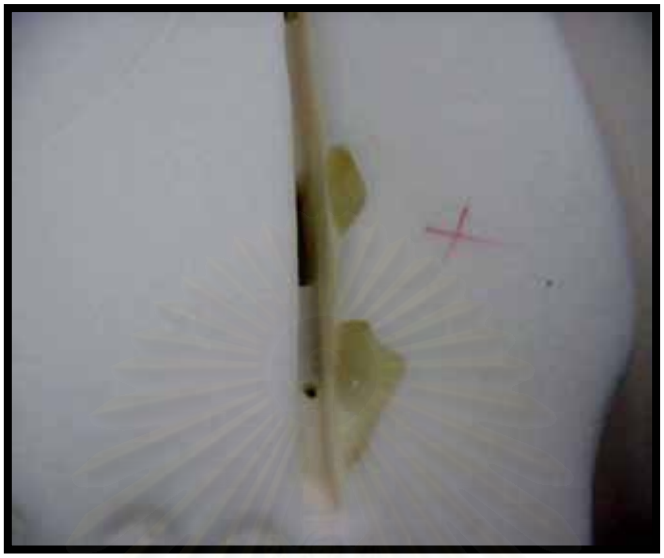
รูปที่ 4.14 การไล่แก๊สโดยใช้ Vacuum

4.2.2.7.10 การตรวจสอบชิ้นงานครั้งที่ 1

4.2.2.7.10.1 ตรวจสอบชิ้นงานตามใบ Product Inspector Standard (EX)

- ในกรณีที่ไม่ต้องซ่อมให้วางบนสายพานลำเลียง เพื่อดำเนินการต่อไป
- ในกรณีที่ต้องซ่อมให้ทำเครื่องหมาย (X) ตรงบริเวณที่ต้องการซ่อม
- ในกรณีที่ ชิ้นงานเสีย ให้ชี้บ่งสถานะ RE บนตัวชิ้นงานที่มองเห็นได้ชัดเจน และนำชิ้นงานใส่ไว้ใน รถเข็นสีแดง ดังแสดงในรูปที่ 4.15

- ในกรณีชิ้นงานมี Insert wire ทำการ mark piont ตรงจุดตรวจสอบใน Point นั้นๆ โดยใช้ปากกาสีแดง



รูปที่ 4.15 การทำเครื่องหมาย (X) ในบริเวณจุดที่ต้องซ่อมชิ้นงาน

4.2.2.7.11 การซ่อมชิ้นงาน

4.2.2.7.11.1 ซ่อมชิ้นงานที่มีเครื่องหมาย X ตำแหน่งที่ซ่อม

4.2.2.7.11.2 ในกรณีซ่อมด้วยเทป ตัดเทป ติดที่ชิ้นงานบริเวณที่ใกล้กับเครื่องหมาย X และทากาวติดเทปตำแหน่งที่ต้องการซ่อม

4.2.2.7.11.3 ซ่อมด้วย โฟม ใช้ใบมีดปาดแผลที่ตัวชิ้นงานให้เป็นลักษณะคล้ายแอ่งกระทะเพื่อช่วยให้การยึดติด

4.2.2.7.11.4 ตัดโฟมที่จะใช้ให้ มีลักษณะคล้ายกับแผลที่ชิ้นงาน และให้ได้ความหนาเท่าความลึกของแผลที่ชิ้นงาน

4.2.2.7.11.5 ฉีดกาวที่ชิ้นงาน และที่แผลซ่อม จากนั้นติดโฟมซ่อมเข่ากับแผลของชิ้นงาน กดให้กาวติดแน่น ดังแสดงในรูปที่ 4.16

รูปที่ 4.16 การฉีดกาวที่แผลซ่อมและการติดโฟมซ่อมที่แผลซ่อมบนชิ้นงาน

4.2.2.7.12 การเจียระไนตกแต่งชิ้นงาน

4.2.2.7.12.1 การเจียระไนแนวขอบซีลชิ้นงาน เจียระไนตามแนวขอบที่เป็นครีบแข็งโดยรอบเจียระไนให้พอดี กับผิวชิ้นงานไม่ให้เป็นไตแข็ง หรือเข้าเนื้อชิ้นงาน ดังแสดงในรูปที่ 4.17

4.2.2.7.12.2 การเจียระไนแผลซ่อม เจียระไนตำแหน่งแผลที่ซ่อม เจียระไนให้พอดีกับผิวของชิ้นงาน เจียระไนแผลให้เรียบ ไม่ยุบ ปูด หรือนูนขึ้น

4.2.2.7.12.3 ส่งชิ้นงานเจียระไนให้กับ Inspector QC เพื่อดำเนินการแก้ไข ดังแสดงในรูปที่ 4.18

รูปที่ 4.17 การเจียระไนตามแนวขอบของชิ้นงาน

รูปที่ 4.18 การเจียระไนบริเวณที่เป็นแผลซ่อมของชิ้นงาน

4.2.2.7.13 การตรวจสอบขั้นที่ 2

การตรวจสอบชิ้นงานขั้นที่ 2 โดยพนักงาน QC ปฏิบัติดังนี้

4.2.2.7.13.1 ตรวจสอบชิ้นงานตามใบ Finished Production Inspection Standard For Production

- ในกรณีที่ชิ้นงานต้องซ่อมใหม่ ให้ใส่ไว้ในชั้นเก็บแล้วส่งให้ในส่วนที่เกี่ยวข้อง

- ในกรณีที่ชิ้นงานไม่สามารถซ่อมได้ให้ทำการชี้บ่งคำว่า " RE " ลงบนตัวชิ้นงานในจุดที่สามารถมองเห็นชัดเจน

4.2.2.7.13.2 ชิ้นงานที่ผ่านการตรวจสอบแล้วให้ปั๊ม " QC PASSED "

4.2.2.7.14 นำชิ้นงานเข้าเก็บในสโตร์

4.2.2.7.14.1 นำชิ้นงานไปจัดเก็บในชั้นวางโดยทำการจัดเรียงตามเอกสารมาตรฐานการจัดเก็บผลิตภัณฑ์ ดังแสดงในรูปที่ 4.19

4.2.2.7.14.2 นำชั้นวางที่มีชิ้นงานเต็มไปจัดเก็บไว้ใน Store โดยทำการแยกรุ่นและมีการติดป้ายชี้บ่งอย่างชัดเจน

รูปที่ 4.19 การจัดเก็บชิ้นงานในชั้นวาง

4.2.2.8 การจัดส่ง

หัวหน้างาน F/G Warehouse/ หัวหน้ากลุ่ม F/G warehouse/ พนักงาน F/G Warehouse เตรียมการจัดส่งผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปโดยผู้รับจ้างขนส่งต้องตรวจสอบรายการและจำนวนของผลิตภัณฑ์ สำเร็จรูปให้ถูกต้องและครบตามจำนวนก่อนนำสินค้าขึ้นรถบรรทุก

4.3 ปัญหาที่พบ

เนื่องจากโรงงานกรณีศึกษาเป็นโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ประเภทเบาะรถยนต์อันดับหนึ่งของประเทศซึ่งมีลูกค้าหลักได้แก่ บริษัท A , บริษัท B และบริษัท C เป็นต้นซึ่งผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่จะใช้ภายในประเทศแต่ก็มีบางส่วนที่ส่งออกนอกประเทศซึ่งได้แก่ ประเทศในแถบเอเชีย และประเทศในกลุ่ม EU เป็นต้น ซึ่งในการส่งสินค้าออกนอกประเทศก็จำเป็นที่จะต้องศึกษาถึงกฎระเบียบ ข้อบังคับ และกฎหมายของประเทศที่ต้องการนำเข้าผลิตภัณฑ์ของเราด้วยโดยเฉพาะประเทศในกลุ่ม EU ซึ่งมีกฎระเบียบที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมมากมาย

ปัจจุบันนี้บริษัทในกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ทั้งหลายจึงต้องให้ความสนใจกับกฎระเบียบ ข้อบังคับ และกฎหมายของต่างประเทศกันมากขึ้นโดยในปัจจุบันได้มีการบังคับใช้กับผลิตภัณฑ์ประเภทเบาะรถยนต์ ซึ่งจะเรียกกันในประเทศโดยมี บริษัท A เป็นผู้ตั้งข้อกำหนดที่เรียกว่า การลดสารอันตรายต้องห้าม (Substances of Concern : SoC) ขึ้นมาใช้กับผลิตภัณฑ์ของตนเอง

จากนโยบายการลดปริมาณสารที่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต/หรือสิ่งแวดล้อม และสืบเนื่องจากโครงการหนึ่งที่มีการส่งรถยนต์และชิ้นส่วนไปยังหลายประเทศ ซึ่งได้มีการกำหนดในเรื่องของข้อกำหนดการกำจัดสารอันตรายตามข้อกำหนดของสหภาพยุโรปดังนั้นทางบริษัท A จึงมีนโยบายที่จะการทำการลดปริมาณสารดังกล่าวอย่างต่อเนื่อง โดยทำการยกเลิกการใช้โลหะหนัก 4 ชนิด อันได้แก่ ตะกั่ว (Pb) ปรอท (Hg) แคดเมียม (Cd) และโครเมียมเฮกซะวาเลนซ์ (Cr-VI) ออกจากชิ้นส่วนรถยนต์ทั้งหมด หรือให้มี SoC เท่ากับศูนย์โดยในปี 2548-2549 ที่ผ่านมาได้ทำการยกเลิกส่วนประกอบ SoC ออกจากชิ้นส่วนรถยนต์ในโครงการหนึ่งและรถรุ่น 2A ทั้งนี้ บริษัทฯจะยกเลิกการใช้ชิ้นส่วนที่มีสาร SoC ในส่วนที่เหลือทั้งหมดเสร็จสิ้นภายในปี 2550

โดยได้มีการบังคับให้ Supplier ทั้งหลายของ บริษัท A ต้องปฏิบัติตาม SoC อย่างเคร่งครัด ซึ่ง SoC นี้นำมาจากส่วนหนึ่งของระเบียบสหภาพยุโรปเรื่อง “ยานยนต์ที่หมดอายุ” (End-of –life Vehicles) ซึ่ง SoC ก็คือ ELV’S 4 Substances ได้แก่ ตะกั่ว (Pb) ปรอท (Hg) แคดเมียม (Cd) และโครเมียมเฮกซะวาเลนซ์ (Cr-VI) และเป็นหน้าที่ของทุกส่วนที่เป็นผู้ผลิต และส่งมอบส่วนประกอบต่างๆ ของรถยนต์ที่จะต้องตระหนักถึงความสำคัญของสภาพแวดล้อม ตามข้อกำหนด SoC ที่ว่าด้วยผลิตภัณฑ์ต้องไม่มีการปะปนของสารอันตรายดังกล่าว โดยโรงงานกรณีศึกษาได้ทำการเก็บข้อมูลวัตถุดิบที่ต้องมีการควบคุมดังต่อไปนี้

ในกระบวนการผลิตเบาะรถยนต์ วัสดุและวัตถุดิบที่เป็นองค์ประกอบของเบาะรถยนต์ประกอบด้วยวัสดุและวัตถุดิบซึ่งประกอบไปด้วย Direct Material(วัตถุดิบทางตรง) และ In-Direct Material (วัตถุดิบทางอ้อม) ดังมีการจำแนกออกเป็นประเภทต่างๆ ดังนี้

1.ฟองน้ำ ซึ่งประกอบไปด้วย สารเคมี

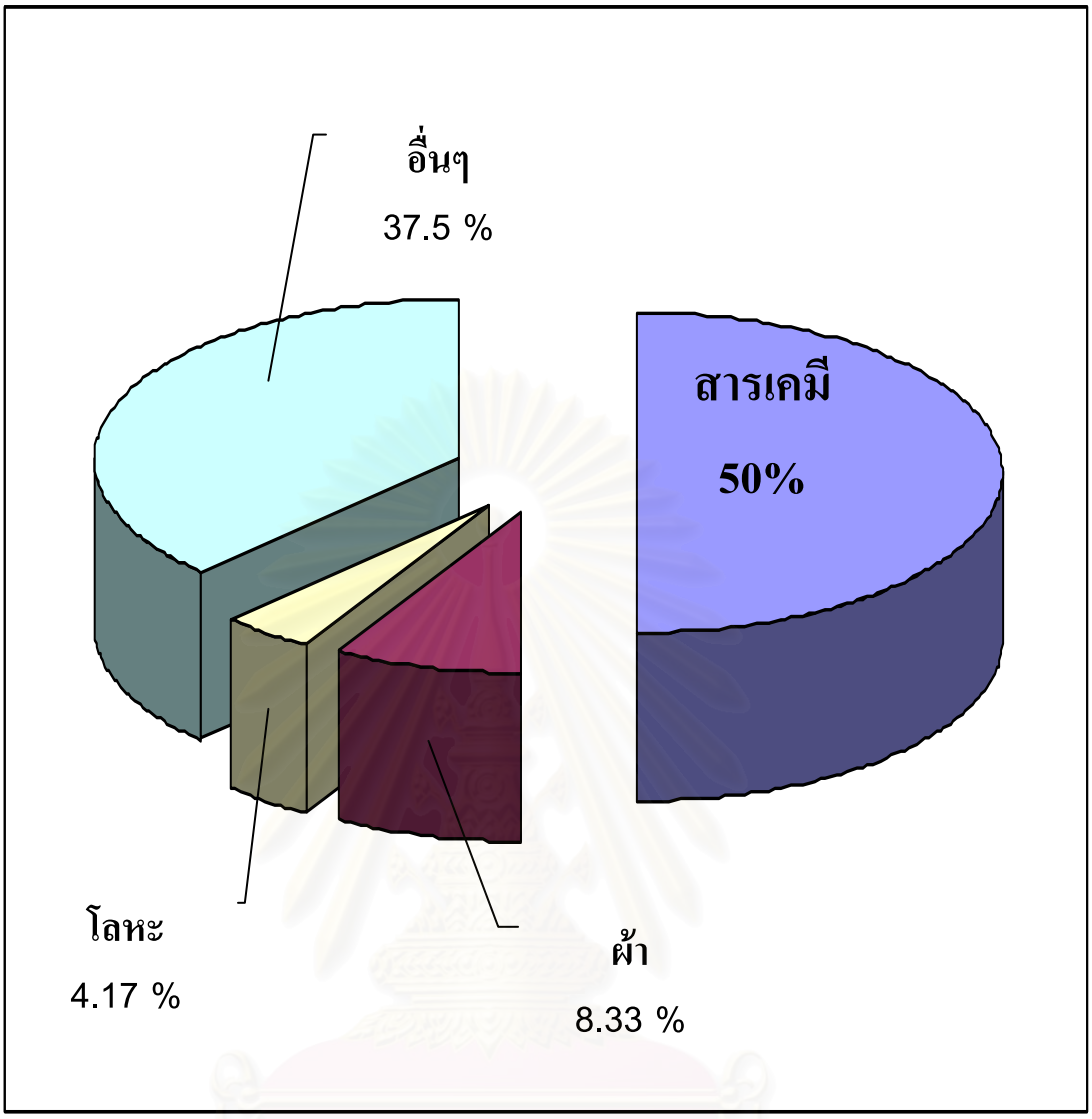
2.ผ้า

3.โลหะ

4.อื่นๆ ได้แก่ กาว แว็กซ์ หมึกพิมพ์ ปากกา

โดยวัสดุและวัตถุดิบดังกล่าวนี้จะเป็นส่วนประกอบสำคัญสำหรับการผลิตเบาะรถยนต์ ซึ่งประเภทผ้าและโลหะนั้นจะแตกต่างกันตามลักษณะชิ้นงานโดยผลิตภัณฑ์ในแต่ละชนิดก็จะมีความแตกต่างกันไปตามลักษณะการใช้งานและการออกแบบจากทางลูกค้าที่กำหนดมาโดย ในการทำการผลิตแต่ละผลิตภัณฑ์จะมีสิ่งหนึ่งที่จะต้องใช้เหมือนกันในทุกผลิตภัณฑ์และมีอัตราการใช้มากที่สุดนั่นก็คือ วัตถุดิบที่เป็นสารเคมี ดังแสดงในกราฟต่อไปนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.20 กราฟแสดงสัดส่วนของปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิตของโรงงาน

จากกราฟจะเห็นได้ว่าสารเคมีจะมีสัดส่วนการใช้ในกระบวนการมากที่สุดซึ่งจะพบว่าหากมีการปนเปื้อนสารอันตรายในสารเคมีจะทำให้เบาะรถยนต์ที่ผลิตในโรงงานทั้งหมดมีการปนเปื้อนสารอันตรายเพราะเบาะรถยนต์ที่ผลิตขึ้นมาทุกๆตัวจะใช้สารเคมีตัวเดียวกันทั้งหมดดังนั้นต้องให้ความสำคัญกับสารเคมีมากที่สุดซึ่งรายละเอียดการวิเคราะห์ปัญหาจะแสดงในบทที่ 5 ต่อไป

บทที่ 5
การวิเคราะห์ปัญหา

จากบทที่ 4 ได้กล่าวถึงปัญหาจากการปนเปื้อนสารอันตรายในวัสดุและวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิตเบาะรถยนต์ ในบทนี้จะแสดงการวิเคราะห์รายละเอียดเกี่ยวกับปัญหาดังนี้

5.1 การตรวจสอบ SoC ในวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเบาะรถยนต์

จากการจำแนกวัตถุที่เป็นองค์ประกอบของเบาะรถยนต์ออกเป็น 4 ประเภทจากนั้นจึงได้นำไปทำการตรวจสอบหาสารอันตรายตาม SoC ที่อาจจะปนเปื้อนในวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเบาะรถยนต์โดยแสดงในตารางที่ 5.1

ตรวจสอบโดย บริษัท AA

ข้อมูลรายงาน เดือน พฤศจิกายน ปี 2549

เกณฑ์การทดสอบสารอันตรายมีดังนี้

ตะกั่ว ปนเปื้อนได้ไม่เกิน 0.1% (1000 ppm) โดยน้ำหนัก

แคดเมียม ปนเปื้อนได้ไม่เกิน 0.01% (100 ppm) โดยน้ำหนัก

ปรอท ปนเปื้อนได้ไม่เกิน 0.1% (1000 ppm) โดยน้ำหนัก

โครเมียมเฮกซะวาเลนซ์ ปนเปื้อนได้ไม่เกิน 0.1% (1000 ppm) โดยน้ำหนัก

ขั้นตอนและเทคนิคการทดสอบเพื่อยืนยันปริมาณสารปนเปื้อนในวัสดุ

เมื่อมีการส่งตัวอย่างที่ต้องการตรวจสอบไม่ว่าจะเป็นวัสดุ วัตถุดิบ หรือ ตัวอย่างเบาะรถยนต์ไปยังบริษัทผู้รับตรวจสอบสารอันตราย SoC เมื่อได้รับตัวอย่างบริษัทก็จะทำการแยกประเภทของสิ่งตัวอย่างที่ต้องการตรวจสอบว่าเป็นของแข็งหรือของเหลวและจากนั้นก็จะนำมาแยกชนิดของสิ่งที่ต้องการตรวจสอบอีกโดยเบื้องต้นจะแบ่งออกเป็น 3 ชนิด อันได้แก่ วัสดุโพลิเมอร์ วัสดุโลหะ และเซรามิกส์ ซึ่งจะแบ่งขั้นตอนการทำการตรวจสอบหาค่าการปนเปื้อนสารอันตรายออกเป็น 2 ขั้นตอนใหญ่ๆคือ

1) ขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างโดยวิธีทางเคมี

2) ขั้นตอนการวิเคราะห์

ซึ่งจะแสดงรายละเอียดในตารางที่ 5.1 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5.1 ขั้นตอนการตรวจสอบการปนเปื้อนสารอันตรายในวัสดุ/วัตถุดิบ

ขั้นตอน	สารต้องห้ามที่ต้องการวิเคราะห์	วัสดุโพลิเมอร์	วัสดุโลหะ	เซรามิกส์
การเตรียมตัวอย่างโดยวิธีทางเคมี		• การย่อยโดยไมโครเวฟ • การย่อยด้วยกรด • การเผาเป็นเถ้า • การแยกด้วยตัวทำละลาย (Solvent)	การย่อยด้วยกรด	• การย่อยโดยไมโครเวฟ • การย่อยด้วยกรด
การวิเคราะห์	Cr-VI	การย่อยด้วยอัลคาไลน์ตามด้วยการทดสอบด้วยการดูสี (Colorimetric Method)	• การทดสอบแบบ Spot-Test • การแยกในน้ำต้ม	การย่อยด้วยอัลคาไลน์ตามด้วยการทดสอบด้วยการดูสี (Colorimetric Method)
	Hg	ICP-AES, ICP-MS, CV AAS, AFS		
	Pb/Cd	ICP-AES, ICP-MS, AAS		

หมายเหตุ:

ICP-AES: เทคนิค Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectroscopy,

ICP-MS: เทคนิค Inductively Coupled Plasma-Mass Spectroscopy,

AAS: เทคนิค Atomic Absorption Spectroscopy,

CV AAS: เทคนิค Cold-Vapor Atomic Absorption Spectroscopy

จากขั้นตอนการตรวจสอบการปนเปื้อนสารอันตรายข้างต้นทางโรงงานกรณีศึกษาจึงได้ส่งตัวอย่างวัสดุและวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเบาะรถยนต์ให้แก่บริษัทที่รับตรวจสอบการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ซึ่งได้แก่ บริษัท AA ดังจะแสดงรายละเอียดการทดสอบสารอันตราย SoC ดังตารางที่ 5.2 ต่อไป

ตารางที่ 5.2 ผลการทดสอบสารอันตราย SoC ในองค์ประกอบเบาะรถยนต์

ตัวอย่าง	ผลการทดสอบ			
	Lead (Pb)	Cadmiun (Cd)	Mercury (Hg)	Hexavalent Chromium (Cr+6)
1.) ฟองน้ำ				
1.1) Base Polyol	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
1.2) Copolymer Polyol	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
1.3) Silicone	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
1.4) Blow Catalyst	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
1.5) Gel Catalyst	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
1.6) Crosslinker	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
1.7)Cell opener	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
1.8) Glycerine	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
1.9) น้ำ	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
1.10) สี	ไม่ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
1.11) TDI	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
1.12) MDI	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
2.) ผ้า				
2.1) Needle Punch	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
2.2) Needle Punch Tape	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
3.)โลหะ				
3.1) Insert Wire	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
3.2) Insert herdrest	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
4.) อื่นๆ				
4.1) Metal on Sub Material	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
4.2) Hydraulic Oil	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
4.3) Pen Marking on Pad	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
4.4) Ink for Stamp on Pad	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
4.5) Repair Glue Used in Production Line	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
4.6) Inoac Glue Bonding Pad in Production Line	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
4.7) Spray Wax Used in Production Line	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
4.8) Brushing Wax Used in Production Line	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน

จากตารางข้างต้น จะเห็นได้ว่า เมื่อส่งวัสดุและวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเบาะรถยนต์ของโรงงานจำนวนทั้งหมด 24 ตัวอย่างไปทำการตรวจหาการปนเปื้อนของสารอันตราย SoC พบว่ามีทั้งวัสดุและวัตถุดิบที่เป็นทั้ง Direct Material และ In-Direct Material มีการปนเปื้อนของสารอันตราย SoC จำนวน 8 ตัวอย่าง อันได้แก่ Pigment(สี),Insert headrest(ขาเหล็ก),Pen(ปากกา), Ink(หมึกพิมพ์) , Repair glue(กาวซ่อม) , Bonding glue(กาวเชื่อม) , Spray wax(แว็กซ์พ่น) ,Brushing wax(แว็กซ์ทา) ซึ่งไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของลูกค้า ดังรายละเอียดในตารางต่อไป

ตารางที่ 5.3 วัสดุและวัตถุดิบที่มีการปนเปื้อนสารอันตราย SoC

ตัวอย่างที่มีการปนเปื้อนสารอันตราย SoC	ผลการทดสอบ			
	Lead (Pb)	Cadmiun (Cd)	Mercury (Hg)	Hexavalent Chromium (Cr+6)
1) สี	ไม่ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
2) Insert herdrest	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
3) Pen Marking on Pad	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
4) Ink for Stamp on Pad	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
5) Repair Glue Used in Production Line	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
6) Inoac Glue Bonding Pad in Production Line	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
7) Spray Wax Used in Production Line	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
8) Brushing Wax Used in Production Line	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน

จากผลการตรวจสอบพบว่าทางโรงงานต้องดำเนินการแก้ปัญหาโดยทันทีเนื่องจากว่าเมื่อตัวที่มีการปนเปื้อนสารอันตรายนั้นจะถูกใช้กับผลิตภัณฑ์ทุกชิ้นของโรงงานดังนั้นก็เท่ากับว่าในการผลิตผลิตภัณฑ์ทุกชิ้นจะมีการปนเปื้อนสารอันตรายทั้งสิ้นและถ้าไม่ดำเนินการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมาก็จะต้องเป็นของเสียทั้งหมดเนื่องจากลูกค้าไม่ยอมรับผลิตภัณฑ์ที่มีการปนเปื้อนสารอันตรายเหล่านั้นซึ่งจะมีผลเสียต่อกิจการของโรงงานต่อไปในอนาคต ดังนั้นจึงต้องหาวิธีป้องกันไม่ให้เกิดการปนเปื้อนขึ้นในกระบวนการโดยได้ทำการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบสาเหตุของปัญหาในหัวข้อต่อไป

5.2 การประเมินข้อบกพร่อง

จากการตรวจสอบหาการปนเปื้อนของสารอันตราย SoC ในวัสดุและวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเบาะรถยนต์ของโรงงานกรณีศึกษาพบว่ามีการปนเปื้อนของสารอันตรายในวัสดุและวัตถุดิบหลายชนิดดังนั้นจึงได้ทำการประเมินข้อบกพร่องโดยการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตรถยนต์และหาสาเหตุของปัญหาเพื่อที่จะนำสาเหตุของปัญหาดังกล่าว มาหาวิธีป้องกันไม่ให้มีการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ในกระบวนการผลิตเบาะรถยนต์

จากการวิเคราะห์ในเบื้องต้นพบว่ามีข้อบกพร่องเกิดขึ้นในการะบวนการผลิตหลายกระบวนการซึ่งได้นำกระบวนการดังกล่าวมาทำการวิเคราะห์หาคะแนนความเสี่ยงชี้นำโดยผู้จัดทำและทีมงานซึ่งได้แก่ผู้แทนจากฝ่ายจัดซื้อ ฝ่ายขาย ฝ่ายผลิต ฝ่ายQA ฝ่ายวางแผนและฝ่าย Processได้ทำการประชุมเพื่อร่วมกันระดมความคิดโดยยึดตามนโยบายของโรงงานและได้รับคำแนะนำจากผู้จัดการโรงงานดังนั้นจึงสรุปเป็นข้อกำหนดได้ว่ากระบวนการที่มีคะแนนความเสี่ยงชี้นำ(RPN) ที่มีค่ามากกว่า 100 คะแนน ขึ้นไปต้องนำกระบวนการนั้นไปทำการวิเคราะห์และทำการแก้ไขปรับปรุงกระบวนการต่อไปเนื่องจากเป็นค่าที่มีความเหมาะสมที่จะเกิดความเสี่ยงน้อยที่สุดที่จะทำให้การผลิตเกิดความผิดพลาดขึ้นได้โดยได้แสดงรายละเอียดการวิเคราะห์ข้อบกพร่องในตารางที่ 5.4 ดังต่อไปนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.4 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบสาเหตุของปัญหาในกระบวนการผลิตเบาะรถยนต์

ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุ/กลไกของลักษณะข้อบกพร่อง	Occur	การควบคุมกระบวนการ	Detec	R.P.N.	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occur	Detec	R.P.N.
การตรวจรับวัตถุดิบ													
1. รับวัตถุดิบที่มีการปนเปื้อนของสารอันตราย	- เกิดของเสียในกระบวนการ - ลูกค้าไม่ยอมรับสินค้า	8	- ไม่สามารถตรวจสอบการปนเปื้อนสารอันตรายได้ในโรงงาน	10	- ไม่มี	10	800						
			- ขาดการสื่อสารด้านข้อมูลจากฝ่าย QC	7	- สื่อสารข้อมูลด้วยวาจา	5	280						
			- ไม่มีขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจน	5	- หัวหน้าเป็นผู้กำหนดขั้นตอนการทำงาน	3	120						
			- ขาดข้อมูลในการปฏิบัติงาน	8	- หัวหน้าเป็นผู้ให้ข้อมูลในการปฏิบัติงาน	3	192						
การตรวจรับวัสดุ													
2. รับวัสดุที่มีการปนเปื้อนของสารอันตราย	- เกิดของเสียในกระบวนการ - ลูกค้าไม่ยอมรับสินค้า	8	- ไม่สามารถตรวจสอบการปนเปื้อนสารอันตรายได้ในโรงงาน	10	- ไม่มี	10	800						
			- ขาดการสื่อสารด้านข้อมูลจากฝ่าย QC	7	- สื่อสารข้อมูลด้วยวาจา	5	280						
			- ไม่มีขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจน	5	- หัวหน้าเป็นผู้กำหนดขั้นตอนการทำงาน	3	120						
			- ขาดข้อมูลในการปฏิบัติงาน	8	- หัวหน้าเป็นผู้ให้ข้อมูลในการปฏิบัติงาน	3	192						

ตารางที่ 5.4 (ต่อ) การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบสาเหตุของปัญหาในกระบวนการผลิตเบาะรถยนต์

ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุ/กลไกของลักษณะข้อบกพร่อง	Occur	การควบคุมกระบวนการ	Detec	R.P.N.	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occur	Detec	R.P.N.
การผสมน้ำยา													
3. นำวัตถุดิบที่ปนเปื้อนสารอันตรายมาผสมในสูตร	- เกิดของเสียในกระบวนการ - ลูกค้าไม่ยอมรับสินค้า	8	- ขาดการสื่อสารระหว่างหน่วยงาน	8	- สื่อสารข้อมูลด้วยวาจา	7	448						
			- ไม่มีการชี้บ่งที่ชัดเจน	10	- ไม่มี	10	800						
			- พนักงานไม่ได้รับการอบรม	7	- หัวหน้าพูดด้วยวาจาเป็นครั้งคราว	5	280						
			- หัวหน้างานไม่มีการสื่อสารกับพนักงาน	8	- สื่อสารด้วยวาจา	6	384						
การเบิก Solvent และ WAX													
4. เบิก WAX ที่มีการปนเปื้อนของสารอันตรายมาใช้	- ลูกค้าไม่รับชิ้นงาน - เกิดของเสียในกระบวนการ	8	- ขาดการสื่อสารระหว่างหน่วยงาน	8	- สื่อสารข้อมูลด้วยวาจา	7	448						
			- ไม่มีการชี้บ่งที่ชัดเจน	10	- ไม่มี	10	800						
			- พนักงานไม่ได้รับการอบรม	7	- หัวหน้าพูดด้วยวาจาเป็นครั้งคราว	5	280						
			- ขาดข้อมูลในการปฏิบัติงาน	8	- หัวหน้าเป็นผู้ให้ข้อมูลในการปฏิบัติงาน	3	192						

ตารางที่ 5.4 (ต่อ) การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบสาเหตุของปัญหาในกระบวนการผลิตเบาะรถยนต์

ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุ/กลไกของลักษณะข้อบกพร่อง	Occur	การควบคุมกระบวนการ	Detec	R.P.N.	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occur	Detec	R.P.N.
การเบิกและเตรียมวัสดุ													
5. เบิกวัสดุที่มีการปนเปื้อนของสารอันตรายมาใช้	- ชิ้นงานปนเปื้อนสารอันตราย - ลูกค้าไม่รับชิ้นงาน - เกิดของเสียในกระบวนการ	8	- ขาดการสื่อสารระหว่างหน่วยงาน	8	- สื่อสารข้อมูลด้วยวาจา	7	448						
			- ไม่มีการชี้บ่งที่ชัดเจน	10	- ไม่มี	10	800						
			- พนักงานไม่ได้รับการอบรม	7	- หัวหน้าพูดด้วยวาจาเป็นครั้งคราว	5	280						
			- หัวหน้างานไม่มีการสื่อสารกับพนักงาน	8	- สื่อสารด้วยวาจา	6	384						
การทา WAX													
6. นำ WAX ที่ปนเปื้อนสารอันตรายมาใช้ทาในแม่พิมพ์	- ชิ้นงานปนเปื้อนสารอันตรายจาก WAX - ลูกค้าไม่รับชิ้นงาน - เกิดของเสียในกระบวนการ	8	- ขาดการสื่อสารระหว่างหน่วยงาน	8	- สื่อสารข้อมูลด้วยวาจา	7	448						
			- ไม่มีการชี้บ่งที่ชัดเจน	10	- ไม่มี	10	800						
			- พนักงานไม่ได้รับการอบรม	7	- หัวหน้าพูดด้วยวาจาเป็นครั้งคราว	5	280						
			- ขาดข้อมูลในการปฏิบัติงาน	8	- หัวหน้าเป็นผู้ให้ข้อมูลในการปฏิบัติงาน	3	192						

ตารางที่ 5.4 (ต่อ) การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบสาเหตุของปัญหาในกระบวนการผลิตเบาะรถยนต์

ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุ/กลไกของลักษณะข้อบกพร่อง	Occur	การควบคุมกระบวนการ	Detec	R.P.N.	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occur	Detec	R.P.N.
การ Spray WAX													
7. นำ WAX ที่ปนเปื้อนสารอันตรายมา Spray ที่แม่พิมพ์	- ชิ้นงานปนเปื้อนสารอันตรายจาก WAX - ลูกค้าไม่รับชิ้นงาน - เกิดของเสียในกระบวนการ	8	- ขาดการสื่อสารระหว่างหน่วยงาน	8	- สื่อสารข้อมูลด้วยวาจา	7	448						
			- ไม่มีการชี้บ่งที่ชัดเจน	10	- ไม่มี	10	800						
			- พนักงานไม่ได้รับการอบรม	7	- หัวหน้าพูดด้วยวาจาเป็นครั้งคราว	5	280						
			- หัวหน้างานไม่มีการสื่อสารกับพนักงาน	8	- สื่อสารด้วยวาจา	6	384						
การ Stamp Lot No.													
8. นำหมึกที่มีการปนเปื้อนของสารอันตรายมาใช้	- ชิ้นงานมีการปนเปื้อนสารอันตราย - ลูกค้าไม่รับชิ้นงาน - เกิดของเสียในกระบวนการ	8	- ขาดการสื่อสารระหว่างหน่วยงาน	8	- สื่อสารข้อมูลด้วยวาจา	7	448						
			- ไม่มีการชี้บ่งที่ชัดเจน	10	- ไม่มี	10	800						
			- พนักงานไม่ได้รับการอบรม	7	- หัวหน้าพูดด้วยวาจาเป็นครั้งคราว	5	280						
			- หัวหน้างานไม่มีการสื่อสารกับพนักงาน	8	- สื่อสารด้วยวาจา	6	384						

ตารางที่ 5.4 (ต่อ) การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบสาเหตุของปัญหาในกระบวนการผลิตเบาะรถยนต์

ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุ/กลไกของลักษณะข้อบกพร่อง	Occur	การควบคุมกระบวนการ	Detec	R.P.N.	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occur	Detec	R.P.N.
การตรวจสอบครั้งที่ 1													
9. นำปากกาที่มีการปนเปื้อนสารอันตรายมาใช้ในการชี้บ่งจุดที่ไม่ผ่านการตรวจสอบ	- ชิ้นงานมีการปนเปื้อนสารอันตราย - ลูกค้าไม่รับชิ้นงาน - เกิดของเสียในกระบวนการ	8	- ขาดการสื่อสารระหว่างหน่วยงาน	8	- สื่อสารข้อมูลด้วยวาจา	7	448						
			- ไม่มีการชี้บ่งที่ชัดเจน	10	- ไม่มี	10	800						
			- พนักงานไม่ได้รับการอบรม	7	- หัวหน้าพูดด้วยวาจาเป็นครั้งคราว	5	280						
			- หัวหน้างานไม่มีการสื่อสารกับพนักงาน	8	- สื่อสารด้วยวาจา	6	384						
การตกแต่งชิ้นงาน													
10. มีการนำกาวที่มีการปนเปื้อนสารอันตรายมาใช้ในการซ่อมชิ้นงาน	- ชิ้นงานมีการปนเปื้อนสารอันตราย - ลูกค้าไม่รับชิ้นงาน - เกิดของเสียในกระบวนการ	8	- ขาดการสื่อสารระหว่างหน่วยงาน	8	- สื่อสารข้อมูลด้วยวาจา	7	448						
			- ไม่มีการชี้บ่งที่ชัดเจน	10	- ไม่มี	10	800						
			- พนักงานไม่ได้รับการอบรม	7	- หัวหน้าพูดด้วยวาจาเป็นครั้งคราว	5	280						
			- หัวหน้างานไม่มีการสื่อสารกับพนักงาน	8	- สื่อสารด้วยวาจา	6	384						

ตารางที่ 5.4 (ต่อ) การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบสาเหตุของปัญหาในกระบวนการผลิตเบาะรถยนต์

ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุ/กลไกของลักษณะข้อบกพร่อง	Occur	การควบคุมกระบวนการ	Detec	R.P.N.	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occur	Detec	R.P.N.
การตรวจสอบขั้นสุดท้าย													
11. นำปากกาที่มีการปนเปื้อนสารอันตรายมาใช้ในการชี้บ่งจุดที่ไม่ผ่านการตรวจสอบ	- ชิ้นงานมีการปนเปื้อนสารอันตราย - ลูกค้าไม่รับชิ้นงาน - เกิดของเสียในกระบวนการ	8	- ขาดการสื่อสารระหว่างหน่วยงาน	8	- สื่อสารข้อมูลด้วยวาจา	7	448						
			- ไม่มีการชี้บ่งที่ชัดเจน	10	- ไม่มี	10	800						
			- พนักงานไม่ได้รับการอบรม	7	- หัวหน้าพูดด้วยวาจาเป็นครั้งคราว	5	280						
			- หัวหน้างานไม่มีการสื่อสารกับพนักงาน	8	- สื่อสารด้วยวาจา	6	384						

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางข้างต้นจะเห็นว่าในการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบสาเหตุของปัญหาจากการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ในกระบวนการผลิตรถยนต์พบว่าค่าความเสี่ยงชี้นำที่ได้จากตารางที่ 5.4 มีคะแนนสูงที่สุดอยู่ที่ 800 คะแนนและมีคะแนนที่ต่ำที่สุดอยู่ที่ 120 คะแนน จากค่าความเสี่ยงชี้นำมีค่ามากกว่า 100 คะแนนดังนั้นจึงสรุปได้ว่าจะต้องนำข้อบกพร่องทั้งหมดมาทำการวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุและวิธีการแก้ไขปัญหาต่อไป ซึ่งจากการวิเคราะห์สามารถแบ่งสาเหตุของปัญหาออกเป็นประเด็นหลักๆ ได้ 5 ประเด็นดังนี้

1. ขาดการสื่อสาร
2. ขาดการชี้บ่ง
3. ขาดการอบรม
4. ขาดข้อมูล
5. ขาดวิธีปฏิบัติงาน

โดยจะต้องนำประเด็นปัญหาต่างๆเหล่านี้มาทำการแก้ไขปรับปรุงต่อไปเพื่อป้องกันไม่ให้มีการปนเปื้อนของสารอันตราย SoC ในกระบวนการผลิตโดยได้นำคะแนนความเสี่ยงชี้นำที่ได้จากตารางที่ 5.4 ไปทำการวิเคราะห์และจัดลำดับความสำคัญดังแสดงในหัวข้อต่อไป

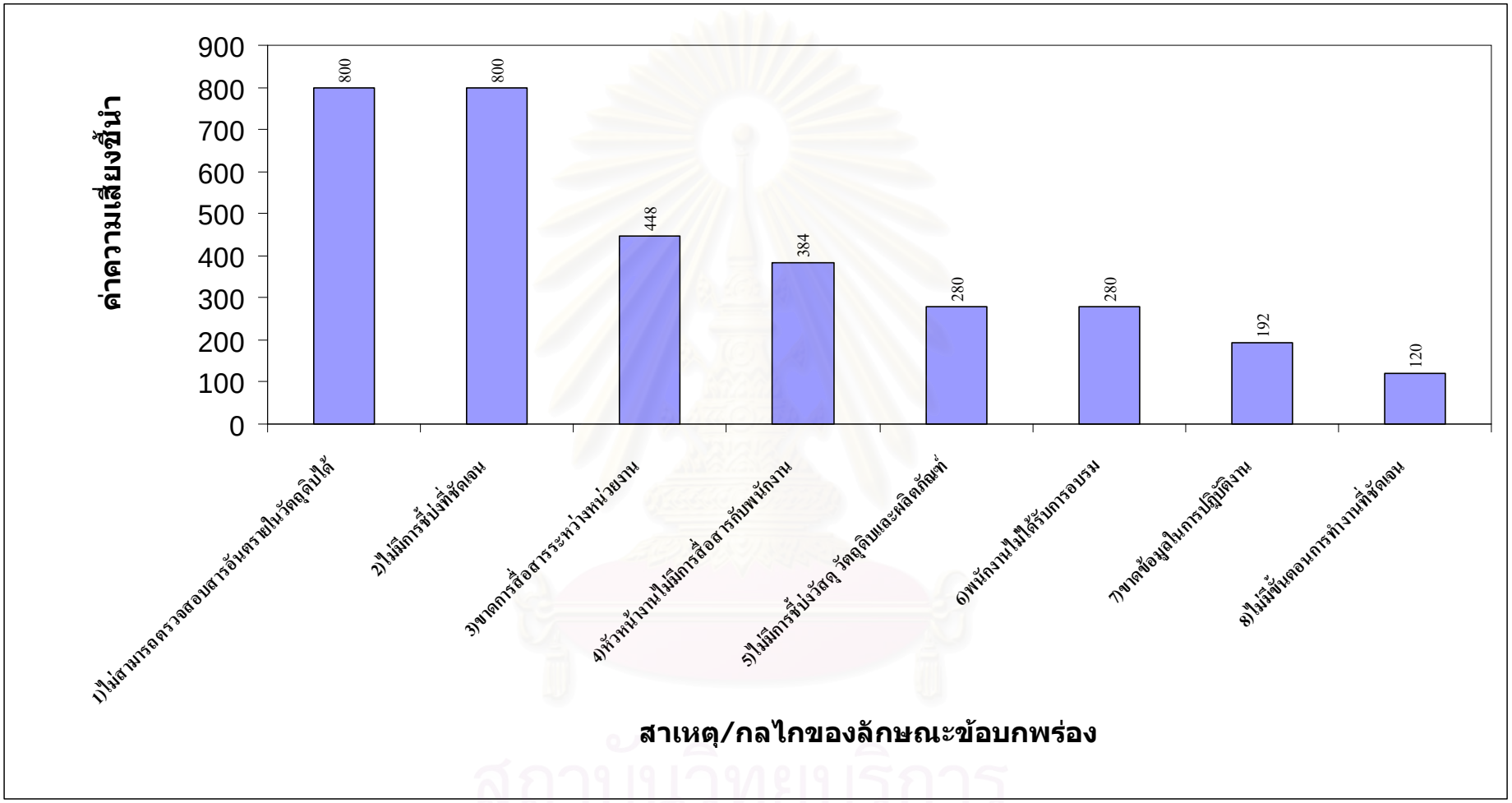
5.3 การจัดลำดับความสำคัญของข้อบกพร่อง

ผลจากการประเมินลำดับความสำคัญของข้อบกพร่องและหาคะแนนความเสี่ยงชี้นำ(RPN) จากตารางที่ 5.4 ดังนั้นจึงต้องทำการจัดลำดับความสำคัญของข้อบกพร่องโดยการเรียงลำดับค่าคะแนนความเสี่ยงชี้นำ(RPN) จากมากที่สุดไปหาน้อยที่สุดและเพื่อดูว่าข้อบกพร่องใดบ้างที่มีคะแนนความเสี่ยงชี้นำ(RPN) เกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนด(100 คะแนน) และนำข้อบกพร่องเหล่านั้นไปทำการแก้ไขปัญหาต่อไป ซึ่งจะแสดงการจัดลำดับความสำคัญของข้อบกพร่องดังต่อไปนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.5 ลำดับข้อบกพร่องตามคะแนนความเสี่ยงชี้นำ(RPN) จากมากไปน้อย

สาเหตุ/กลไกของลักษณะข้อบกพร่อง	ลักษณะข้อบกพร่อง	RPN
1)ไม่สามารถตรวจสอบสารอันตรายในวัตถุดิบได้	รับวัตถุดิบที่มีการปนเปื้อนของสารอันตราย	800
	รับวัสดุที่มีการปนเปื้อนของสารอันตราย	
2)ไม่มีการชี้บ่งที่ชัดเจน	นำวัตถุดิบที่ปนเปื้อนสารอันตรายมาผสมในสูตร	800
	เบิก WAX ที่มีการปนเปื้อนของสารอันตรายมาใช้	
	เบิกวัสดุที่มีการปนเปื้อนของสารอันตรายมาใช้	
	นำ WAX ที่ปนเปื้อนสารอันตรายมาใช้ทาในแม่พิมพ์	
	นำ WAX ที่ปนเปื้อนสารอันตรายมา Spray ที่แม่พิมพ์	
	นำหมึกที่มีการปนเปื้อนของสารอันตรายมาใช้	
	นำปากกาที่มีการปนเปื้อนสารอันตรายมาใช้ในการชี้บ่งจุดที่ไม่ผ่านการตรวจสอบ	
	มีการนำกาวที่มีการปนเปื้อนสารอันตรายมาใช้ในการซ่อมชิ้นงาน	
	นำปากกาที่มีการปนเปื้อนสารอันตรายมาใช้ในการชี้บ่งจุดที่ไม่ผ่านการตรวจสอบ	
3)ขาดการสื่อสารระหว่างหน่วยงาน	นำวัตถุดิบที่ปนเปื้อนสารอันตรายมาผสมในสูตร	448
	เบิก WAX ที่มีการปนเปื้อนของสารอันตรายมาใช้	
	เบิกวัสดุที่มีการปนเปื้อนของสารอันตรายมาใช้	
	นำ WAX ที่ปนเปื้อนสารอันตรายมาใช้ทาในแม่พิมพ์	
	นำ WAX ที่ปนเปื้อนสารอันตรายมา Spray ที่แม่พิมพ์	
	นำหมึกที่มีการปนเปื้อนของสารอันตรายมาใช้	
	นำปากกาที่มีการปนเปื้อนสารอันตรายมาใช้ในการชี้บ่งจุดที่ไม่ผ่านการตรวจสอบ	
	มีการนำกาวที่มีการปนเปื้อนสารอันตรายมาใช้ในการซ่อมชิ้นงาน	
	นำปากกาที่มีการปนเปื้อนสารอันตรายมาใช้ในการชี้บ่งจุดที่ไม่ผ่านการตรวจสอบ	
4)หัวหน้างานไม่มีการสื่อสารกับพนักงาน	นำวัตถุดิบที่ปนเปื้อนสารอันตรายมาผสมในสูตร	384
	เบิกวัสดุที่มีการปนเปื้อนของสารอันตรายมาใช้	
	นำ WAX ที่ปนเปื้อนสารอันตรายมา Spray ที่แม่พิมพ์	
	นำหมึกที่มีการปนเปื้อนของสารอันตรายมาใช้	
	นำปากกาที่มีการปนเปื้อนสารอันตรายมาใช้ในการชี้บ่งจุดที่ไม่ผ่านการตรวจสอบ	
	มีการนำกาวที่มีการปนเปื้อนสารอันตรายมาใช้ในการซ่อมชิ้นงาน	
	นำปากกาที่มีการปนเปื้อนสารอันตรายมาใช้ในการชี้บ่งจุดที่ไม่ผ่านการตรวจสอบ	
5)ไม่มีการชี้บ่งวัสดุ วัตถุดิบและผลิตภัณฑ์	รับวัตถุดิบที่มีการปนเปื้อนของสารอันตราย	280
	รับวัสดุที่มีการปนเปื้อนของสารอันตราย	
6)พนักงานไม่ได้รับการอบรม	นำวัตถุดิบที่ปนเปื้อนสารอันตรายมาผสมในสูตร	280
	เบิก WAX ที่มีการปนเปื้อนของสารอันตรายมาใช้	
	เบิกวัสดุที่มีการปนเปื้อนของสารอันตรายมาใช้	
	นำ WAX ที่ปนเปื้อนสารอันตรายมาใช้ทาในแม่พิมพ์	
	นำ WAX ที่ปนเปื้อนสารอันตรายมา Spray ที่แม่พิมพ์	
	นำหมึกที่มีการปนเปื้อนของสารอันตรายมาใช้	
	นำปากกาที่มีการปนเปื้อนสารอันตรายมาใช้ในการชี้บ่งจุดที่ไม่ผ่านการตรวจสอบ	
	มีการนำกาวที่มีการปนเปื้อนสารอันตรายมาใช้ในการซ่อมชิ้นงาน	
	นำปากกาที่มีการปนเปื้อนสารอันตรายมาใช้ในการชี้บ่งจุดที่ไม่ผ่านการตรวจสอบ	
7)ขาดข้อมูลในการปฏิบัติงาน	รับวัตถุดิบที่มีการปนเปื้อนของสารอันตราย	192
	รับวัสดุที่มีการปนเปื้อนของสารอันตราย	
	เบิก WAX ที่มีการปนเปื้อนของสารอันตรายมาใช้	
	นำ WAX ที่ปนเปื้อนสารอันตรายมาใช้ทาในแม่พิมพ์	
8)ไม่มีขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจน	รับวัตถุดิบที่มีการปนเปื้อนของสารอันตราย	120
	รับวัสดุที่มีการปนเปื้อนของสารอันตราย	



รูปที่ 5.1 แผนภูมิแสดงลำดับค่าความเสี่ยงชี้นำของข้อบกพร่อง

จากข้อมูลข้างต้นจะพบว่ามีสาเหตุ/กลไกของลักษณะข้อบกพร่องที่มีคะแนนค่าความเสี่ยงชี้นำเกิน 100 คะแนน อยู่ทั้งหมด 8 หัวข้อด้วยกัน ดังนั้นจึงต้องนำหัวข้อทั้งหมดนี้มาทำการประชุมทีมงานซึ่งได้แก่ตัวแทนจากฝ่ายจัดซื้อ ฝ่ายขาย ฝ่ายผลิต ฝ่ายQA ฝ่ายวางแผนและฝ่ายProcess เพื่อที่จะได้ช่วยกันหาทางแก้ไขและปรับปรุงข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นทั้งหมด และเพื่อที่จะทำให้คะแนนค่าความเสี่ยงชี้นำต่ำกว่า 100 คะแนน ให้ได้โดยจะได้แสดงแนวทางการปรับปรุงและการนำไปใช้ในบทที่ 6 ต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 6
แนวทางการปรับปรุง

ในบทนี้จะกล่าวถึงแนวทางการแก้ปัญหาซึ่งได้จากการวิเคราะห์ปัญหาในบทที่ 5 โดยมุ่งเน้นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการปนเปื้อนของสารอันตรายในกระบวนการผลิตเบาะรถยนต์ รวมถึงการป้องกันการปนเปื้อนของสารอันตรายในเบาะรถยนต์ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

6.1 แนวทางแก้ไขข้อบกพร่อง

จากการวิเคราะห์และจัดลำดับความสำคัญของปัญหาจากตารางที่ 5.2 จึงได้นำสาเหตุของปัญหาที่ได้มาปรึกษาทีมงาน โดยได้จัดให้มีการประชุมทีมงานที่เกี่ยวข้องทั้งหมดอันได้แก่ ฝ่ายขาย ฝ่ายจัดซื้อ ฝ่ายประกันคุณภาพ ฝ่ายวางแผน ฝ่ายกระบวนการผลิตและฝ่ายผลิต เพื่อระดมความคิดและช่วยกันกำหนดแนวทางแก้ไขปัญหา ดังตารางที่ 6.1

ตารางที่ 6.1 ข้อบกพร่องและแนวทางแก้ไข

สาเหตุ/กลไกของลักษณะข้อบกพร่อง	แนวทางการแก้ไข
(1) ไม่สามารถตรวจสอบสารอันตรายในวัสดุและวัตถุดิบได้เองภายในโรงงาน	-ดำเนินการให้มีการตรวจสอบสารอันตรายจากบริษัทภายนอกที่ลูกค้าให้การยอมรับ
	-มีการชี้บ่งในเอกสารที่ได้รับจากผู้ขายในขณะที่นำวัสดุและวัตถุดิบมาส่งที่ชัดเจน
	-จัดทำและแก้ไขแผนควบคุม ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงานให้พนักงานหน้างาน
(2) ไม่มีการชี้บ่งที่ชัดเจน	-มีการกำหนดพื้นที่จัดเก็บที่ชัดเจนระหว่างวัสดุและวัตถุดิบที่ผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด
	-จัดให้มีการชี้บ่งอย่างชัดเจนโดยแยกระหว่างวัสดุและวัตถุดิบที่ผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์
	-อบรมพนักงานหน้างาน
	-จัดทำและแก้ไขแผนควบคุม ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงานให้พนักงานหน้างาน
(3) ขาดการสื่อสารระหว่างหน่วยงาน	-จัดทำการนัดประชุมและทำการฝึกอบรมเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงใหม่ๆเข้ามา
	-จัดทำและแก้ไขระเบียบและวิธีการปฏิบัติงานให้พนักงานหน้างาน
	-เปลี่ยนแปลงกระบวนการ โดยให้มีการใช้เอกสารในการสื่อสารมากขึ้น
(4) หัวหน้าไม่มีการสื่อสารกับพนักงาน	-เปลี่ยนแปลงกระบวนการ โดยให้มีการใช้เอกสารในการสื่อสารมากขึ้น
	-ให้มีการชี้แจงวิธีการทำงานโดยใช้เอกสารประกอบที่หน้างาน
	-จัดให้มีการอบรมให้ความรู้แก่พนักงานโดยหัวหน้างาน เฉพาะกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงการทำงานใหม่
	-จัดทำและแก้ไขเอกสารสนับสนุน ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงานให้พนักงานหน้างาน

ตารางที่ 6.1 (ต่อ)ข้อบกพร่องและแนวทางแก้ไข

สาเหตุ/กลไกของลักษณะข้อบกพร่อง	แนวทางการแก้ไข
(5) ขาดการสื่อสารด้านข้อมูลจากฝ่าย QC	-กำหนดให้มีเอกสารแจ้งให้ฝ่ายที่เกี่ยวข้องทราบกรณีที่วัสดุและวัตถุดิบไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด
	-อบรมพนักงานหน้างานให้เข้าใจถึงขั้นตอนการทำงาน
	-จัดทำและแก้ไขเอกสารสนับสนุน ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงานให้พนักงานหน้างาน
(6) พนักงานไม่ได้รับการอบรม	-จัดทำแผนการอบรมพนักงานใหม่และอบรมซ้ำอย่าสม่ำเสมอสำหรับพนักงานเก่า
	-จัดให้มีการทวนสอบความเข้าใจในการทำงานของพนักงานอย่างสม่ำเสมอ
(7) ขาดข้อมูลในการปฏิบัติงาน	-จัดทำและแก้ไขเอกสารสนับสนุน ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงานให้พนักงานหน้างาน
	-อบรมพนักงานหน้างาน
(8) ไม่มีขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจน	-จัดทำและแก้ไขแผนควบคุม ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงานให้พนักงานหน้างาน
	-อบรมพนักงานหน้างาน

เมื่อพิจารณาจากตารางที่ 6.1 พบว่าสามารถแก้ไขข้อบกพร่องข้างต้นได้โดยการสร้างระบบการป้องกันซึ่งประกอบไปด้วยการปรับปรุงทางด้านต่างๆ 5 ด้านดังต่อไปนี้

1. ปรับปรุงทางด้านข้อมูลโดยการจัดให้มีการตรวจสอบการปนเปื้อนสาร SoC จากบริษัทที่ได้รับการยอมรับจากลูกค้า

2. ปรับปรุงทางด้านวิธีการปฏิบัติงานโดยการจัดทำและปรับปรุงแผนควบคุม ระเบียบการปฏิบัติงาน วิธีการปฏิบัติงานและเอกสารสนับสนุนต่างๆ

3. ปรับปรุงทางด้านการสื่อสารโดยการจัดทำระบบเอกสารในการส่งต่อข้อมูลระหว่างหน่วยงานหนึ่งสู่อีกหน่วยงานหนึ่ง

4. ปรับปรุงทางด้านการชี้บ่ง โดยกำหนดให้การชี้บ่งตั้งแต่ขั้นตอนการรับเข้าของวัสดุและวัตถุดิบจากผู้ขายจนกระทั่งถึงส่งผลิตภัณฑ์ให้กับลูกค้า

5. ปรับปรุงทางด้านการอบรมโดยการจัดการอบรมให้กับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหมดตั้งแต่หัวหน้างานจนถึงพนักงานหน้างานให้เข้าใจถึงขั้นตอนการทำงานที่ถูกต้อง

จากระบบการป้องกันทั้ง 5 ด้านนี้ได้ถูกนำมาปรับปรุงกระบวนการและวิธีการทำงานต่างๆ ในโรงงานเพื่อป้องกันไม่ให้มีการปนเปื้อนสารอันตรายในเบาะรถยนต์ที่จะถูกส่งไปยังลูกค้าดังจะแสดงรายละเอียดในการปรับปรุงแก้ไขในหัวข้อ 6.2

6.2 การดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่อง

6.2.1 ขั้นตอนและระยะเวลาในการดำเนินการ

จากการร่วมกันระดมสมองของทีมงานและได้วิธีการแก้ไขมาแล้วดังนั้นจึงได้นำมาสรุปขั้นตอนและเวลาที่ใช้ในการแก้ไขปรับปรุงโดยจะแสดงรายละเอียดใน Gantt chart ดังต่อไปนี้

เดือน เมษายน ปี 2550 - เดือน มีนาคม ปี 2551

การแก้ไข	2550									2551		
	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
1.การตรวจสอบการปนเปื้อนสารอันตราย SoC	←	—	—	—	→							
1.1 ตรวจสอบเบาะรถยนต์	←	—	→									
1.2 ตรวจสอบวัสดุและวัตถุดิบ	←	—	—	—	→							
2.จัดทำเอกสาร		←	—	—	—	—	—	→				
2.1 จัดทำแผนควบคุม		←	→									
2.2 จัดทำระเบียบการปฏิบัติงานและเอกสารที่เกี่ยวข้อง			←	—	—	→						
2.3 ปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงาน					←	—	—	→				
3.ปรับปรุงระบบการสื่อสาร							←	—	—	—	→	
3.1 จัดตั้งทีมงานเพื่อรับผิดชอบ							←	—	→			
3.2 จัดทำเอกสารเพื่อใช้ในการสื่อสารข้อมูล									←	—	→	
4.ทำการชี้บ่ง									←	—	→	
4.1 กำหนดรูปแบบการชี้บ่งวัสดุและวัตถุดิบ									←	—	→	
4.2 กำหนดพื้นที่จัดเก็บที่ชัดเจน										←	→	
4.3 กำหนดรูปแบบการชี้บ่งที่ผลิตภัณฑ์										→	→	
5.จัดให้มีการฝึกอบรม										←	—	—
5.1 อบรมให้ความรู้กับทีมงานที่รับผิดชอบ										←	→	
5.2 อบรมให้ความรู้กับหัวหน้างาน											←	→
5.3 อบรมให้ความรู้กับพนักงานหน้างาน												←

รูปที่ 6.1 รูป Gantt Chart

6.2.2 รายละเอียดการดำเนินการ

จากการประชุมทีมงานและกำหนดแนวทางแก้ไขปัญหา ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขปัญหาโดยได้รับความร่วมมือจากผู้จัดการ หัวหน้างานและพนักงาน ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีรายละเอียดการดำเนินการแก้ไขดังนี้

6.2.2.1 ปรับปรุงทางด้านข้อมูลโดยการจัดให้มีการตรวจสอบการปนเปื้อนสาร SoC จากบริษัทที่ได้รับการยอมรับจากลูกค้า

เป็นหน้าที่ของทุกส่วนที่เป็นผู้ผลิต และส่งมอบส่วนประกอบต่างๆ ของยานยนต์ที่จะต้องตระหนักถึงความสำคัญของสภาพแวดล้อม ตามข้อกำหนดที่ว่าด้วยผลิตภัณฑ์ต้องไม่มีการปนเปื้อนของสารอันตราย SoC โดยโรงงาน มีมาตรการการควบคุมและผลักดันให้ Sub-Contractor และ Sub-Maker ระดับถัดลงไปมีการปฏิบัติทางด้านการควบคุมสาร SoC ดังต่อไปนี้

กรณีที่เป็นวัสดุ

ในการดำเนินการก่อนปรับปรุงทางโรงงานได้มีการตรวจสอบวัสดุที่รับมาจากผู้ขายโดยพนักงาน Receiving Warehouse รับผิดชอบในการตรวจสอบเกี่ยวกับ ชื่อวัสดุ จำนวน ภาชนะบรรจุ สภาพของวัสดุที่มองเห็นได้ง่าย และเอกสารกำกับการส่งของเช่น ใบกำกับสินค้า (Invoice),ใบ COA(Certificate of analysis) จากผู้ขาย เป็นต้น ว่าเป็นไปตามข้อกำหนดหรือไม่ รวมทั้งเคลื่อนย้ายวัสดุเข้าสโตร์

กรณีที่เป็นวัตถุดิบ

ในการดำเนินการก่อนปรับปรุงทางโรงงานได้มีการตรวจสอบวัตถุดิบโดยพนักงานสโตร์ Raw Material รับผิดชอบในการตรวจรับชนิด, จำนวน และสภาพทั่วไปของวัตถุดิบหรือบรรจุภัณฑ์ก่อนนำวัตถุดิบเข้าเก็บในสโตร์และมีช่างเทคนิคหรือพนักงานตรวจรับวัตถุดิบ รับผิดชอบในการตรวจรับวัตถุดิบก่อนนำไปใช้ในการผลิตโดยทำการตรวจ COA ที่ได้รับจากผู้ขายโดยทำการทดสอบคุณสมบัติของวัตถุดิบในห้องทดลองและนำผลมาทำการเปรียบเทียบกับค่าที่ได้ในใบ COA ว่าอยู่ในมาตรฐานที่กำหนดไว้หรือไม่ พร้อมทั้งบันทึกผลการตรวจสอบและแสดงสถานะการตรวจสอบของวัตถุดิบหลังการตรวจสอบทุกครั้ง

โดยขั้นตอนทั้งหมดนั้นจะเห็นว่าไม่มีการตรวจสอบการปนเปื้อนของสารอันตราย SoC ทั้งในวัสดุและวัตถุดิบ ภายในโรงงานเนื่องจากว่าอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบสาร SoC นั้นมีราคาแพงทางโรงงานจึงไม่มีนโยบายที่จะลงทุนในส่วนนี้ ดังนั้นจึงได้ประชุมทีมงานที่เกี่ยวข้องเพื่อหาวิธีการแก้ไขปรับปรุงกระบวนการเพื่อให้สามารถตรวจสอบได้ว่ามีการปนเปื้อนสารอันตราย SoC หรือไม่จากการประชุมทีมงานพบว่าสาเหตุหลักเกิดจากการที่ทางโรงงานมีการซื้อวัสดุและวัตถุดิบหลากหลายชนิดและมีจำนวนผู้ขายหลายราย ดังนั้นจึงได้กำหนดให้มีการดำเนินการในการป้องกันการปนเปื้อนสารอันตราย SoC โดยได้ยึดหลักปฏิบัติจากนโยบายของโรงงานดังนี้

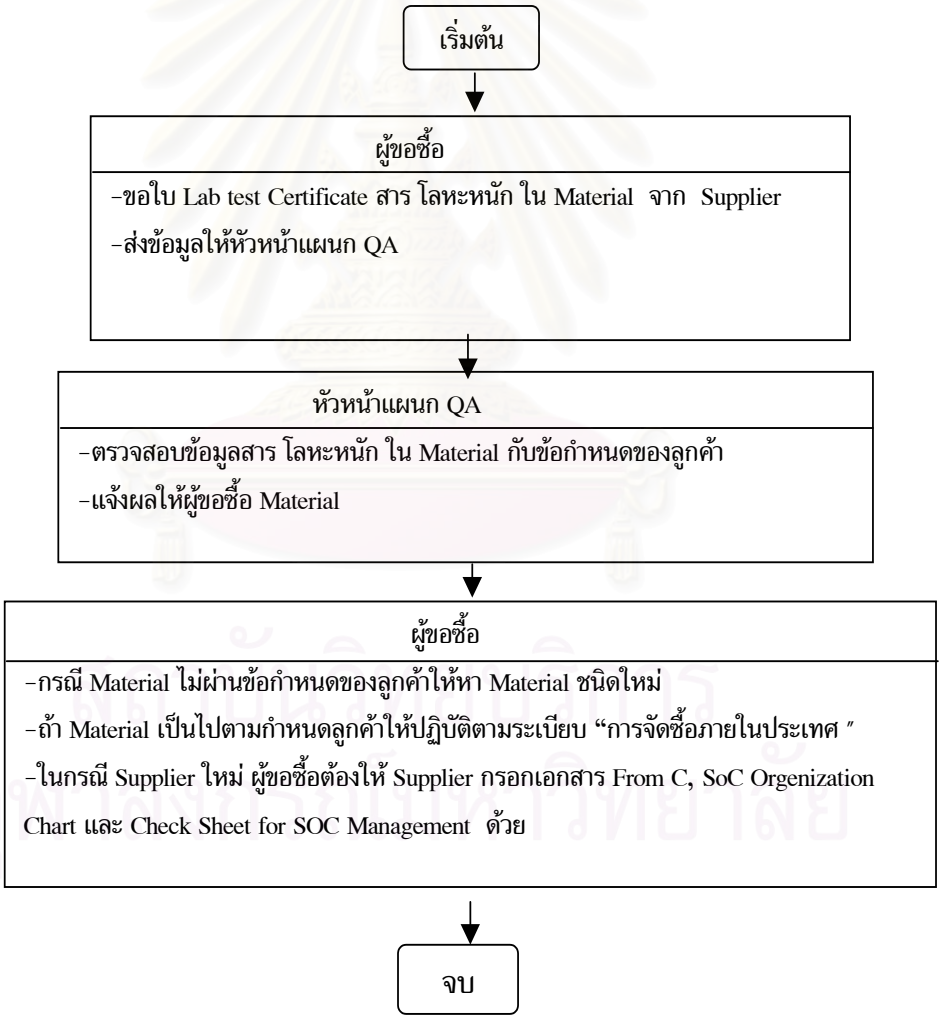
6.2.2.1.1 การควบคุมด้านการบริหารการจัดซื้อ (Purchasing Management) โดย Component ที่จัดซื้อจะต้องมีการบริหารจัดการเรื่อง Soc ดังนี้

6.2.2.1.1.1 มีการทำ Component List ขึ้น ซึ่งระบุถึง Part Name , Part Number และ Supplier Name

6.2.2.1.1.2 มีการทำ list ในการ Breakdown Production ว่าประกอบด้วย Direct Material และ In- direct material อะไรบ้าง ดังตัวอย่าง

Direct Material :ในการทำ เบาะรถยนต์ มีส่วนประกอบ เช่น สารเคมี ลวด Wire และ ผ้า เป็นต้น

In-Direct Material : ในการทำ เบาะรถยนต์ มีส่วนประกอบ เช่น สีมาร์ค และ กาว เป็นต้นโดยมีรายละเอียดในการดำเนินการดังรูปที่ 6.2



รูปที่ 6.2 ผังการไหลของงานในการดำเนินการจัดซื้อ

6.2.2.1.1.3 ทางโรงงานได้ดำเนินการจัดประชุมผู้ขายทั้งหมดที่ขายวัสดุและวัตถุดิบให้กับทางโรงงานโดยในขั้นต้นได้ให้ผู้ขายทุกรายไปตรวจสอบการปนเปื้อนสารอันตรายในวัสดุและวัตถุดิบของตนเองและส่งผลการตรวจสอบกลับมาที่โรงงานกรณีศึกษาซึ่งจากการประชุมพบว่าผู้ขายหลายรายได้นำเข้าสินค้ามาจากต่างประเทศโดยเฉพาะวัตถุดิบประเภทสารเคมีทำให้ต้องใช้เวลาในการตรวจสอบการปนเปื้อนสารอันตรายเป็นเวลานาน ดังนั้นในเบื้องต้นทางโรงงานจึงได้กำหนดระยะเวลาให้ผู้ขายได้ทำการตรวจสอบสินค้าของตนเองให้เสร็จสิ้นภายในระยะเวลา 2 เดือน และต้องส่งข้อมูลกลับมาที่โรงงานกรณีตัวอย่างซึ่งก็ได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจากผู้ขายส่วนใหญ่แต่มีบางส่วนที่ไม่มีการส่งข้อมูลตอบกลับมาดังนั้นทางโรงงานจึงต้องทำการส่งตัวอย่างวัสดุและวัตถุดิบเหล่านั้นไปยังบริษัทที่รับวิเคราะห์สารอันตรายเองเพื่อทำการตรวจสอบสารอันตราย SoC ในวัสดุและวัตถุดิบดังกล่าว

จากการได้รับข้อมูลเบื้องต้นพบว่ามีวัตถุดิบหลายชนิดที่ไม่ผ่านการตรวจสอบดังนั้นจึงได้ทำการประชุมทีมงานที่เกี่ยวข้องและสรุปว่าต้องทำการหาวัตถุดิบใหม่มาใช้ทดแทนของเก่าที่ไม่ผ่านการตรวจสอบโดยฝ่ายจัดซื้อรับหน้าที่ในการหาวัตถุดิบมาทดแทนดังนี้

1) ติดต่อผู้ขายรายเดิมเพื่อหาสินค้าที่มีคุณภาพเหมือนเดิมแต่ไม่มีการปนเปื้อนสารอันตราย SoC มาให้โรงงานเพื่อทำการทดลองเปรียบเทียบการใช้งานกับตัวเดิมว่าสามารถใช้งานได้หรือไม่

2) ติดต่อหาผู้ขายรายใหม่ที่มีสินค้าตรงตามความต้องการของโรงงานและไม่มีการปนเปื้อนสารอันตราย SoC มาให้โรงงานเพื่อทำการทดลองเปรียบเทียบการใช้งานกับตัวเดิมว่าสามารถใช้งานได้หรือไม่

จากการดำเนินงานดังกล่าวจึงสามารถสรุปการแก้ไขปัญหาการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ในวัสดุและวัตถุดิบที่ตรวจพบว่ามีการปนเปื้อนทั้ง 8 ตัวอย่างดังนี้

กรณีที่ 1 แก้ไขโดยการที่ฝ่ายจัดซื้อหาวัสดุใหม่มาทดแทนวัสดุที่มีการปนเปื้อนสารอันตราย SoC โดยวัสดุที่นำมาใช้แทนนั้นจะต้องผ่านการตรวจสอบการปนเปื้อนสารอันตราย SoC และไม่มีการปนเปื้อนสารดังกล่าวในวัสดุเหล่านั้นซึ่งเมื่อได้วัสดุตัวใหม่มาก็สามารถนำมาใช้ในโรงงานได้เลยโดยไม่ต้องมีการทดลองซึ่งได้แก่ Pen และ Ink

กรณีที่ 2 แก้ไขโดยการที่ฝ่ายจัดซื้อร่วมด้วยผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องร่วมกันหาวัสดุและวัตถุดิบตัวใหม่ที่ผ่านการตรวจสอบการปนเปื้อนสารอันตราย SoC และไม่มีการปนเปื้อนสารดังกล่าวในวัสดุและวัตถุดิบเหล่านั้นซึ่งหลังจากที่ได้วัสดุและวัตถุดิบตัวใหม่มาแล้วต้องนำมาทดลองในห้องปฏิบัติการหรือนำไปทดลองใช้งานในขั้นตอนการผลิตจริงเพื่อดูว่าสามารถใช้งานได้จริงและไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ของโรงงานซึ่งได้แก่ สี, Insert headrest, Repair glue, Bonding glue, Spray wax และ Brushing wax

ซึ่งได้แสดงผลการวิเคราะห์สารอันตราย SoC หลังการปรับปรุงในวัสดุและวัตถุดิบทั้ง 8 ตัวอย่างในภาคผนวก ก

6.2.2.1.2 การทดลองวัสดุและวัตถุดิบก่อนการนำไปใช้จริง

จากกรณีที่ 2 จะต้องทำการทดลองวัสดุและวัตถุดิบก่อนการนำไปใช้ในการผลิตโดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- Insert headrest แก้ไขโดยการหาผู้ขายรายใหม่ที่ผลิต Insert headrest ที่มีรูปร่างลักษณะเหมือนเดิมแต่ปราศจากการปนเปื้อนสารอันตราย SoC โดยเมื่อได้รับตัวอย่างใหม่แล้วต้องมาทำการเปรียบเทียบลักษณะของ Insert headrest ว่ามีลักษณะตรงกับความต้องการหรือไม่จากนั้นก็นำไปทดลองผลิตเป็นผลิตภัณฑ์และตรวจสอบดูว่าได้ตรงตามกับความต้องการของลูกค้าไม่มีความผิดปกติแต่อย่างใด จากนั้นก็สามารถนำไปใช้ในการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อส่งขายให้กับลูกค้าต่อไป
- Repair glue แก้ไขโดยการหาผู้ขายรายใหม่ที่ผลิต Repair glue ที่มีคุณสมบัติเหมือนตัวเดิมแต่ปราศจากการปนเปื้อนสารอันตราย SoC โดยเมื่อได้รับตัวอย่างแล้วต้องนำมาทำการทดลองซ่อมชิ้นงานเพื่อดูว่าสามารถซ่อมชิ้นงานแล้วชิ้นงานมีลักษณะเหมือนที่ใช้ Repair glue ตัวเก่าซ่อมไม่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงสามารถนำไปใช้ในการซ่อมผลิตภัณฑ์เพื่อส่งขายให้กับลูกค้าได้ต่อไป
- Bonding glue แก้ไขโดยการหาผู้ขายรายใหม่ที่ผลิต Bonding glue ที่มีคุณสมบัติเหมือนตัวเดิมแต่ปราศจากการปนเปื้อนสารอันตราย SoC โดยเมื่อได้รับตัวอย่างแล้วต้องนำมาทำการทดลองเชื่อมเบาะรถยนต์ให้ติดกับแผ่นโฟมเพื่อดูว่าสามารถเชื่อมชิ้นงานแล้วชิ้นงานมีลักษณะเหมือนที่ใช้ Bonding glue ตัวเก่าและไม่มีความแตกต่างกัน ดังนั้นจึงสามารถนำไปใช้กับผลิตภัณฑ์เพื่อส่งขายให้กับลูกค้าได้ต่อไป
- Spray wax แก้ไขโดยการหาผู้ขายรายใหม่ที่ผลิต Spray wax ที่มีคุณสมบัติเหมือนตัวเดิมแต่ปราศจากการปนเปื้อนสารอันตราย SoC โดยเมื่อได้รับตัวอย่างแล้วต้องนำมาทำการทดลองโดยการใช้พ่นลงที่ผิวแม่พิมพ์แล้วดูว่ามีผลเสียต่อเบาะรถยนต์ที่ผลิตหรือไม่และมีคุณสมบัติเหมือน Spray wax ตัวเก่าหรือไม่ถ้าใช้แล้วพบว่าไม่แตกต่างจาก Spray wax ตัวเก่าก็สามารถนำไปใช้ในการผลิตเบาะรถยนต์เพื่อส่งให้ลูกค้าต่อไป
- Brushing wax แก้ไขโดยการหาผู้ขายรายใหม่ที่ผลิต Brushing wax ที่มีคุณสมบัติเหมือนตัวเดิมแต่ปราศจากการปนเปื้อนสารอันตราย SoC โดยเมื่อได้รับตัวอย่างแล้วต้องนำมาทำการทดลองโดยการใช้ทาลงที่ขอบแม่พิมพ์แล้วดูว่ามีผลเสียต่อเบาะรถยนต์ที่ผลิตหรือไม่และมีคุณสมบัติเหมือน Brushing wax ตัวเก่าหรือไม่ถ้าใช้แล้วพบว่าไม่แตกต่างจาก Brushing wax ตัวเก่าก็สามารถนำไปใช้ในการผลิตเบาะรถยนต์เพื่อส่งให้ลูกค้าต่อไป

➢ สี ได้ทำการทดลองโดยการหาสีตัวใหม่ที่มีคุณสมบัติเหมือนสีตัวเก่าที่ปราศจากการปนเปื้อนสารอันตราย SoC โดย สี ใช้เป็นส่วนผสมหนึ่งในการผลิตเบาะรถยนต์ โดยตัวอย่างสีใหม่นี้ได้มาจากผู้ขายรายใหม่ที่ทางฝ่ายจัดซื้อได้ทำการติดต่อและขอตัวอย่างเพื่อให้ห้องปฏิบัติการ R&D ทำการทดลองเปรียบเทียบคุณสมบัติของตัวใหม่กับตัวเก่า ว่าสามารถใช้ทดแทนกันได้หรือไม่ โดยมีวิธีปฏิบัติดังนี้

- ขอผลการตรวจสอบการปนเปื้อนสารอันตรายจากผู้ขายโดยจะต้องผ่านการตรวจสอบจากบริษัทที่ได้รับการยอมรับเท่านั้นซึ่งในกรณีนี้ได้ส่งไปทดสอบที่บริษัท AA
- นำตัวอย่างที่ได้มาทำการทดสอบที่ห้องปฏิบัติการ R&D ซึ่งได้แสดงผลการทดลองดังต่อไปนี้

การทดลองเปรียบเทียบลักษณะคุณสมบัติของสีตัวเก่าและตัวใหม่เมื่อใช้ผสมในโฟมเบาะรถยนต์

ขั้นตอนที่ 1 ได้ทำการทดสอบการเกิดปฏิกิริยาของโฟมโดยเปรียบเทียบสีตัวใหม่และตัวเก่าดังแสดงผลการทดสอบดังตารางต่อไป

ตารางที่ 6.2 การทดสอบการเกิดปฏิกิริยาของโฟม

	Spec.	CURRENT PIGMENT	NEW PIGMENT
MIX TIME (Sec.)	5 ± 2	5	5
CREAM TIME (Sec.)	14 ± 5	15	14
GEL TIME (Sec.)	78 ± 10	79	77
RISE TIME (Sec.)	106 ± 10	107	105
TACK FREE TIME (Sec.)	310 ± 10	319	302

ซึ่งสามารถอธิบายความหมายของการเกิดปฏิกิริยาของโฟมในแต่ละขั้นตอนได้ดังนี้

Mix time หมายถึง เวลาที่ใช้ในการกวนผสมสารเคมีให้เข้าทำปฏิกิริยากันโดยใช้เครื่องกวน

Cream time หมายถึง เวลาที่เริ่มทำการกวนผสมสารเคมีจนกระทั่งโฟมเริ่มเกิดปฏิกิริยาและยกตัวฟูสูงขึ้น

Gel time หมายถึง เวลาที่โฟมกำลังสร้างพันธะระหว่างเซลเกิดเป็นโครงสร้างของโฟม

Rise time หมายถึง เวลาที่โฟมยกตัวฟูขึ้นจนถึงจุดสูงสุดและไม่สามารถยกตัวขึ้นต่อไปได้อีกและมีการเกิดก๊าซผุดขึ้นมาที่ผิวหน้าโฟม

Tack free time หมายถึง เวลาที่โฟมสิ้นสุดการทำปฏิกิริยาผิวหน้าของโฟมแข็งตัวสามารถสัมผัสได้ไม่เกิดการยุบเสียรูปทรง

โดยที่การเกิดปฏิกิริยาของโฟมจะมีความสำคัญต่อการผลิตเบาะรถยนต์คือการเกิดปฏิกิริยาต้องไม่เร็วหรือช้าจนเกินไปและต้องสัมพันธ์กับเวลาความเร็วรอบที่ใช้ในการผลิตเบาะรถยนต์ในสายการผลิตตั้งแต่เริ่มฉีดสารเคมีลงในแม่พิมพ์จนถึงออกมาเป็นเบาะรถยนต์เพื่อให้ได้เบาะรถยนต์ที่ได้คุณภาพตามที่ลูกค้าต้องการ

ขั้นตอนที่ 2 การทดสอบการยกตัวของโฟมขณะที่เกิดปฏิกิริยาโดยเปรียบเทียบสีตัวใหม่และตัวเก่าดังแสดงผลการทดสอบดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 6.3 การทดสอบการยกตัวของโฟม

	Spec.	CURRENT PIGMENT	NEW PIGMENT
เวลาที่โฟมยกตัวขึ้น ณ. ความสูงของกระบอกที่ 25% (Sec.)	16 ± 2	16	15
เวลาที่โฟมยกตัวขึ้น ณ. ความสูงของกระบอกที่ 75% (Sec.)	72 ± 5	74	70
เวลาที่โฟมยกตัวขึ้น ณ. ความสูงของกระบอกที่ 85% (Sec.)	95 ± 5	97	92
WEIGHT(g.)	1032 ± 20	1034	1030
HEIGHT(mm.)	282 ± 10	285	283

จากตารางข้างต้นแสดงให้เห็นถึงการยกตัวของโฟมซึ่งมีความสำคัญมากต่อการผลิตเบาะรถยนต์คือการยกตัวต้องสัมพันธ์กับระยะเวลาที่ฉีดสารเคมีลงในแม่พิมพ์จนกระทั่งดึงชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์ถ้าไม่สัมพันธ์กันจะทำให้เบาะรถยนต์ที่ออกมาไม่ได้รูปทรงตามทีต้องการถ้าเวลาช้าเกินไปจะทำให้โฟมที่ได้ออกมาไม่เต็มแม่พิมพ์เบาะเสียรูปทรง

ขั้นตอนที่ 3 การทดสอบคุณสมบัติของโฟมโดยเปรียบเทียบสีตัวใหม่และตัวเก่าดังแสดงผลการทดสอบดังตารางต่อไปนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.4 การทดสอบคุณสมบัติของโฟม

PROPERTIES	Spec.	CURRENT PIGMENT	NEW PIGMENT
Finish good weight(g)	1170 ± 58.5	1169	1173
Hardness at 25%(Kgf)	77 ± 5	77.15	77.75
Core density(kg/m^3)	72 ± 5	71.37	72.27
Tear strength(kg/cm)	0.5(min)	0.97	0.98
Tensile strength(kg/cm^2)	1(min.)	2.94	2.87
Elongation(%)	80%(min.)	99	95
Conpression Set	10%(max.)	6.16	6.40
Air flow(litre/min)	-	12	14
Ball rebound(%)	55%(min.)	61	64
Flammability	FLAMMABLE IN SPEC	DIFFICULT BURNING	DIFFICULT BURNING

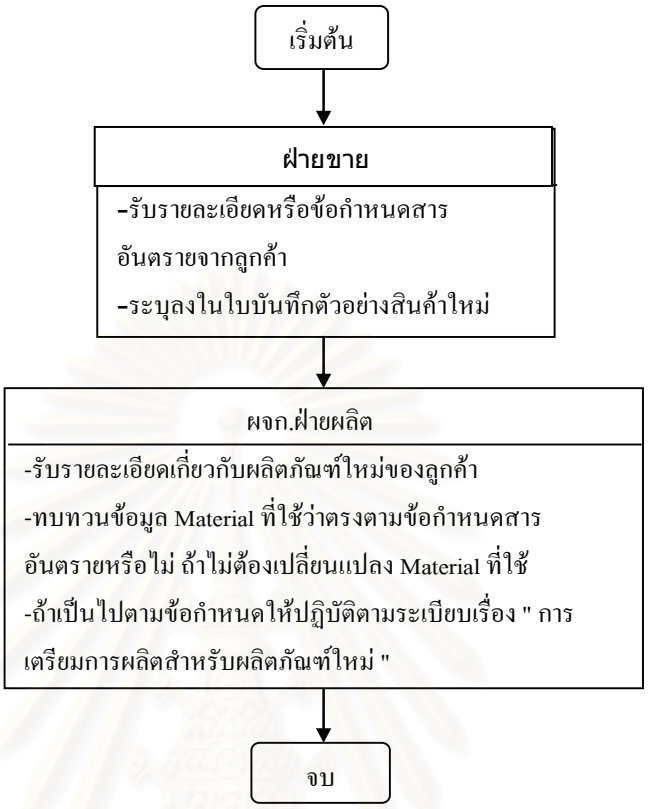
จากผลการทดสอบคุณสมบัติของโฟมจะเป็นขั้นตอนสุดท้ายที่จะบอกว่าสามารถนำสารเคมีตัวใหม่มาใช้ในโรงงานได้หรือไม่เนื่องจากคุณสมบัติของโฟมนั้นลูกค้าจะเป็นผู้กำหนดมาตรฐานมาให้และทางโรงงานก็จะต้องผลิตโฟมให้มีคุณสมบัติตรงตามที่ลูกค้าต้องการจึงจะสามารถขายสินค้าได้ดังนั้นขั้นตอนนี้จึงมีความสำคัญมากที่สุด

โดยผลการทดลองพบว่าสีทั้ง 2 ชนิดให้ผลออกมาไม่มีความแตกต่างกันมากนักและผลที่ออกมาทุกค่าก็ยังคงอยู่ในมาตรฐานที่กำหนดไว้จึงถือได้ว่าสามารถใช้สีตัวใหม่แทนตัวเก่าได้ในการที่จะนำมาเป็นส่วนผสมในการผลิตเบาะรถยนต์

- จัดทำเอกสารเพื่อแจ้งฝ่ายที่เกี่ยวข้องให้ทราบว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงสารวัตถุดิบที่จะใช้ในการผลิตเบาะรถยนต์ตัวใหม่เพื่อให้ฝ่ายที่เกี่ยวข้องได้รับทราบและดำเนินการต่างๆเพื่อเตรียมรับวัตถุดิบตัวใหม่ที่จะนำมาใช้ในโรงงาน

6.2.2.1.3 การจัดการด้านการออกแบบสำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่

จากขั้นตอนต่างๆข้างต้นพบว่า มีการกำหนดให้ใช้ Direct Material และIn-Direct material ปัจจุบันที่ผ่าน SoC ก่อนและหากไม่สามารถใช้ วัสดุและวัตถุดิบ ปัจจุบันได้จะต้องมั่นใจว่าวัสดุและวัตถุดิบใหม่ที่จะใช้ต้องผ่านข้อกำหนด SoC เรียบร้อยแล้วจึงสามารถนำมาใช้ในการผลิตเบาะรถยนต์ได้โดยขั้นตอนการปฏิบัติดังกล่าวสามารถนำไปใช้ในกรณีที่มีการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ในโรงงานโดยได้ทำการดำเนินการในขั้นตอนการออกแบบ (Design Stage) โดยสามารถสรุปได้ดังรูปต่อไปนี้



รูปที่ 6.3 ผังการไหลของการจัดการขั้นตอนการออกแบบ

โดยมีรายละเอียดการดำเนินงานในขั้นตอนการออกแบบดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 หลังจาที่ฝ่ายขายได้รับรายละเอียดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ใหม่จากลูกค้ามาแล้วต้องทำการเรียกประชุมทีมงานที่เกี่ยวข้อง โดยการประชุมนี้ทางโรงงานจะเรียกว่าการประชุมการทบทวนความเป็นไปได้ (Team feasibility commitment) ซึ่งการประชุมนี้จะมีตัวแทนทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องในการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่โดยมีฝ่ายต่างๆเข้าร่วมการประชุม เช่น ฝ่ายผลิต ฝ่ายจัดซื้อ ฝ่ายประกันคุณภาพ และฝ่ายวางแผน เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 2 ตัวแทนฝ่ายต่างๆ ที่เข้าร่วมประชุมจะต้องกลับไปประชุมกับฝ่ายของตนเองเพื่อเตรียมดำเนินการสำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่โดยต้องมีการเตรียมการสำหรับการป้องกันการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ซึ่งในส่วนของวัตถุดิบที่เป็นสารเคมีนั้นจะต้องมีการทำ Design Metrix และ DFMEA (Design potential failure mode and effects analysis) โดยมีรายละเอียดดังนี้

- Design Metrix เป็นตารางที่จัดทำขึ้นเพื่อทำให้ทราบว่าสารเคมีทั้งหมดที่ใช้ในโรงงานมีผลกระทบทางด้านลบต่อความความต้องการของลูกค้าอย่างไรบ้างโดยได้แบ่งผลกระทบที่มีต่อความต้องการของลูกค้าออกเป็นลำดับต่างๆ ซึ่งแสดงเป็นตัวเลขและมีความหมายดังนี้ HIGH(สูง) = 3,MED(ปานกลาง) = 2,LOW(ต่ำ) = 1,NONE(ไม่มีผล) = 0,UNKNOW(ไม่รู้) = ?

โดยได้แสดงผลกระทบที่อาจะเกิดขึ้นต่อการผลิตเบาะรถยนต์เป็นหัวข้อต่างๆ ดังได้แสดงไว้ในตารางซึ่งรวมถึงหัวข้อ No SoC นั้นหมายความว่าสารเคมีที่แสดงผลตัวเลขเป็น 0 นั่นคือสารเคมีตัวนั้นๆ ปราศจากสาร SoC และสามารถนำมาผสมสูตรเป็นโฟมเบาะรถยนต์ที่ปราศจากสาร SoC ได้ ซึ่งจะแสดงรายละเอียดต่างๆ ในรูปที่ 6.4

- DFMEA จัดทำขึ้นเพื่อวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบจากสารเคมีที่ใช้ในโรงงานซึ่งมีผลต่อข้อกำหนดของลูกค้าอันเป็นสาเหตุทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นมานั้นไม่สามารถขายได้โดยจะเห็นว่ามีการเพิ่มหัวข้อ SoC เข้าไปในการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบเพื่อที่จะเอาไว้ใช้สำหรับเลือกวัตถุดิบที่จะนำใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่เพื่อให้ได้คุณสมบัติของเบาะรถยนต์ตามที่ลูกค้าต้องการดังแสดงในรูปที่ 6.5 ต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DESIGN MATRIX – GENERIC FOAM EXAMPLE (MOLD FOAM)

Prelim. Special Characteristics	POTENTIAL CAUSES				POTENTIAL FAILURE MODES																											
	CHARACTERISTICS	FAILURE	ROBUST THRESHOLD RANGE	UNITS	APPEARANCE	No Brust	No Collapse	No Shinkage	No Air Void	No rough skin	No Crumpled parting line	No Low Hardness	No High Hardness	PERFORMANCE	Core Density	Elongation in Spec.	Tear in Spec.	Tensile in Spec.	Hardness in Spec.	Dimension	Compession Set in Spec.	Flammability in Spec.	Resilient elasticity	After humid. Aging	Good Color	Organic Volatility Reflaectance	Odor resistance	ENVIRONMENTAL	Low/Acceptable VOC	Low/Acceptable Odor	No SoC
	Formular Ingredients																															
	CPO-002	under	15%	Formula pbw		1	0	0	1	0	0	2	2		2	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	1	1		1	1	0
		over	50%			1	0	0	1	0	0	2	2		2	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	1	1		1	1	0
	CPO-003	under	40%	Formula pbw		1	0	0	1	0	0	2	2		2	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	1	1		1	1	0
		over	80%			1	0	0	1	0	0	2	2		2	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	1	1		1	1	0
	CPO-004	under	100%	Formula pbw		1	0	0	1	0	0	2	2		2	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	1	1		1	1	0
		over	100%			1	0	0	1	0	0	2	2		2	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	1	1		1	1	0
	V-4701	under	10%	Formula pbw		1	0	0	1	0	0	1	1		2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1		1	1	0
		over	80%			1	0	0	1	0	0	1	1		2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1		1	1	0
	EX-820	under	10%	Formula pbw		1	0	0	1	0	0	1	1		2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1		1	1	0
		over	80%			1	0	0	1	0	0	1	1		2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1		1	1	0
	A-3553	under	10%	Formula pbw		1	0	0	1	0	0	1	1		2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1		1	1	0
		over	80%			1	0	0	1	0	0	1	1		2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1		1	1	0
	MD 36-12	under	10%	Formula pbw		1	0	0	1	0	0	1	1		2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1		1	1	0
		over	80%			1	0	0	1	0	0	1	1		2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1		1	1	0
	P-38	under	10%	Formula pbw		1	0	0	1	0	0	1	1		2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1		1	1	0
		over	80%			1	0	0	1	0	0	1	1		2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1		1	1	0
	MD 34-05	under	10%	Formula pbw		1	0	0	1	0	0	1	1		2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1		1	1	0
		over	80%			1	0	0	1	0	0	1	1		2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1		1	1	0
	CPO-006	under	20%	Formula pbw		1	0	0	1	0	0	3	0		2	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	1	1		1	1	0
		over	60%			1	0	0	1	0	0	0	3		2	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	1	1		1	1	0
	CPO-007	under	20%	Formula pbw		1	0	0	1	0	0	3	0		2	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	1	1		1	1	0
		over	60%			1	0	0	1	0	0	0	3		2	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	1	1		1	1	0

NEGATIVE IMPACT ON CUSTOMER EXPECTIONS : HIGH=3 ;MED=2 ;LOW =1 ; NONE=0 ; UNKNOWN=?

รูปที่ 6.4 Design Matrix ของวัตถุดิบ

DESIGN MATRIX – GENERIC FOAM EXAMPLE (MOLD FOAM)

Prelim. Special Characteristics	POTENTIAL CAUSES				POTENTIAL FAILURE MODES																											
	CHARACTERISTICS	FAILURE	ROBUST THRESHOLD RANGE	UNITS	APPEARANCE	No Brust	No Collapse	No Shrinkage	No Air Void	No rough skin	No Crumpled parting line	No Low Hardness	No High Hardness	PERFORMANCE	Core Density	Elongation in Spec.	Tear in Spec.	Tensile in Spec.	Hardness in Spec.	Dimension	Compression Set in Spec.	Flammability in Spec.	Resilient elasticity	After humid. Aging	Good Color	Organic Volatility Reflaectance	Odor resistance	ENVIRONMENTAL	Low/Acceptable VOC	Low/Acceptable Odor	No SoC	
	Formular Ingredients																															
	CPO-008	under	20%	Formula pbw		1	0	0	1	0	0	3	0		2	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	1	1		1	1	0	
		over	60%			1	0	0	1	0	0	0	3		2	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	1	1		1	1	0	
	CPO-009	under	20%	Formula pbw		1	0	0	1	0	0	3	0		2	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	1	1		1	1	0	
		over	60%			1	0	0	1	0	0	0	3		2	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	1	1		1	1	0	
	CPO-010	under	20%	Formula pbw		1	0	0	1	0	0	3	0		2	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	1	1		1	1	0	
		over	60%			1	0	0	1	0	0	0	3		2	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	1	1		1	1	0	
	CPO-011	under	20%	Formula pbw		1	0	0	1	0	0	3	0		2	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	1	1		1	1	0	
		over	60%			1	0	0	1	0	0	0	3		2	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	1	1		1	1	0	
	CCA-001	under	0.4%	Formula pbw		1	0	2	2	1	2	1	1		1	1	1	1	1	2	2	0	1	1	0	1	1		1	1	0	
		over	1.5%			3	0	2	2	1	1	1	1		1	1	1	1	1	2	2	0	1	1	0	1	1		1	1	0	
	CCA-003	under	0.10%	Formula pbw		1	0	2	2	1	2	1	1		1	1	1	1	1	2	2	0	1	1	0	1	1		1	1	0	
		over	1.5%			3	0	2	2	1	1	1	1		1	1	1	1	1	2	2	0	1	1	0	1	1		1	1	0	
	CCA-004	under	0.05%	Formula pbw		1	0	2	2	1	2	1	1		1	1	1	1	1	2	2	0	1	1	0	1	1		1	1	0	
		over	1.50%			3	0	2	2	1	1	1	1		1	1	1	1	1	2	2	0	1	1	0	1	1		1	1	0	
	CCA-005	under	0.1%	Formula pbw		1	0	2	2	1	2	1	1		1	1	1	1	1	2	2	0	1	1	0	1	1		1	1	0	
		over	1.5%			1	0	2	2	1	1	1	1		1	1	1	1	1	2	2	0	1	1	0	1	1		1	1	0	
	CCL-001	under	0.5%	Formula pbw		1	0	0	1	2	1	2	2		2	2	2	2	2	2	2	0	2	1	0	1	1		1	1	0	
		over	1.5%			1	0	0	1	2	1	2	2		2	2	2	2	3	2	2	0	2	1	0	1	1		1	1	0	
	CCL-003	under	0.2%	Formula pbw		1	0	0	1	2	1	2	2		2	2	2	2	2	2	2	0	2	1	0	1	1		1	1	0	
		over	5.0%			1	0	0	1	2	1	2	2		2	2	2	2	3	2	2	0	2	1	0	1	1		1	1	0	
	CCL-004	under	0.2%	Formula pbw		1	0	0	1	2	1	2	2		2	2	2	2	2	2	2	0	2	1	0	1	1		1	1	0	
		over	5.0%			1	0	0	1	2	1	2	2		2	2	2	2	3	2	2	0	2	1	0	1	1		1	1	0	

NEGATIVE IMPACT ON CUSTOMER EXPECTIONS : HIGH=3 ;MED=2 ;LOW =1 ; NONE=0 ; UNKNOWN=?

รูปที่ 6.4 (ต่อ) Design Matrix ของวัตถุดิบ

DESIGN MATRIX – GENERIC FOAM EXAMPLE (MOLD FOAM)

Prelim. Special Characteristics	POTENTIAL CAUSES				POTENTIAL FAILURE MODES																										
	CHARACTERISTICS	FAILURE	ROBUST THRESHOLD RANGE	UNITS	APPEARANCE	No Brust	No Collapse	No Shinkage	No Air Void	No rough skin	No Crumpled parting line	No Low Hardness	No High Hardness	PERFORMANCE	Core Density	Elongation in Spec.	Tear in Spec.	Tensile in Spec.	Hardness in Spec.	Dimension	Compession Set in Spec.	Flammability in Spec.	Resilient elasticity	After humid. Aging	Good Color	Organic Volatility Reflaectance	Odor resistance	ENVIRONMENTAL	Low/Acceptable VOC	Low/Acceptable Odor	No SoC
	Formular Ingredients																														
	CCL-005	under	0.2%	Formula pbw		1	0	0	1	2	1	2	2		2	2	2	2	2	2	2	0	2	1	0	1	1		1	1	0
		over	5.0%			1	0	0	1	2	1	2	2		2	2	2	2	3	2	2	0	2	1	0	1	1		1	1	0
	CSI-001	under	0.05%	Formula pbw		1	2	1	1	2	1	1	1		2	2	2	2	2	2	1	0	2	1	0	1	1		1	1	0
		over	1.00%			3	0	1	1	1	1	1	1		2	2	2	2	2	2	1	0	2	1	0	1	1		1	1	0
	CSI-003	under	0.1%	Formula pbw		1	2	1	1	2	1	1	1		2	2	2	2	2	2	1	0	2	1	0	1	1		1	1	0
		over	1.0%			3	1	1	1	1	1	1	1		2	2	2	2	2	2	1	0	2	1	0	1	1		1	1	0
	CSI-004	under	0.1%	Formula pbw		1	2	1	1	2	1	1	1		2	2	2	2	2	2	1	0	2	1	0	1	1		1	1	0
		over	1.0			3	1	1	1	1	1	1	1		2	2	2	2	2	2	1	0	2	1	0	1	1		1	1	0
	CSI-005	under	0.1%	Formula pbw		1	2	1	1	2	1	1	1		2	2	2	2	2	2	1	0	2	1	0	1	1		1	1	0
		over	1.0			3	1	1	1	1	1	1	1		2	2	2	2	2	2	1	0	2	1	0	1	1		1	1	0
	CSI-006	under	0.1%	Formula pbw		1	2	1	1	2	1	1	1		2	2	2	2	2	2	1	0	2	1	0	1	1		1	1	0
		over	1.0			3	1	1	1	1	1	1	1		2	2	2	2	2	2	1	0	2	1	0	1	1		1	1	0
	GCA-001	under	0.05%	Formula pbw		1	1	1	1	1	2	1	1		1	1	1	1	1	2	2	0	1	1	0	1	1		1	1	0
		over	1.50%			2	1	1	2	1	1	1	1		1	1	1	1	1	2	2	0	1	1	0	1	1		1	1	0
	GCA-002	under	0.5%	Formula pbw		1	1	1	2	1	2	1	1		1	1	1	1	1	2	2	0	1	1	0	1	1		1	1	0
		over	1.5%			2	1	1	2	1	1	1	1		1	1	1	1	1	2	2	0	1	1	0	1	1		1	1	0
	GCA-003	under	0.2%	Formula pbw		1	1	1	2	1	2	1	1		1	1	1	1	1	2	2	0	1	1	0	1	1		1	1	0
		over	2.0%			2	1	1	2	1	1	1	1		1	1	1	1	1	2	2	0	1	1	0	1	1		1	1	0
	GCA-004	under	0.01%	Formula pbw		1	1	1	2	1	2	1	1		1	1	1	1	1	2	2	0	1	1	0	1	1		1	1	0
		over	0.50%			3	1	1	2	1	1	1	1		1	1	1	1	1	2	2	0	1	1	0	1	1		1	1	0
	GCA-005	under	0.05%	Formula pbw		1	1	1	2	1	2	1	1		1	1	1	1	1	2	2	0	1	1	0	1	1		1	1	0
		over	1.00%			3	1	1	2	1	1	1	1		1	1	1	1	1	2	2	0	1	1	0	1	1		1	1	0

NEGATIVE IMPACT ON CUSTOMER EXPECTIONS : HIGH=3 ;MED=2 ;LOW =1 ; NONE=0 ; UNKNOWN=?

รูปที่ 6.4 (ต่อ) Design Matrix ของวัตถุดิบ

DESIGN MATRIX – GENERIC FOAM EXAMPLE (MOLD FOAM)

Prelim. Special Characteristics	POTENTIAL CAUSES				POTENTIAL FAILURE MODES																											
	CHARACTERISTICS	FAILURE	ROBUST THRESHOLD RANGE	UNITS	APPEARANCE	No Brust	No Collapse	No Shrinkage	No Air Void	No rough skin	No Crumpled parting line	No Low Hardness	No High Hardness	PERFORMANCE	Core Density	Elongation in Spec.	Tear in Spec.	Tensile in Spec.	Hardness in Spec.	Dimension	Compression Set in Spec.	Flammability in Spec.	Resilient elasticity	After humid. Aging	Good Color	Organic Volatility Reflaectance	Odor resistance	ENVIRONMENTAL	Low/Acceptable VOC	Low/Acceptable Odor	No SoC	
	Formular Ingredients																															
	GCA-006	under	0.05%	Formula pbw		1	1	1	2	1	2	1	1		1	1	1	1	1	2	2	0	1	1	0	1	1		1	1	0	
		over	1.00%			3	1	1	2	1	1	1	1		1	1	1	1	1	2	2	0	1	1	0	1	1		1	1	0	
	GPO-001	under	0.1%	Formula pbw		1	1	1	1	0	2	2	2		2	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1		1	1	0	
		over	3.0%			1	1	1	1	0	2	2	2		2	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1		1	1	0	
	CAD-002	under	0.2%	Formula pbw		1	1	1	0	0	0	1	1		2	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1		1	1	0	
		over	1.0%			1	1	1	0	0	0	1	1		2	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1		1	1	0	
	RCA-003	under	0.10%	Formula pbw		1	1	1	2	1	2	1	1		1	1	1	1	1	2	2	0	1	1	0	1	1		1	1	0	
		over	1.50%			2	1	1	2	1	1	1	1		1	1	1	1	1	2	2	0	1	1	0	1	1		1	1	0	
	RCA-004	under	2.0%	Formula pbw		1	1	1	2	1	2	1	1		1	1	1	1	1	2	2	0	1	1	0	1	1		1	1	0	
		over	4.0%			2	1	1	2	1	1	1	1		1	1	1	1	1	2	2	0	1	1	0	1	1		1	1	0	
	RFR-002	under	5%	Formula pbw		0	0	0	0	0	0	1	1		1	1	1	1	0	1	1	3	1	1	0	1	1		1	1	0	
		over	20%			0	0	0	0	0	0	1	1		2	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1		1	1	0	
	RPO-006	under	20%	Formula pbw		1	1	1	1	0	0	1	1		2	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1		1	1	0	
		over	60%			1	1	1	1	0	0	1	1		2	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1		1	1	0	
	RPO-007	under	20%	Formula pbw		1	1	0	1	0	0	1	1		2	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1		1	1	0	
		over	60%			1	1	0	1	0	0	1	1		2	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1		1	1	0	
	RPO-009	under	40%	Formula pbw		1	1	0	1	0	0	1	1		2	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1		1	1	0	
		over	80%			1	1	0	1	0	0	1	1		2	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1		1	1	0	
	RPO-010	under	15%	Formula pbw		1	1	0	1	0	0	1	1		2	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1		1	1	0	
		over	60%			1	1	0	1	0	0	1	1		2	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1		1	1	0	
	RSI-001	under	0.5%	Formula pbw		1	1	0	1	2	1	1	1		2	2	2	2	2	1	1	0	2	1	0	1	1		1	1	0	
		over	2.5%			1	1	0	1	2	1	1	1		2	2	2	2	2	1	1	0	2	1	0	1	1		1	1	0	

NEGATIVE IMPACT ON CUSTOMER EXPECTIONS : HIGH=3 ;MED=2 ;LOW =1 ; NONE=0 ; UNKNOWN=?

รูปที่ 6.4 (ต่อ) Design Matrix ของวัตถุดิบ

DESIGN MATRIX – GENERIC FOAM EXAMPLE (MOLD FOAM)

Prelim. Special Characteristics	POTENTIAL CAUSES				POTENTIAL FAILURE MODES																											
	CHARACTERISTICS	FAILURE	ROBUST THRESHOLD RANGE	UNITS	APPEARANCE	No Brust	No Collapse	No Shrinkage	No Air Void	No rough skin	No Crumpled parting line	No Low Hardness	No High Hardness	PERFORMANCE	Core Density	Elongation in Spec.	Tear in Spec.	Tensile in Spec.	Hardness in Spec.	Dimension	Compession Set in Spec.	Flammability in Spec.	Resilient elasticity	After humid. Aging	Good Color	Organic Volatility Reflaectance	Odor resistance	ENVIRONMENTAL	Low/Acceptable VOC	Low/Acceptable Odor	No SoC	
	Formular Ingredients																															
	RSI-005	under	0.1%	Formula pbw		1	1	0	1	2	1	1	1		2	2	2	2	2	1	1	0	2	1	0	1	1		1	1	0	
		over	1.5%			1	1	0	1	2	1	1	1		2	2	2	2	2	1	1	0	2	1	0	1	1		1	1	0	
	SCA-004	under	0.1%	Formula pbw		1	1	0	2	1	2	1	1		1	1	1	1	1	2	2	0	1	1	0	1	1		1	1	0	
		over	1.5%			1	1	0	2	1	2	1	1		1	1	1	1	1	2	2	0	1	1	0	1	1		1	1	0	
	SAD-004	under	0.5%	Formula pbw		1	1	0	1	0	0	1	1		2	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1		1	1	0	
		over	2.0%			1	1	0	1	0	0	1	1		2	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1		1	1	0	
	WATER	under	0.01%	Formula pbw		2	2	1	2	1	2	2	2		2	0	0	0	2	0	1	0	0	1	0	0	0		0	0	0	
		over	10.00%			2	2	1	2	1	2	2	2		2	0	0	0	2	0	1	0	0	1	0	0	0		0	0	0	
	PIGMENT BLUE	under	0.001%	Formula pbw		0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1		1	1	0	
		over	0.003%			0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1		1	1	0	
	PIGMENT GREEN	under	0.06%	Formula pbw		0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1		1	1	0	
		over	0.08%			0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1		1	1	0	
	TDI 80/20	under	4%	Formula pbw		2	1	0	2	1	2	3	0		2	1	1	1	3	1	1	0	1	1	0	2	2		2	2	0	
		over	81%			2	1	0	2	1	2	0	3		2	1	1	1	3	1	1	0	1	1	0	2	2		2	2	0	
	MDI	under	19%	Formula pbw		2	1	0	2	1	2	3	0		2	1	1	1	3	1	1	0	1	1	0	2	2		2	2	0	
		over	96%			2	1	0	2	1	2	0	3		2	1	1	1	3	1	1	0	1	1	0	2	2		2	2	0	

NEGATIVE IMPACT ON CUSTOMER EXPECTIONS : HIGH=3 ;MED=2 ;LOW =1 ; NONE=0 ; UNKNOWN=?

รูปที่ 6.4 (ต่อ) Design Matrix ของวัตถุดิบ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

POTENTIAL
FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS
(DESIGN FMEA)

FMEA Number 1

Page 4 of 4 1

Item Design formulation of new product

Process Responsibility Team

Prepared By Team

Model Year(s)/Vehicle(s) -

Key Date June 17,2007

FMEA Date (Orig.) June 30,2003

Core Team K.BENJALUCK,K.PRAPAN,K.KARUN,K.WORAWUT,K.CHAYAPON,K.TEERASAK,K.PRARINYA,K.PAICHAYON,K.SUPAN,K.BOONMEE,K.SUMRIT,K.PORNCHAI,K.SUMPAN,K.MANUS,K.SAMART,K.SUCHART

Process Function Requirements	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Sev	Class	Potential Cause(s)/ Mechanism(s) of Failure	Occur	Current Design Controls Prevention	Current Design Controls Detection	Detec	R.P.N.	Recommended Action (s)	Responsibility & Target Completion Date	Action Results: Actions Taken	Sev	Occ	Det	R.P.N.
PERFORMANCE	Flammability in spec.	- Increase the internal reject and delivery to customers late	7	A	- RFR-002 lower dosage	4	- Check the formular	- Test physical properties in lab	5	140	- Check reaction in mixing area - Check reaction in in line production	- Production April 20, 2007	-	7	2	2	28
PERFORMANCE	SoC in spec.	- Increase the internal reject and delivery to customers late	8	A	- All Chemical	4	- Check chemical	- SoC test in SGS Lab	5	160	- Check chemical in factory - Check product in factory	- Production,QC August 15, 2007	-	8	1	1	8

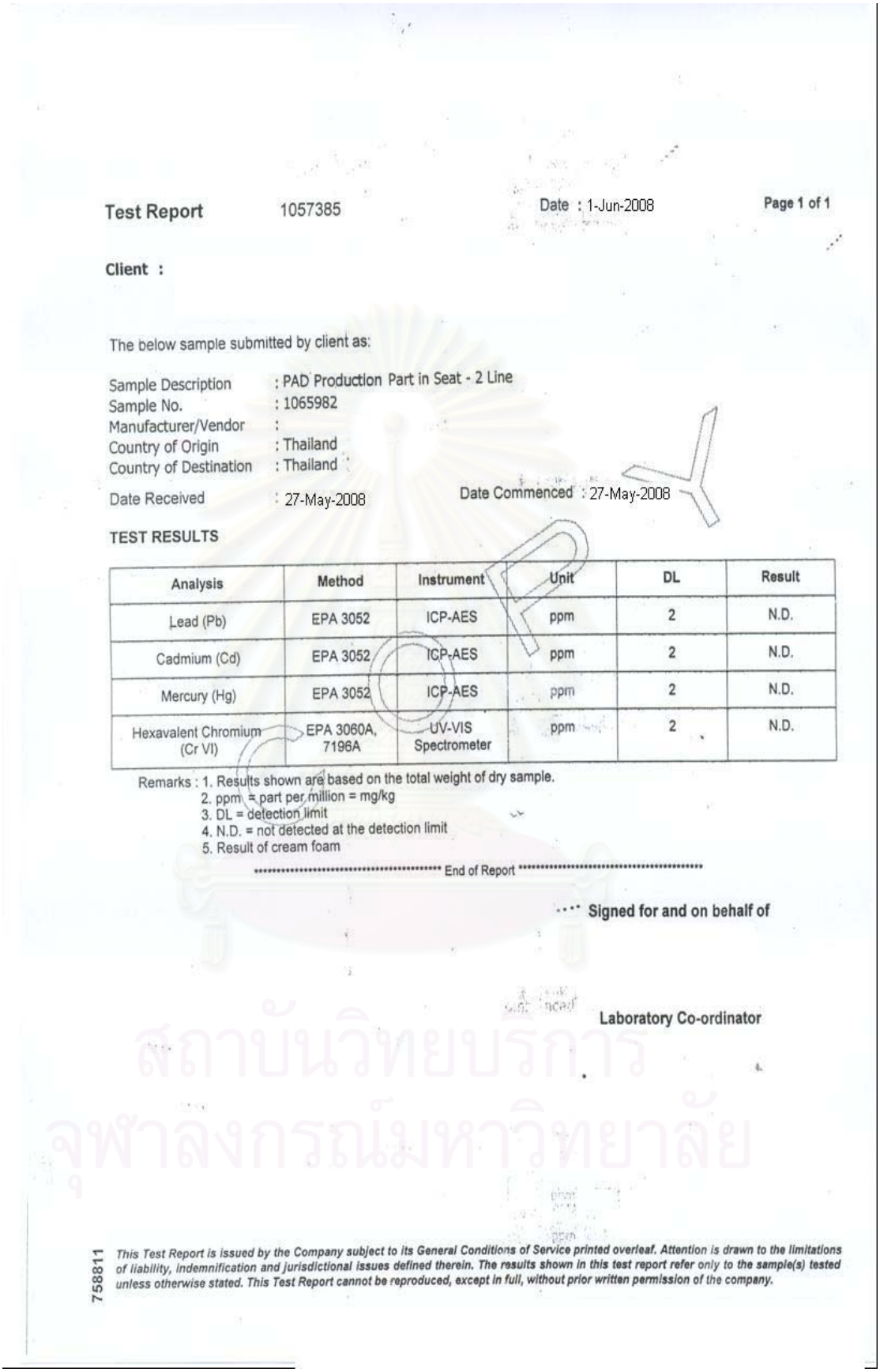
รูปที่ 6.5 DFMEA ของวัตถุดิบ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากรูปที่ 6.4 และ 6.5 จะทำให้สามารถเลือกวัตถุดิบที่จะใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ได้ซึ่งจะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้ปราศจากการปนเปื้อนสารอันตราย SoC เนื่องจากในตารางข้างต้นจะพบว่าวัตถุดิบทั้งหมดผ่านการตรวจสอบการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ทั้งหมดทุกตัว และถ้าเลือกใช้วัตถุดิบที่มีอยู่ในตารางข้างต้นก็จะทำให้ผลิตภัณฑ์ปราศจากการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ด้วยเช่นกัน

ขั้นตอนที่ 3 หลังจากที่ทำการผลิตตัวอย่างผลิตภัณฑ์ใหม่ได้เรียบร้อยแล้วทางทีมงานก็จะต้องนำผลิตภัณฑ์ที่ได้ส่งไปตรวจสอบการปนเปื้อนสาร SoC อีกครั้งโดยบริษัทภายนอกที่ได้รับการยอมรับจากลูกค้าเพื่อให้แน่ใจว่าเบาะรถยนต์ของโรงงานปราศจากการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ดังจะแสดงในรูปที่ 6.6 ต่อไปนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



Test Report 1057385 Date : 1-Jun-2008 Page 1 of 1

Client :

The below sample submitted by client as:

Sample Description : PAD Production Part in Seat - 2 Line
Sample No. : 1065982
Manufacturer/Vendor :
Country of Origin : Thailand
Country of Destination : Thailand

Date Received : 27-May-2008 Date Commenced : 27-May-2008

TEST RESULTS

Analysis	Method	Instrument	Unit	DL	Result
Lead (Pb)	EPA 3052	ICP-AES	ppm	2	N.D.
Cadmium (Cd)	EPA 3052	ICP-AES	ppm	2	N.D.
Mercury (Hg)	EPA 3052	ICP-AES	ppm	2	N.D.
Hexavalent Chromium (Cr VI)	EPA 3060A, 7196A	UV-VIS Spectrometer	ppm	2	N.D.

Remarks : 1. Results shown are based on the total weight of dry sample.
2. ppm = part per million = mg/kg
3. DL = detection limit
4. N.D. = not detected at the detection limit
5. Result of cream foam

********** End of Report **********

Signed for and on behalf of

Laboratory Co-ordinator

758811 *This Test Report is issued by the Company subject to its General Conditions of Service printed overleaf. Attention is drawn to the limitations of liability, indemnification and jurisdictional issues defined therein. The results shown in this test report refer only to the sample(s) tested unless otherwise stated. This Test Report cannot be reproduced, except in full, without prior written permission of the company.*

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 6.6 ผลการตรวจสอบการปนเปื้อนสารอันตรายจากตัวอย่างเบาะรถยนต์

จากรูปที่ 6.6 พบว่าผลการตรวจสอบเบาะรถยนต์โดยบริษัท AA ของโรงงานปราศจากการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ซึ่งจากผลการตรวจสอบดังกล่าวทางทีมงานก็จะนำผลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

ขั้นตอนที่ 4 หลังจากได้รับผลการตรวจสอบการปนเปื้อนสารอันตราย SoC เรียบร้อยแล้วทางทีมงานก็จะนำเบาะรถยนต์ตัวอย่างพร้อมด้วยหลักฐานซึ่งก็คือเอกสารรับรองการผ่านการตรวจสอบการปนเปื้อนสารอันตราย SoC จากบริษัทภายนอก เพื่อที่จะนำไปขออนุมัติจากลูกค้า เมื่อลูกค้าอนุมัติเรียบร้อยแล้วทางโรงงานก็จะทำการผลิตเพื่อส่งขายให้กับลูกค้าต่อไป

จากขั้นตอนทั้งหมดเป็นขั้นตอนสำหรับการเริ่มออกแบบและดำเนินการเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ของโรงงานจนกระทั่งสามารถผลิตผลิตภัณฑ์เพื่อขายให้กับลูกค้าได้โดยผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมาจะได้รับการยอมรับจากลูกค้าว่าปราศจากการปนเปื้อนสารอันตราย SoC เนื่องจากทางลูกค้ามีส่วนร่วมในการรับรู้ข้อมูลการตรวจสอบการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ด้วยจึงเป็นการเพิ่มความเชื่อมั่นให้กับลูกค้าว่าสินค้าที่ได้รับจะไม่มีการปนเปื้อนสารอันตราย SoC อย่างแน่นอน

6.2.2.2 ปรับปรุงทางด้านวิธีการปฏิบัติงานโดยการจัดทำและปรับปรุงแผนควบคุมระเบียบการปฏิบัติงาน วิธีการปฏิบัติงานและเอกสารสนับสนุนต่างๆ

6.2.2.2.1 จากการประชุมทีมงานที่เกี่ยวข้อง ทางทีมงานจึงได้ร่วมกันจัดทำแผนควบคุมของโรงงานขึ้นมาเพื่อป้องการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ในโรงงานดังจะมีรายละเอียดแผนควบคุมดังรูปต่อไปนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

☐ ต้นแบบ ☐ ทดลองผลิต ☒ ผลิตจริง

แผนควบคุมกระบวนการ

หมายเลขเอกสาร CP-QA-40-0014F

ชื่อกระบวนการ : การผลิตชิ้นงานเบาะรถยนต์ขึ้นรูปจากแม่พิมพ์

บุคคลที่สามารถติดต่อได้/หมายเลขโทรศัพท์ Mr. Worawut Suwannasan/QA Engineer/QA Div./Tel. 0-2812-4499 ext.375

แก้ไขครั้งที่ 08

หน้าที่ 1 ของ 12

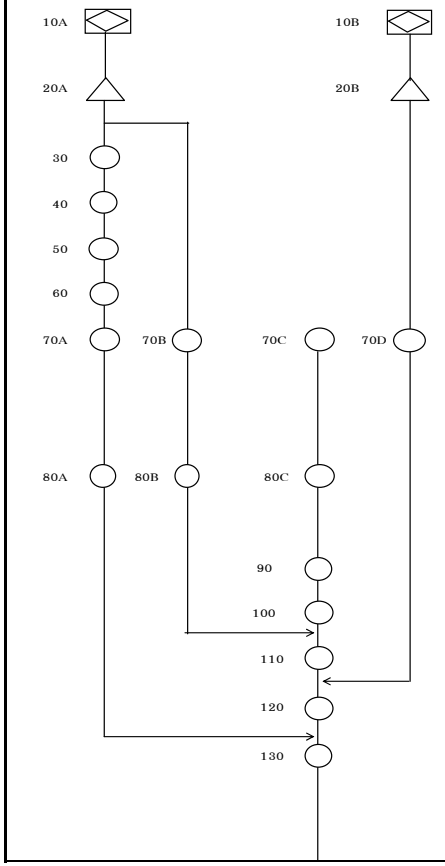
ชื่อรุ่น ดูที่ Part List หรือใบรายละเอียดสินค้า

ชื่อคณะผู้จัดทำ QUALITY PLAN TEAM

วันที่เริ่มใช้ 8 มิ.ย. 2550

ชื่อชิ้นงาน	ดูที่ Part List หรือใบรายละเอียดสินค้า	หมายเลขชิ้นงาน	ดูที่ Part List หรือใบรายละเอียดสินค้า	ผู้ตรวจสอบ					อนุมัติ	ฝ่าย				
ชื่อผู้ผลิต		รหัสผู้ผลิต	_	ฝ่าย	QA	PRODUCTION	PLANNING		โดย	ลายเซ็น				
ชื่อลูกค้า	–			ผู้อนุมัติ					ลูกค้า	ตำแหน่ง				

แผนภูมิการไหลของกระบวนการ



ชื่อกระบวนการ	แผนภูมิการไหลของกระบวนการ	ชื่อกระบวนการ
10A การตรวจรับวัตถุดิบ	140	140 การ Pouring
10B การตรวจรับวัสดุ	150	150 การปิด Mold
20A การจัดเก็บวัตถุดิบ	160	160 Curing
20B การจัดเก็บวัสดุ	170	170 การเปิด Mold
30 การเบิกวัตถุดิบ	180	180 ตีงเบาะ
40 การปรับสภาวะเครื่องจักร และการผสมน้ำยา	190	190 การตรวจสอบการตั้งเครื่อง
50 การผสมน้ำยา	200	200 การใส่ gas
60 การทดสอบคุณสมบัติของน้ำยา	210	210 Stamp Lot No.
70A การดูดน้ำยา	220	220 ตัดขอบ
70B การเบิก Solvent ,Wax และการผสม	230	230 การตรวจสอบครั้งที่ 1
70C การเตรียม Mold	240	240 การตกแต่งชิ้นงาน
70D การเบิกและเตรียมวัสดุ	250	250 การตรวจสอบขั้นสุดท้าย
80A การปรับสภาวะน้ำยา	260	260 การจัดเก็บ
80B การสภาวะถัง Wax	270	270 การจัดส่ง
80C การตั้งสภาวะเครื่องจักรและสภาวะการผลิต	280	280 การทำ PM Mold
90 การ ทำความสะอาด Mold	290	290 การตรวจสอบสาร SoC
100 การทา Wax		
110 การ Spray Wax		
120 การ Set Insert		
130 การผสมน้ำยาที่หัวฉีด		

08

Part List

ลำดับที่	Part Name	Part No.

รายการวัสดุ

ลำดับที่	Part Name	Part No.

SYMBOLS

- หมายถึง ในกระบวนการตรวจรับจะมีการตรวจสอบเกี่ยวกับคุณภาพด้วย
- หมายถึง สโตร์วัสดุหรือสโตร์วัตถุดิบที่รับมาจากภายนอก
- หมายถึง ขั้นตอนการปฏิบัติงานหรือปฏิบัติงานกับผลิตภัณฑ์
- หมายถึง การตรวจสอบเกี่ยวกับคุณภาพหรือข้อกำหนดต่าง ๆ
- หมายถึง สโตร์ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป
- หมายถึง การจัดส่งผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย

SPECIAL CHARECTERISTICS

A, หมายถึง เพื่อให้คำนึงถึงความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ ตามกฎหมายหรือตามระเบียบที่รัฐฯ กำหนด ก่อนนำไปประกอบเป็นยานพาหนะ ที่ได้รับความไว้วางใจและเชื่อมั่นต่อความปลอดภัยของผู้ใช้รถใช้ถนน

B, หมายถึง เพื่อให้คำนึงถึงความพึงพอใจของลูกค้า และการนำไปใช้งานของลูกค้า ซึ่งอาจส่งผลให้ลูกค้าต้องหยุดสายการผลิต

C หมายถึง ความหมายอื่นที่นอกเหนือจาก A และ B

บันทึกการแก้ไขเอกสาร

แก้ไขครั้งที่	รายละเอียดการแก้ไข	หน้าที่แก้ไข	หน้าทั้งหมด	วันที่เริ่มใช้	หมายเลข DAR
04	แก้ไขหมายเลขเอกสารอ้างอิง FM	3,4,5	11	7 พ.ค. 2548	DAR-CP-QA-48/05/
05	แก้ไขหมายเลขเอกสารอ้างอิง RM	2	11	27 พ.ค. 2548	DAR-CP-QA-48/05/
06	เพิ่มขั้นตอนการทำ PM MOLD, แก้ไขหมายเลขเอกสารอ้างอิง FM & RM	All	11	18 ต.ค. 2548	DAR-CP-QA-48/10/
07	แก้ไขชื่อผู้รับผิดชอบ Process 250, ชื่อแผนกที่รับผิดชอบ, การตรวจสอบแบบ Product Audit แทน Doc Audit, ผู้ปฏิบัติงาน	All	12	1 ก.ย. 2549	DAR-CP-QA-49/01/
08	เพิ่มขั้นตอนการตรวจสอบสาร SoC	All	12	8 มิ.ย. 2550	DAR-CP-QA-50/10/

รูปที่ 6.7 แผนควบคุมกระบวนการ

☐ ต้นแบบ ☐ ทดลองผลิต ☒ ผลิตจริง

แผนควบคุมกระบวนการ

หมายเลขเอกสาร CP-QA-40-0014F

ชื่อกระบวนการ : การผลิตชิ้นงานเบาะรถยนต์ขึ้นรูปจากแม่พิมพ์	หมายเลขชิ้นงาน : ดูที่ Part List หรือใบรายละเอียดสินค้า	ชื่อลูกค้า : ดูที่ Part List หรือใบรายละเอียดสินค้า	แก้ไขครั้งที่ 08	หน้าที่ 2 ของ 12
ชื่อชิ้นงาน : ดูที่ Part List หรือใบรายละเอียดสินค้า	ชื่อรุ่น : ดูที่ Part List หรือใบรายละเอียดสินค้า	รหัสผู้ผลิต : -	วันที่เริ่มใช้ 8 มิ.ย. 2550	

กระบวนการที่	ชื่อกระบวนการ	เครื่องจักร/อุปกรณ์	คุณลักษณะที่ควบคุม: ลำดับที่	ผลิตภัณฑ์	กระบวนการ	ประเภทคุณลักษณะพิเศษ	วิธีการควบคุมกระบวนการ: ข้อกำหนดมาตรฐานของกระบวนการ/ผลิตภัณฑ์	วิธีการวัด/เครื่องมือวัด	ตัวอย่าง: ปริมาณการสุ่ม	ตัวอย่าง: ความถี่	วิธีการควบคุม	ผู้ปฏิบัติงาน	แผนการ: แก้ไข	แผนการ: ป้องกัน	เอกสารอ้างอิง 08
10A	ตรวจรับวัตถุดิบ	_	1		_ชนิด / ชื่อของวัตถุดิบ		_ตรงตามใบส่งของชั่วคราว/ Invoice	สายตา	100%	ทุก Lot	ใบตรวจรับวัตถุดิบ	พนง.สไตร์ Raw Material	_แจ้ง หนผ. วางแผน	-	_
			2		_จำนวนที่รับ		_ตรงตามใบส่งของชั่วคราว/ Invoice	ตรวจนับ	100%	ทุก Lot	ใบตรวจรับวัตถุดิบ	พนง.สไตร์ Raw Material	_แจ้ง เจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดซื้อ	-	_
			3		_ป้ายชี้บ่งที่มาจากผู้ส่งมอบ		_ตรงตามใบส่งของชั่วคราว/ Invoiceและขัดเจน	สายตา	100%	ทุก Lot	ใบตรวจรับวัตถุดิบ	พนง.สไตร์ Raw Material	_ปฏิบัติตามระเบียบฯเรื่อง การควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด	-	QP-QA-009
			4	_ สภาพบรรจุภัณฑ์			_ ภาชนะบรรจุไม่รั่วรีมหรือแตก	สายตา	100%	ทุก Lot	ใบตรวจรับวัตถุดิบ	พนง.สไตร์ Raw Material	_ แจ้ง หนผ. วางแผน	-	_
			5		_ระบุป้ายชี้บ่งที่วัตถุดิบ		_ ตรงตาม SR "รายการวัตถุดิบ คุณภาพ	สายตา	100%	ทุก Lot	ป้ายชี้บ่ง	ช่างเทคนิค ตรวจรับวัตถุดิบ	_ปฏิบัติตามระเบียบฯเรื่อง การควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด	-	SR-QA-005
			6	_ คุณสมบัติของน้ำยา		B	_ ตรงตามมาตรฐานการตรวจสอบวัตถุดิบ/วัสดุ	_มาตรฐานการตรวจสอบวัตถุดิบ/ วัสดุ	n = 1	ทุก Lot	ใบ COAและ ใบ ตรวจสอบวัตถุดิบ	ช่างเทคนิค ตรวจรับวัตถุดิบ	_ปฏิบัติตามระเบียบฯเรื่อง การควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด	-	RM-QA-40-0062R,0242R,0243R 0246R , 0247R , 0251R , 0274R RM-QA-48-0033R (TM 30)
			7	_SoC pass	_ป้ายชี้บ่งที่มาจากผู้ส่งมอบ	B	_ ตรงตามมาตรฐานการตรวจสอบวัตถุดิบ/วัสดุ	_มาตรฐานการตรวจสอบวัตถุดิบ/ วัสดุ	n = 1	ทุก Lot	ใบ COAและ ใบ ตรวจสอบวัตถุดิบ	ช่างเทคนิค ตรวจรับวัตถุดิบ	_ปฏิบัติตามระเบียบฯเรื่อง การควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		RM-QA-40-0494R , 0513R , 0515R RM-QA-44-0033R (TDI) QP-QA-009
10B	ตรวจรับวัสดุ		1		_ชนิด / ชื่อของวัสดุ		_ตรงตามใบส่งของชั่วคราว/ Invoice	สายตา	100%	ทุก Lot	ใบตรวจรับวัสดุ	พนง.สไตร์ Insert	_แจ้ง หนผ. วางแผน	-	
			2		_จำนวนที่รับ		_ตรงตามใบส่งของชั่วคราว/ Invoice	ตรวจนับ	100%	ทุก Lot	ใบตรวจรับวัสดุ	พนง.สไตร์ Insert	_แจ้ง เจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดซื้อ	-	_
			3		_ป้ายชี้บ่งที่มาจากผู้ส่งมอบ		_ตรงตามใบส่งของชั่วคราว/ Invoiceและขัดเจน	สายตา	100%	ทุก Lot	ใบตรวจรับวัสดุ	พนง.สไตร์ Insert	_ปฏิบัติตามระเบียบฯเรื่อง การควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด	-	QP-QA-009
			4	_ สภาพบรรจุภัณฑ์			_ ภาชนะบรรจุไม่ชำรุดเสียหาย	สายตา	100%	ทุก Lot	ใบตรวจรับวัสดุ	พนง.สไตร์ Insert	_ แจ้ง หนผ. วางแผน	-	QP-QA-009
			5	_ คุณภาพของวัสดุ		B	_ ตรงตามมาตรฐานการตรวจสอบวัตถุดิบ / วัสดุ	_มาตรฐานการตรวจสอบวัสดุดิบ/วัสดุ	SR-QA-003	ทุก Lot	ใบ COAและใบตรวจสอบวัสดุ	พนักงาน ตรวจรสอบวัสดุ	_ปฏิบัติตามระเบียบฯเรื่อง การควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด	-	QP-QA-009 SR-QA-003 RM-QA-XX-XXXXR
			7	_SoC pass	_ป้ายชี้บ่งที่มาจากผู้ส่งมอบ	B	_ ตรงตามมาตรฐานการตรวจสอบวัตถุดิบ/วัสดุ	_มาตรฐานการตรวจสอบวัตถุดิบ/ วัสดุ	n = 1	ทุก Lot	ใบ COAและ ใบ ตรวจสอบวัตถุดิบ	ช่างเทคนิค ตรวจรับวัตถุดิบ	_ปฏิบัติตามระเบียบฯเรื่อง การควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		

รูปที่ 6.7 (ต่อ) แผนควบคุมกระบวนการ

☐ ต้นแบบ ☐ ทดลองผลิต ☒ ผลิตจริง

แผนควบคุมกระบวนการ

หมายเลขเอกสาร CP-QA-40-0014F

ชื่อกระบวนการ : การผลิตชิ้นงานเบาะรถยนต์ชิ้นรูปจากแม่พิมพ์ | หมายเลขชิ้นงาน : ดูที่ Part List หรือใบรายละเอียดสินค้า | ชื่อลูกค้า : ดูที่ Part List หรือใบรายละเอียดสินค้า | แก้ไขครั้งที่ 08 | หน้าที่ 3 ของ 12

ชื่อชิ้นงาน : ดูที่ Part List หรือใบรายละเอียดสินค้า | ชื่อรุ่น : ดูที่ Part List หรือใบรายละเอียดสินค้า | รหัสผู้ผลิต : - | วันที่เริ่มใช้ 8 มิ.ย. 2550

กระบวนการที่	ชื่อกระบวนการ	เครื่องจักร/อุปกรณ์	คุณลักษณะที่ควบคุม: ลำดับที่	ผลิตภัณฑ์	กระบวนการ	ประเภทคุณลักษณะพิเศษ	วิธีการควบคุมกระบวนการ: ข้อกำหนดมาตรฐานของกระบวนการ/ผลิตภัณฑ์	วิธีการวัด/เครื่องมือวัด	ตัวอย่าง: ปริมาณการสุ่ม	ตัวอย่าง: ความถี่	วิธีการควบคุม	ผู้ปฏิบัติงาน	แผนการ: แก้ไข	แผนการ: ป้องกัน	เอกสารอ้างอิง 08
20A	การจัดเก็บวัตถุดิบ	_Folk Lift	1		_สภาพแวดล้อมในการจัดเก็บ	B	_ตรงตาม SR " สถานที่เก็บวัสดุและวัตถุดิบ	สายตา	100%	ทุก Lot	แจ้งให้พนักงานทราบ	พนง.สไตร์ Raw Material	_จัดหาที่จัดเก็บใหม่ให้มีสภาพแวดล้อมตามที่กำหนด	-	SR-PL-408
			2		_ การจัดเก็บวัตถุดิบ		_ตรงตามมาตรฐานการจัดเก็บวัตถุดิบประเภท ต่างๆ	สายตา	100%	ทุก Lot	แจ้งให้พนักงานทราบ	พนง.สไตร์ Raw Material	_จัดเก็บวัตถุดิบใหม่ตามเอกสาร	- จัดเก็บตาม Std	SR-PL-024 , 025 SR-PL-032
			3		_ ระยะเวลาในการจัดเก็บ		_ตรงตาม SR "วัตถุดิบของสไตร์ RAW MATERIAL IWCT	สายตา	100%	ทุก Lot	แจ้งให้พนักงานทราบ	พนง.สไตร์ Raw Material	_แจ้ง หนผ. วางแผน	-	SR-PL-407
			4		_ สถานที่จัดเก็บ	B	_ตรงตาม SR "วัตถุดิบของสไตร์ RAW MATERIAL IWCT	สายตา	100%	ทุก Lot	แจ้งให้พนักงานทราบ	พนง.สไตร์ Raw Material	_จัดเก็บตามสถานที่จัดเก็บ	- จัดเก็บตาม Std	SR-PL-407
			5		_ การเคลื่อนย้ายวัตถุดิบ		_ตรงตามมาตรฐานการเคลื่อน-ย้ายวัตถุดิบประเภท ต่างๆ	สายตา	100%	ทุก Lot	แจ้งให้พนักงานทราบ	พนง.สไตร์ Raw Material	_ตักเตือนให้พนักงานเข้าใจและปฏิบัติตามมาตรฐาน	- ทำตาม Std.	SR-PL-048 SR-PL-063 SR-PL-064
20B	การจัดเก็บวัสดุ	_Fork lift	1		_การจัดเรียงวัสดุ		_ตรงตามมาตรฐานการจัดเก็บวัสดุประเภท H/R	สายตา	100%	ทุก Lot	_	พนง.สไตร์ Insert	_จัดเรียงใหม่ให้ถูกต้อง	-	SR-PL-270,271,275, 288,289,290
			2		_สภาพแวดล้อมในการจัดเก็บ		_ตรงตามมาตรฐานการจัดเก็บวัสดุประเภท H/R	สายตา	100%	ทุก Lot	_	พนง.สไตร์ Insert	_จัดหที่จัดเก็บใหม่ให้มีสภาพแวดล้อมตามที่กำหนด	-	,,
			3		_ สถานที่จัดเก็บ		_ตรงตาม SR เรื่อง ใบรายชื่อวัสดุของสไตร์ 2(sub-matetial2) หรือ (insert)	สายตา	100%	ทุก Lot	_	พนง.สไตร์ Insert	_จัดเก็บตามสถานที่จัดเก็บ	- จัดเก็บตาม Std	SR-PL-139 SR-PL-140
30	การเบิกวัตถุดิบ	_Folk Lift	1		_จำนวนวัตถุดิบที่เบิก		_เพียงพอกับ Estimate Consumption	สายตา	100%	ทุกครั้ง	ใบบันทึกการใช้วัตถุดิบ	พนง.ผสมน้ำยา	_แจ้ง พนง.สไตร์ ทราบ	-	- SR-PD-006
			2		_ชนิด / ชื่อของวัตถุดิบ		_ตรงตาม Production Standard for Formulation	สายตา	100%	ทุกครั้ง	ใบเบิกพัสดุ	พนง.ผสมน้ำยา	_แจ้ง พนง.สไตร์ ทราบ	-	FM-PD-48-0010I,0011I,0012I,0013I
			3		_วิธีการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบ		_ตรงตามมาตรฐานการเคลื่อน-ย้ายวัตถุดิบประเภท Drum/Pail	สายตา	100%	ทุกครั้ง	_	พนง.ผสมน้ำยา	_	-	SR-PL-063 SR-PL-048
			4		_สถานะการตรวจสอบ		_ต้องใช้ที่ระบุสถานะ AC เท่านั้น	สายตา	100%	ทุกครั้ง	_	พนง.ผสมน้ำยา	_แจ้ง พนง.สไตร์ ทราบ	-	_
			5		_สถานที่จัดเก็บ		_ตรงตาม SR เรื่อง มาตรฐานการจัดเก็บวัตถุดิบประเภทต่างๆ	สายตา	100%	ทุกครั้ง	_	พนง.ผสมน้ำยา	_แจ้ง พนง.สไตร์ ทราบ	-	SR-PL-024 SR-PL-032

รูปที่ 6.7 (ต่อ) แผนควบคุมกระบวนการ

☐ ต้นแบบ ☐ ทดลองผลิต ☒ ผลิตจริง	**แผนควบคุมกระบวนการ**		หมายเลขเอกสาร CP-QA-40-0014F	
ชื่อกระบวนการ : การผลิตชิ้นงานเบาะรถยนต์ขึ้นรูปจากแม่พิมพ์	หมายเลขชิ้นงาน : ดูที่ Part List หรือใบรายละเอียดสินค้า	ชื่อลูกค้า : ดูที่ Part List หรือใบรายละเอียดสินค้า	แก้ไขครั้งที่ 08	หน้าที่ 4 ของ 12
ชื่อชิ้นงาน : ดูที่ Part List หรือใบรายละเอียดสินค้า	ชื่อรุ่น : ดูที่ Part List หรือใบรายละเอียดสินค้า	รหัสผู้ผลิต : -	วันที่เริ่มใช้ 8 มิ.ย. 2550	

กระบวนการที่	ชื่อกระบวนการ	เครื่องจักร/อุปกรณ์	คุณลักษณะที่ควบคุม: ลำดับที่	ผลิตภัณฑ์	กระบวนการ	ประเภทคุณลักษณะพิเศษ	วิธีการควบคุมกระบวนการ: ข้อกำหนดมาตรฐานของกระบวนการ/ผลิตภัณฑ์	วิธีการวัด/เครื่องมือวัด	ตัวอย่าง: ปริมาณการสุ่ม	ตัวอย่าง: ความถี่	วิธีการควบคุม	ผู้ปฏิบัติงาน	แผนการ: แก้ไข	แผนการ: ป้องกัน	เอกสารอ้างอิง 08
40	การปรับสภาวะเครื่องจักรและการผสมน้ำยา		1		วิธีปรับสภาวะเครื่องจักร	B	_ตาม W/I เรื่องการปรับสภาวะเครื่องจักรและอุปกรณ์น้ำยา A , B	สายตา	100%	ทุกครั้ง	ใบตรวจสอบสภาพเครื่องจักร	พนง.ผสมน้ำยา	_แจ้งซ่อม	-	WI-PD-021 WI-PD-028
50	การผสมน้ำยา	_เครื่องชั่งน้ำหนัก _Hand Lift _Mixer _อุปกรณ์ในการเคลื่อนย้าย _ถังบรรจุ _กระบอกตวงสาร _หน้ากาก _ถุงมือ	1		_ชนิดของส่วนผสม	B	_ตาม Production Standard for Formulation	สายตา	100%	ทุกครั้ง	ใบบันทึกน้ำหนักและการทดสอบน้ำยา	พนง.ผสมน้ำยา	_แจ้ง หนผ. ผสมน้ำยา _ปฏิบัติตามระเบียบฯเรื่องการควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด	-	QP-QA-009 , QP-PD-002 FM-PD-48-0010I,0011I,0012I,0013I
			2		_อัตราส่วนผสม	B	_ตาม Production Standard for Formulation	เครื่องชั่งน้ำหนัก	100%	ทุกครั้ง	ใบบันทึกน้ำหนักและการทดสอบน้ำยา	พนง.ผสมน้ำยา	_แจ้ง หนผ. ผสมน้ำยา _ปฏิบัติตามระเบียบฯเรื่องการควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด	-	QP-QA-009 FM-PD-48-0010I,0011I,0012I,0013I
			3		_ความเที่ยงตรงของอุปกรณ์		_ต้องสอบเทียบตามระเบียบฯเรื่องการควบคุมเครื่องตรวจ, เครื่องวัดและเครื่องทดสอบ	Working Standard ตามรายการเครื่องมือที่ต้องสอบเทียบ	_	Working Std. รายการเครื่องมือที่ต้องสอบเทียบ	ใบบันทึกผลการสอบเทียบ	ช่างเทคนิคสอบเทียบ	_ปรับแต่งและสอบเทียบใหม่	-	QP-QA-010
			4		_วิธีการในการผสมน้ำยาและสภาวะในการผสม		_ตาม W/I เรื่อง"การผสมน้ำยาแต่ละชนิด		_	ทุกครั้งที่ผสม	_	พนง.ผสมน้ำยา	_	-	WI-PD-023 WI-PD-030
			5		_ระยะเวลาในการผสม		_ตาม Production Standard for Formulation	Timer	100%	ทุกครั้ง	_	พนง.ผสมน้ำยา	_	- ทำตาม Std.	FM-PD-48-0010I,0011I,0012I,0013I
			6		_อายุของส่วนผสมที่ใช้	B	_วัดจุดิบที่ใช้ต้องไม่หมดอายุ	สายตา	100%	ทุกครั้ง	_	พนง.ผสมน้ำยา	_แจ้ง หนผ. ผสมน้ำยา _ปฏิบัติตามระเบียบฯเรื่องการควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด	- ระบุข้างถัง -	QP-QA-009
60	การทดสอบคุณสมบัติของน้ำยา	_เครื่องทำความเย็น _เทอร์โมมิเตอร์ _กระบอกตวงสาร _นาฬิกาจับเวลา _แท่งแก้ว _หน้ากาก _ถุงมือ	1		_อัตราส่วนผสม		_ตาม Production Standard for Formulation	เครื่องชั่งน้ำหนัก	n = 1	ทุกถัง	ใบบันทึกน้ำหนักและการทดสอบน้ำยา	พนง.ผสมน้ำยา	_แจ้ง หนผ. ผสมน้ำยา _ปฏิบัติตามระเบียบฯเรื่องการควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด	- -	QP-QA-009 FM-PD-48-0010I,0011I,0012I,0013I
			2		_ระยะเวลาในการผสม		_ตาม Production Standard for Formulation	นาฬิกาจับเวลา	n = 1	ทุกถัง	_	พนง.ผสมน้ำยา	_แจ้ง หนผ. ผสมน้ำยา	-	FM-PD-48-0010I,0011I,0012I,0013I

รูปที่ 6.7 (ต่อ) แผนควบคุมกระบวนการ

☐ ต้นแบบ ☐ ทดลองผลิต ☒ ผลิตจริง

แผนควบคุมกระบวนการ

หมายเลขเอกสาร CP-QA-40-0014F

ชื่อกระบวนการ : การผลิตชิ้นงานเบาะรถยนต์ขึ้นรูปจากแม่พิมพ์ | หมายเลขชิ้นงาน : ดูที่ Part List หรือใบรายละเอียดสินค้า | ชื่อลูกค้า : ดูที่ Part List หรือใบรายละเอียดสินค้า | แก้ไขครั้งที่ 08 | หน้าที่ 5 ของ 12

ชื่อชิ้นงาน : ดูที่ Part List หรือใบรายละเอียดสินค้า | ชื่อรุ่น : ดูที่ Part List หรือใบรายละเอียดสินค้า | รหัสผู้ผลิต : - | วันที่เริ่มใช้ 8 มิ.ย. 2550

กระบวนการที่	ชื่อกระบวนการ	เครื่องจักร/อุปกรณ์	คุณลักษณะที่ควบคุม			ประเภทคุณลักษณะพิเศษ	วิธีการควบคุมกระบวนการ								เอกสารอ้างอิง 08
			ลำดับที่	ผลิตภัณฑ์	กระบวนการ		ข้อกำหนดมาตรฐานของกระบวนการ/ผลิตภัณฑ์	วิธีการวัด/เครื่องมือวัด	ตัวอย่าง: ปริมาณการสุ่ม	ตัวอย่าง: ความถี่	วิธีการควบคุม	ผู้ปฏิบัติงาน	แผนการ: แก้ไข	แผนการ: ป้องกัน	
			3		_อุณหภูมิของส่วนผสมก่อนทดสอบ		_ตาม Production Standard for Formulation	เทอร์โมมิเตอร์	n = 1	ทุกครั้ง	ใบบันทึกน้ำหนักและการทดสอบน้ำยา	พนง.ผสมน้ำยา	_ปรับอุณหภูมิน้ำยาให้ได้ตาม Production Standard for Formulation	'- ทำตาม Std.	FM-PD-48-0010I,0011I,0012I,0013I
			4		_ความเที่ยงตรงของเครื่องมือวัด		_ต้องสอบเทียบตามระเบียบฯ เรื่องการควบคุมเครื่องตรวจ, เครื่องวัดและเครื่องทดสอบ	Working Standard ตามรายการเครื่องมือที่ต้องสอบเทียบ	_	Working Std. รายการเครื่องมือที่ต้องสอบเทียบ	ใบบันทึกผลการสอบเทียบ	ช่างเทคนิคสอบเทียบ	_ปรับแต่งและสอบเทียบใหม่	- สอบเทียบตาม Due	QP-QA-010
			5		_เวลาในการเกิดปฏิกิริยา	B	_ตาม Production Standard for Formulation	นาฬิกาจับเวลา	n = 1	ทุกถัง	ใบบันทึกน้ำหนักและการทดสอบน้ำยา	พนง.ผสมน้ำยา	_แจ้ง หนผ. ผสมน้ำยา _ปฏิบัติตามระเบียบฯเรื่องการควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด	- -	QP-QA-009 FM-PD-48-0010I,0011I,0012I,0013I
			6		_วิธีการทดสอบ		_ตาม W/I เรื่องการทดสอบปฏิกิริยาเคมี	_	_	_	_	พนง.ผสมน้ำยา	_	-	WI-PD-024 WI-PD-032
			7	_สภาพทั่วไปของฟองน้ำ			_ฟองน้ำไม่แตก,ไม่ล้ม	สายตา	n = 1	ทุกครั้ง	_	พนง.ผสมน้ำยา	_ทดสอบใหม่/แจ้ง หนผ. ผสมน้ำยา _ปฏิบัติตามระเบียบฯเรื่องการควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด	-	QP-QA-009
70A	การดูดน้ำยา	_Pump	1		_ชนิดของน้ำยาที่ดูด	B	_ตาม Production Standard for Formulation	สายตา	n = 1	ทุกครั้ง	ตรงตามป้ายชี้บ่ง/ใบบันทึกการใช้น้ำยาของสายการผลิต	พนง.ผสมน้ำยา	_เปลี่ยนชนิดให้ถูกต้อง	-	FM-PD-48-0010I,0011I,0012I,0013I
			2		_ปริมาณของน้ำยา		_เพียงพอต่อความต้องการ	Sensor	_	ตาม Sensor Limit	Auto Sensor	Auto Pump	_แจ้งซ่อม	-	WI-PD-025 WI-PD-031
			3		_อายุของน้ำยา	B	_ไม่เกินวันหมดอายุ	สายตา	n = 1	ทุกครั้ง	ใบบันทึกน้ำหนักและการทดสอบน้ำยา	พนง.ผสมน้ำยา	_แจ้ง หนผ. ผสมน้ำยา _ปฏิบัติตามระเบียบฯเรื่องการควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด	- -	QP-QA-009
70B	การเบิก Solvent,Wax และการผสม	_ถัง Wax	1		_ชนิดที่เบิก		_ตรงตามมาตรฐานการเบิกวัตถุดิบ	สายตา	100%	ทุกครั้งที่เบิก	ใบเบิกพัสดุ	พนง. Production	_แจ้ง พนง. สโตร์	-	SR-PD-009
			2		_ปริมาณที่เบิก		_ตรงตามมาตรฐานการเบิกวัตถุดิบ	เครื่องชั่ง	100%	ทุกครั้งที่เบิก	ใบเบิกพัสดุ	พนง. Production	_	-	SR-PD-009
			3		_สถานะการตรวจสอบ		_ต้องระบุสถานะ AC เท่านั้น	สายตา	100%	ทุกครั้งที่เบิก	_	พนง. Production	_แจ้ง พนง. สโตร์	-	_
			4		_ป้ายชี้บ่ง		_ต้องมี Lot No. และต้องไม่เกินวันหมดอายุ	สายตา	100%	ทุกครั้งที่เบิก	_	พนง. Production	_แจ้ง พนง. สโตร์	-	SR-PL-407

รูปที่ 6.7 (ต่อ) แผนควบคุมกระบวนการ

☐ ต้นแบบ ☐ ชุดลองผลิต ☒ ผลิตจริง	**แผนควบคุมกระบวนการ**		หมายเลขเอกสาร CP-QA-40-0014F	
ชื่อกระบวนการ : การผลิตชิ้นงานเบาะรถยนต์ขึ้นรูปจากแม่พิมพ์	หมายเลขชิ้นงาน : ดูที่ Part List หรือใบรายละเอียดสินค้า	ชื่อลูกค้า : ดูที่ Part List หรือใบรายละเอียดสินค้า	แก้ไขครั้งที่ 08	หน้าที่ 6 ของ 12
ชื่อชิ้นงาน : ดูที่ Part List หรือใบรายละเอียดสินค้า	ชื่อรุ่น : ดูที่ Part List หรือใบรายละเอียดสินค้า	รหัสผู้ผลิต : -	วันที่เริ่มใช้ 8 มิ.ย. 2550	

กระบวนการที่	ชื่อกระบวนการ	เครื่องจักร/อุปกรณ์	คุณลักษณะที่ควบคุม			ประเภทคุณลักษณะพิเศษ	วิธีการควบคุมกระบวนการ								เอกสารอ้างอิง 08
			ลำดับที่	ผลิตภัณฑ์	กระบวนการ		ข้อกำหนดมาตรฐานของกระบวนการ/ผลิตภัณฑ์	วิธีการวัด/เครื่องมือวัด	ตัวอย่าง: ปริมาณการสุ่ม	ตัวอย่าง: ความถี่	วิธีการควบคุม	ผู้ปฏิบัติงาน	แผนการ: แก้ไข	แผนการ: ป้องกัน	
			5		_สถานที่จัดเก็บ Solvent, Wax		_ตรงตาม SR เรื่องใบรายชื่อวัสดุและวัตถุดิบ	สายตา	100%	ทุกครั้งที่เบิก	_	พนง. Production	_แจ้ง พนง. สไตร์	-	SR-PL-408
			6		_วิธีการผสม	B	_ตรงตามWIการเติมWax	เครื่องชั่ง	100%	ทุกครั้งที่เบิก	_	พนง. Production	_	- ทำตาม Std.	SR-PD-008
70C	การเตรียม Mold	_Folk Lift _ประแจ _รอก _คลับเมตร	1		_ชนิดของ Mold		_ตาม KANBAN System	สายตา	100%	ทุกครั้ง	ใบเตรียมและตรวจสอบสภาพ Mold	พนง. Tooling Engineer	_เปลี่ยน Mold ให้ถูกต้อง	- ดู ID Name	_
					_จำนวน Mold		_ตาม KANBAN System	ตรวจนับ	100%	ทุกครั้ง	ใบเตรียมและตรวจสอบสภาพ Mold	พนง. Tooling Engineer	_แจ้ง พนง.SEAT 1 Line	_	_
					_วิธีการตรวจสอบ Mold	B	_ตาม W/I เรื่องการเตรียม Mold ในการผลิต	สายตา/คลับเมตร	100%	ทุกครั้ง	ใบเตรียมและตรวจสอบสภาพ Mold	พนง. Tooling Engineer	_แจ้งซ่อม / ซ่อม Mold	_	WI-PC-004
					_วิธีการเคลื่อนย้าย		_ตาม W/I เรื่องการเตรียม Mold ในการผลิต	_	100%	ทุกครั้ง	_	พนง. Tooling Engineer	_	_	WI-PC-004
70D	การเบิกและเตรียมวัสดุ		1		_ชนิดของวัสดุ		_ตามรายละเอียดของสินค้า/_ตาม KANBAN System	สายตา	100%	ทุก Lot	ใบเบิกพัสดุ	พนง.Store 2 insert/sub-mat	_แจ้ง หนผ. วางแผน	_	PD-PD-XX-XXXXF
			2		_ปริมาณของวัสดุ		_ตามรายละเอียดของสินค้า/_ตาม KANBAN System	สายตา	100%	ทุก Lot	ใบเบิกพัสดุ	พนง.Store 2 insert/sub-mat	_แจ้ง หนผ. วางแผน	_	PD-PD-XX-XXXXF SR-PL-149
			3		_สถานะการตรวจสอบและทดสอบ		_ต้องมีระบุสถานะ "AC "	สายตา	100%	ทุก Lot	_	พนง.Store 2 insert/sub-mat	_แจ้ง หนผ. วางแผน	_	-
			4		_สถานที่จัดเก็บวัสดุ		_ตรงตาม SR เรื่อง สถานที่เก็บวัสดุและวัตถุดิบ (Sub Material 2)/ (Insert)	สายตา	100%	ทุก Lot	_	พนง. Production	_	_	SR-PL-139 SR-PL-140
			5		_วิธีการเตรียมวัสดุ		_ตาม W/I เรื่อง"การจัดเตรียม Insert Seat 1 Line "	สายตา	100%	ทุก Lot	_	พนง. Production	_	_	WI-PD-002
80A	การปรับสภาวะน้ำยา		1		_อุณหภูมิ	B	_ตามมาตรฐานสภาวะการผลิต Seat 1 Line	Temp. Control Unit	n = 4	ทุกวันที่ผลิต	ใบบันทึกสภาวะการผลิต Seat 1 Line	พนง. Production	_ปรับสภาวะการผลิตให้ถูกต้อง	- Auto control unit	SR-PC-001
			2		_ความดัน	B	_ตามมาตรฐานสภาวะการผลิต Seat 1 Line	Pressure gauge	n = 4	ทุกวันที่ผลิต	ใบบันทึกสภาวะการผลิต Seat 1 Line	พนง. Production	_ปรับสภาวะการผลิตให้ถูกต้อง	- Auto control unit	SR-PC-001

รูปที่ 6.7 (ต่อ) แผนควบคุมกระบวนการ

☐ ต้นแบบ ☐ ทดลองผลิต ☒ ผลิตจริง	แผนควบคุมกระบวนการ	หมายเลขเอกสาร CP-QA-40-0014F	
ชื่อกระบวนการ : การผลิตชิ้นงานเบาะรถยนต์ชิ้นรูปจากแม่พิมพ์	หมายเลขชิ้นงาน : ดูที่ Part List หรือใบรายละเอียดสินค้า / ชื่อลูกค้า : ดูที่ Part List หรือใบรายละเอียดสินค้า	แก้ไขครั้งที่ 08	หน้าที่ 7 ของ 12
ชื่อชิ้นงาน : ดูที่ Part List หรือใบรายละเอียดสินค้า	ชื่อรุ่น : ดูที่ Part List หรือใบรายละเอียดสินค้า / รหัสผู้ผลิต : -	วันที่เริ่มใช้ 8 มิ.ย. 2550	

กระบวนการที่	ชื่อกระบวนการ	เครื่องจักร/อุปกรณ์	คุณลักษณะที่ควบคุม: ลำดับที่	ผลิตภัณฑ์	กระบวนการ	ประเภทคุณลักษณะพิเศษ	วิธีการควบคุมกระบวนการ: ข้อกำหนดมาตรฐานของกระบวนการ/ผลิตภัณฑ์	วิธีการวัด/เครื่องมือวัด	ตัวอย่าง: ปริมาณการสุ่ม	ตัวอย่าง: ความถี่	วิธีการควบคุม	ผู้ปฏิบัติงาน	แผนการ: แก้ไข	แผนการ: ป้องกัน	เอกสารอ้างอิง (08)
80B	การปรับสภาวะถัง Wax	_เครื่องชั่งน้ำหนักกระบอก _ถุงพลาสติก _นาฬิกาจับเวลา	1		_ชนิดของ Wax	B	_ตามมาตรฐานการผสม Wax	สายตา	100%	ทุกครั้ง	_	พนง. Production	_แจ้ง หนง. Seat 1 Line	- ทำตาม Std.	SR-PD-008
			2		_ความดัน Wax	B	_ตามมาตรฐานสภาวะการผลิต Seat 1 Line	Pressure gauge	n = 1	ทุกครั้ง	ใบบันทึกสภาวะการผลิต Seat 1 Line	พนง. Production	_ปรับความดันถัง Wax ใหม่	- ทำตาม Std.	SR-PC-001
			3		_ความดัน ของ Air	B	_ตาม W/I เรื่อง"การปรับสภาวะเครื่องผสมWaxและผสมWax Seat2	Pressure gauge	n = 1	ทุกครั้ง	ใบบันทึกสภาวะการผลิต Seat 1 Line	พนง. Production	_ปรับความดันถัง Air Gun ใหม่	- ทำตาม Std.	WI-PD-001
			4		_OUT - Put Wax	B	_ตามมาตรฐานสภาวะการผลิต Seat 1 Line	ตาชั่ง	n = 1	ทุกครั้ง	ใบบันทึกสภาวะการผลิต Seat 1 Line	พนง. Production	_ตรวจสอบ Out-Put ใหม่	- ทำตาม Std.	SR-PC-001
80C	การตั้งสภาวะเครื่องจักรและสภาวะการผลิต	_แผงควบคุมส่วนกลาง _เครื่องมือวัดอุณหภูมิ _เครื่องชั่งน้ำหนัก	1		_วิธีการปรับสภาวะของเครื่องจักร	B	_ตาม W/I เรื่อง"การเปิดแหล่งจ่ายพลังงานสำหรับการผลิต Seat-1 line"	สายตา	100%	ทุกครั้งก่อนเริ่มผลิต	_	พนง.Process Engineer	_แจ้ง หนง.SEAT 1 Line	-	WI-PC-023
			2		_การปรับสภาวะหัวฉีด	B	_ตรงตาม W/I เรื่อง" การปรับสภาวะหัวฉีด Seat 1 Line	สายตา	n = 1	ทุกวันที่ผลิต	_	พนง.Process Engineer	_แจ้ง หนง.SEAT 1 Line	- ทำตาม Std.	WI-PC-022
			3		_Pressure of Material Tank	B	_ตรงตาม SR เรื่อง"มาตรฐานสภาวะการผลิต Seat 1 Line	Pressure gauge	n = 4	ทุกวันที่ผลิต	ใบบันทึกสภาวะการผลิต Seat 1 Line	พนง.Process Engineer	_ปรับ Pressure of Material Tank ใหม่	- ทำตาม Std.	SR-PC-001
			4		_Temperature of Raw Material	B	_ตรงตาม SR เรื่อง"มาตรฐานสภาวะการผลิต Seat 1 Line	Temp.Control Unit	n = 4	ทุกวันที่ผลิต	ใบบันทึกสภาวะการผลิต Seat 1 Line	พนง.Process Engineer	_แจ้ง หนง.SEAT 1 Line	- ทำตาม Std.	SR-PC-001
			5		_Temperature of Heat Exchanger	B	_ตรงตาม SR เรื่อง"มาตรฐานสภาวะการผลิต Seat 1 Line	Temp.Control Unit	n = 4	ทุกวันที่ผลิต	ใบบันทึกสภาวะการผลิต Seat 1 Line	พนง.Process Engineer	_ปรับ Temperature of Raw Material ใหม่	- ทำตาม Std.	SR-PC-001
			6		_Temperature of Head	B	_ตรงตาม SR เรื่อง"มาตรฐานสภาวะการผลิต Seat 1 Line	Temp.Control Unit	n = 4	ทุกวันที่ผลิต	ใบบันทึกสภาวะการผลิต Seat 1 Line	พนง.Process Engineer	_แจ้ง หนง.SEAT 1 Line	-	SR-PC-001
			7		_Temperature Raw-mat of survice tank	B	_ตรงตาม SR เรื่อง"มาตรฐานสภาวะการผลิต Seat 1 Line	Temp.Control Unit	n = 4	ทุกวันที่ผลิต	ใบบันทึกสภาวะการผลิต Seat 1 Line	พนง.Process Engineer	_ปรับ Temperature of Raw Material ใหม่	- ทำตาม Std.	SR-PC-001
			8		_อัตราการหมุนของ Pump	B	_ตรงตาม SR เรื่อง"มาตรฐานสภาวะการผลิต Seat 1 Line	RPM Meter	n = 2	ทุกวันที่ผลิต	ใบบันทึกสภาวะการผลิต Seat 1 Line	พนง.Process Engineer	_ปรับแต่ง	- ทำตาม Std.	SR-PC-001
			9		_ Circulation Pressure	B	_ตรงตาม SR เรื่อง"มาตรฐานสภาวะการผลิต Seat 1 Line	Pressure gauge	n = 4	ทุกวันที่ผลิต	ใบบันทึกสภาวะการผลิต Seat 1 Line	พนง.Process Engineer	_แจ้ง หนง.SEAT 1 Line	-	SR-PC-001
			10		_ Pouring Pressure	B	_ตรงตาม SR เรื่อง"มาตรฐานสภาวะการผลิต Seat 1 Line	Pressure gauge	n = 4	ทุกวันที่ผลิต	ใบบันทึกสภาวะการผลิต Seat 1 Line	พนง.Process Engineer	_แจ้ง หนง.SEAT 1 Line	-	SR-PC-001
			11		_ Pressure ที่ส่งไอน้ำเข้า Oven	B	_ตรงตาม SR เรื่อง"มาตรฐานสภาวะการผลิต Seat 1 Line	Pressure gauge	n = 4	ทุกวันที่ผลิต	ใบบันทึกสภาวะการผลิต Seat 1 Line	พนง.Process Engineer	_แจ้ง หนง.SEAT 1 Line	-	SR-PC-001

รูปที่ 6.7 (ต่อ) แผนควบคุมกระบวนการ

☐ ต้นแบบ ☐ ทดลองผลิต ☒ ผลิตจริง	แผนควบคุมกระบวนการ	หมายเลขเอกสาร CP-QA-40-0014F	
ชื่อกระบวนการ : การผลิตชิ้นงานเบาะรถยนต์ชิ้นรูปจากแม่พิมพ์	หมายเลขชิ้นงาน : ดูที่ Part List หรือใบรายละเอียดสินค้า / ชื่อลูกค้า : ดูที่ Part List หรือใบรายละเอียดสินค้า	แก้ไขครั้งที่ 08	หน้าที่ 8 ของ 12
ชื่อชิ้นงาน : ดูที่ Part List หรือใบรายละเอียดสินค้า	ชื่อรุ่น : ดูที่ Part List หรือใบรายละเอียดสินค้า / รหัสผู้ผลิต : -	วันที่เริ่มใช้ 8 มิ.ย. 2550	

กระบวนการที่	ชื่อกระบวนการ	เครื่องจักร/อุปกรณ์	คุณลักษณะที่ควบคุม: ลำดับที่	ผลิตภัณฑ์	กระบวนการ	ประเภทคุณลักษณะพิเศษ	วิธีการควบคุมกระบวนการ: ข้อกำหนดมาตรฐานของกระบวนการ/ผลิตภัณฑ์	วิธีการวัด/เครื่องมือวัด	ตัวอย่าง: ปริมาณการสุ่ม	ตัวอย่าง: ความถี่	วิธีการควบคุม	ผู้ปฏิบัติงาน	แผนการ: แก้ไข	แผนการ: ป้องกัน	เอกสารอ้างอิง (08)
					_Mold Temperature	B	_ตรงตาม SR เรื่อง"มาตรฐานสภาวะการผลิต Seat 1 Line	Temp.Control Unit	n = 2	ทุกวันที่ผลิต	ใบบันทึกสภาวะการผลิต Seat 1 Line	หน.ง.Process Engineer	_แจ้ง หน.ง.SEAT 1 Line	-	SR-PC-001
					_Conveyor Speed	B	_ตรงตาม SR เรื่อง"มาตรฐานสภาวะการผลิต Seat 1 Line	นาฬิกาจับเวลา	n = 1	ทุกวันที่ผลิต	ใบบันทึกสภาวะการผลิต Seat 1 Line	หน.ง.Process Engineer	_หยุดผลิต Mold ที่อุณหภูมิไม่ได้มาตรฐาน	- ทำตาม Std.	SR-PC-001
					_ Out - Put	B	_ตรงตาม SR เรื่อง"มาตรฐานสภาวะการผลิต Seat 1 Line	เครื่องชั่งน้ำหนัก	n = 2	ทุกวันที่ผลิต	ใบบันทึกสภาวะการผลิต Seat 1 Line	หน.ง.Process Engineer	_ตรวจสอบ Out-Put ใหม่	- ทำตาม Std.	SR-PC-001
					_ Test free foam	B	_ตรงตาม SR เรื่อง"มาตรฐานสภาวะการผลิต Seat 1 Line	Test equip.,นาฬิกาจับเวลา	n = 1	ทุกวันที่ผลิต	ใบบันทึกสภาวะการผลิต Seat 1 Line	หน.ง.Process Engineer	_ตรวจสอบใหม่	- ทำตาม Std.	SR-PC-001
					_ นน.ของเนื้อฟองน้ำ	B	_ตรงตาม SR เรื่อง"มาตรฐานสภาวะการผลิต Seat 1 Line	Balance Weight จับเวลา	n = 1	ทุกวันที่ผลิต	ใบบันทึกสภาวะการผลิต Seat 1 Line	หน.ง.Process Engineer	_ตรวจสอบใหม่ และ แจ้ง หน.ง.SEAT 1 Line	- ทำตาม Std.	SR-PC-001
					_ความเที่ยงตรงของเครื่องมือวัด	B	_ต้องสอบเทียบตามระเบียบเรื่องการควบคุมเครื่องตรวจเครื่องวัดและเครื่องทดสอบ	Working Standard ตามรายการเครื่องมือที่ต้องสอบเทียบ	_	WI รายการเครื่องมือที่ต้องสอบเทียบ	ใบบันทึกผลการสอบเทียบ	ช่างเทคนิคสอบเทียบ	_ปรับแต่งและสอบเทียบใหม่	-Calibrate plan	QP-QA-010
90	การทำความสะอาด Mold	_เกรียง _ปืนลม	1		_ความสะอาดของผิว Mold ซิลMold และร่อง Slit	B	_ตรงตาม W/I เรื่อง"การผลิต Mold Foam Seat 1 LINE"	สายตา	100%	ทุกครั้ง	_	หน.ง. Production	_ทำความสะอาด Mold ใหม่	-ตรวจสภาพ Mold ก่อนขึ้น Line	WI-PD-003
100	ทา Wax	_แปรงทา Wax _กระบอกใส่ Wax	1		_ตำแหน่งที่ทา Wax	B	_ตรงตาม W/I เรื่อง"การผลิต Mold Foam Seat 1 LINE"	สายตา	100%	ทุกครั้งที่มีเศษโฟมติด	_	หน.ง. Production	_ทา Wax ใหม่	-	WI-PD-003
			2		_ชนิดของ Wax ที่ใช้	B	_CRA - 004	สายตา	n = 1	ทุกครั้ง	_	หน.ง. Production			
110	Spray Wax	_Spray Gun _Air Gun	1		_ตำแหน่งที่ฉีด Wax	B	_ตรงตาม W/I เรื่อง"การผลิต Mold Foam Seat 1 LINE"	สายตา	100%	ทุกครั้ง	_	หน.ง. Production	_แจ้ง หน.ง. MF เพื่อฉีด Wax ให้ทั่ว	-	WI-PD-003 SR-PD-008
			2		_ชนิดของ Wax ที่ใช้	B	_ตรงตามมาตรฐานการผสมWax	สายตา	100%	ทุกครั้ง	_	หน.ง. Production			
120	Set Insert / Sub-mat'l	_ Jig	1		_ชนิดของ Insert/Sub-mat'l	B	_ตรงตามรายละเอียดของสินค้า	สายตา	100%	ทุกครั้ง	_	หน.ง. Production	_เปลี่ยน Insert ใหม่ และ _ปฏิบัติตามระเบียบฯเรื่อง การควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่ฯ	-	QP-QA-009 PD-PD-XX-XXXX F
			2		_จำนวนของ Insert/Sub-mat'l	B	_ตรงตามรายละเอียดของสินค้า	สายตา	100%	ทุกครั้ง	_	หน.ง. Production	_	-Mark สีแสดงจุด set wire	""
			3		_ตำแหน่งที่วาง Insert/Sub-mat'l	B	_ตรงตามรายละเอียดของสินค้า	สายตา	n = 1	ทุกครั้ง	***ใส่ตามตำแหน่งที่มี Jig (Jig แม่เหล็ก),Sub-mat'lที่มีผงเหล็กต้อง setตรงกับแม่เหล็ก***	หน.ง. Production	_ปรับตำแหน่งการติดตั้ง Insert	***ใส่ตามตำแหน่งที่มี Jig*** (Jig แม่เหล็ก),Sub-mat'lที่มีผงเหล็กต้อง setตรงกับแม่เหล็ก	""

รูปที่ 6.7 (ต่อ) แผนควบคุมกระบวนการ

☐ ต้นแบบ ☐ ทดลองผลิต ☒ ผลิตจริง	**แผนควบคุมกระบวนการ**		หมายเลขเอกสาร CP-QA-40-0014F	
ชื่อกระบวนการ : การผลิตชิ้นงานเบาะรถยนต์ขึ้นรูปจากแม่พิมพ์	หมายเลขชิ้นงาน : ดูที่ Part List หรือใบรายละเอียดสินค้า	ชื่อลูกค้า : ดูที่ Part List หรือใบรายละเอียดสินค้า	แก้ไขครั้งที่ 08	หน้าที่ 9 ของ 12
ชื่อชิ้นงาน : ดูที่ Part List หรือใบรายละเอียดสินค้า	ชื่อรุ่น : ดูที่ Part List หรือใบรายละเอียดสินค้า	รหัสผู้ผลิต : -	วันที่เริ่มใช้ 8 มิ.ย. 2550	

กระบวนการที่	ชื่อกระบวนการ	เครื่องจักร/อุปกรณ์	คุณลักษณะที่ควบคุม: ลำดับที่	ผลิตภัณฑ์	กระบวนการ	ประเภทคุณลักษณะพิเศษ	วิธีการควบคุมกระบวนการ: ข้อกำหนดมาตรฐานของกระบวนการ/ผลิตภัณฑ์	วิธีการวัด/เครื่องมือวัด	ตัวอย่าง: ปริมาณการสุ่ม	ตัวอย่าง: ความถี่	วิธีการควบคุม	ผู้ปฏิบัติงาน	แผนการ: แก้ไข	แผนการ: ป้องกัน	เอกสารอ้างอิง (08)
130	การผสมน้ำยาที่หัวฉีด		1		_ Pouring Pressure	B	_ตรงตามมาตรฐาน สภาวะการผลิต Seat 1 Line	Pressure gauge	n = 4	ทุกวันที่ผลิต	ใบบันทึกสภาวะการผลิต Seat 1 Line	พนง. Production	_ปรับตั้งค่าใหม่	-	SR-PC-001
140	Pouring	_หัวฉีด	1		_เวลาในการฉีด	B	_ตรงตามรายละเอียดของสินค้า	Timer	_	_	_	Automatic Control	_แจ้งซ่อม	Automatic Control	SR-PC-001
			2		_Mold Temperature	B	_ตรงตามมาตรฐาน สภาวะการผลิต Seat 1 Line	Temp.Control Unit	100%	ทุกครั้งที่มีการฉีด	ใบบันทึกสภาวะการผลิต Seat 1 Line	Computer Control	_แจ้งซ่อม	Computer Control	PD-PD-XX-XXXX F
150	การปิด Mold	_Shutting Unit	1		_Clamp ทุกตัวต้องถูกล็อค	B	_Mold ปิดสนิท	สายตา	100%	ทุกครั้ง	Shutting Unit	Automatic Control	_ปรับแต่ง Clamp/ Shutting Unit	Automatic Control	_
160	Curing		1		_Temperatur of Oven	B	_ตรงตามมาตรฐาน สภาวะการผลิต Seat 1 Line	Temp.Control Unit	n = 4	ทุกวันที่ผลิต	ใบบันทึกสภาวะการผลิต Seat 1 Line	Automatic Control	_ปรับอุณหภูมิของ Oven	Automatic Control	SR-PC-001
			2		_ระยะเวลาในการ Curing	B	_ 1 รอบ	_	_	_	Conveyor Speed	Automatic Control	_ปรับตั้งความเร็วของ Conveyor	Automatic Control	SR-PC-001
170	การเปิด Mold	_Guide ในการเปิด Mold	1		_Clamp ทุกตัวต้องหลุดออกจากตัวล็อค	B	_Mold เปิด	สายตา	100%	ทุกครั้ง	Guide ที่ใช้ในการเปิด Mold	Automatic Control	_ซ่อม Guide/ปรับแต่ง Clamp	Automatic Control	_
180	ดึงเบาะ		1	_สภาพทั่วไปของเบาะ		B	_ชิ้นงานไม่มีฉีกขาด	สายตา	100%	ทุกครั้ง	_	พนง. Production	_ปฏิบัติตามระเบียบฯเรื่อง การควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่ฯ	-	QP-QA-009
			2		_วิธีการดึงเบาะ	B	_ตรงตาม W/I เรื่อง"การผลิต Mold Foam Seat 1 LINE "	สายตา	100%	ทุกครั้ง	_	พนง. Production	""		WI-PD-003
190	การตรวจสอบการตั้งเครื่อง		1		_การตรวจสอบชิ้นงานหลังจากการตั้งเครื่อง	B	_ตาม "มาตรฐานสภาพทั่วไปของชิ้นส่วนยานยนต์ "	สายตา , สัมผัส	n = 1 - 2	ทุกครั้งที่เริ่มผลิต	ใบรายงานผลการตรวจสอบชิ้นงานหลังการตั้งเครื่อง	พนง. Production	_ดำเนินการหาสาเหตุและแก้ไขทันที และ	-	SR-QA-007 WI-PD-003
200	การไล่ Gas	_Crushing Roller			_ชนิดของเครื่องจักรที่ใช้	B	_ตรงตาม W/I เรื่อง"การผลิต Mold Foam Seat 1 LINE "	สายตา	100%	ทุกตัว	_	พนง. Production	_	_	WI-PD-003
			2		_ลักษณะการวางชิ้นงาน	B	_ตรงตาม W/I เรื่อง"การผลิต Mold Foam Seat 1 LINE "	สายตา	100%	ทุกตัว	_	พนง. Production	_	_	WI-PD-003
210	Stamp Lot No.	_ตัว Stamp	1		_ตำแหน่งที่ Stamp	B	_ด้านหลังชิ้นงาน	สายตา	100%	ทุกครั้ง	_	พนง. Production	_Stamp ใหม่	-	WI-PD-003
			2		_หมายเลขของ Lot No.	B	_ตรงกับ วัน/เดือน/ปี ที่ผลิต และชัดเจน	สายตา	100%	ทุกครั้ง	_	พนง. Production	_Stamp ใหม่	-	WI-PD-003
					_SoC Passed	B	_ชัดเจนและสามารถมองเห็นได้ง่าย	สายตา	100%	ทุกครั้ง	_	พนง. Production	_Stamp ใหม่	-	WI-PD-003

รูปที่ 6.7 (ต่อ) แผนควบคุมกระบวนการ

☐ ต้นแบบ ☐ ทดลองผลิต ☒ ผลิตจริง	แผนควบคุมกระบวนการ	หมายเลขเอกสาร CP-QA-40-0014F	
ชื่อกระบวนการ : การผลิตชิ้นงานเบาะรถยนต์ชิ้นรูปจากแม่พิมพ์	หมายเลขชิ้นงาน : ดูที่ Part List หรือใบรายละเอียดสินค้า / ชื่อลูกค้า : ดูที่ Part List หรือใบรายละเอียดสินค้า	แก้ไขครั้งที่ 08	หน้าที่ 10 ของ 12
ชื่อชิ้นงาน : ดูที่ Part List หรือใบรายละเอียดสินค้า	ชื่อรุ่น : ดูที่ Part List หรือใบรายละเอียดสินค้า / รหัสผู้ผลิต : -	วันที่เริ่มใช้ 8 มิ.ย. 2550	

กระบวนการที่	ชื่อกระบวนการ	เครื่องจักร/อุปกรณ์	คุณลักษณะที่ควบคุม: ลำดับที่	ผลิตภัณฑ์	กระบวนการ	ประเภทคุณลักษณะพิเศษ	วิธีการควบคุมกระบวนการ: ข้อกำหนดมาตรฐานของกระบวนการ/ผลิตภัณฑ์	วิธีการวัด/เครื่องมือวัด	ตัวอย่าง: ปริมาณการสุ่ม	ตัวอย่าง: ความถี่	วิธีการควบคุม	ผู้ปฏิบัติงาน	แผนการ: แก้ไข	แผนการ: ป้องกัน	เอกสารอ้างอิง (08)
220	ตัดขอบ	_ใบมีด/กรรไกร	1	_สภาพทั่วไปของเบาะ		B	_ชิ้นงานไม่มีกขาด	สายตา	100%	ทุกครั้ง	_	พนง. Production	_ซ่อมแซม	-	WI-PD-003
			2		_ตำแหน่งที่ตัด	B	_ตรงตาม W/I เรื่อง"การผลิต Mold Foam Seat 1 LINE "	สายตา	100%	ทุกครั้ง	_	พนง. Production	_ปฏิบัติตามระเบียบฯเรื่อง การควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด	-	QP-QA-009
230	การตรวจสอบครั้งที่ 1		1	_สภาพของ Insert		B	_ตาม Finish Product Inspection Standard for Production	_ตรงตาม Finish Product Inspection Standard for Production	ดูใน SR "ปริมาณปริมาณความถี่ในการตรวจสอบและทดสอบ (Production)	ดูใน SR "ปริมาณปริมาณความถี่ในการตรวจสอบและทดสอบ (Production)	ใบรายงานสาเหตุและจำนวนซ่อมของชิ้นงาน ***" Mark Check "***	พนง. Production	_ปฏิบัติตามระเบียบฯเรื่อง การควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด	_	QP-QA-009 QP-QA-011 SR-QA-029 FI-QA-XX-XXXX F
			2	_สภาพทั่วไปของชิ้นงาน		B	_ตาม Finish Product Inspection Standard for Production	_ตรงตาม Finish Product Inspection Standard for Production	ดูใน SR "ปริมาณปริมาณความถี่ในการตรวจสอบและทดสอบ (Production)	ดูใน SR "ปริมาณปริมาณความถี่ในการตรวจสอบและทดสอบ (Production)	ใบรายงานสาเหตุและจำนวนซ่อมของชิ้นงาน	พนง. Production	_ปฏิบัติตามระเบียบฯเรื่อง การควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด	-เก็บข้อมูลและทำการลดจำนวนจุดซ่อมของชิ้นงานแต่ละชิ้น	""
240	การตกแต่งชิ้นงาน		1		_ตำแหน่งที่ตกแต่ง	B	_ตรงตาม W/I เรื่อง"การผลิต Mold Foam Seat 1 LINE "	สายตา/สัมผัส	100%	ทุกตัว	_	พนง. Production	_ปฏิบัติตามระเบียบฯเรื่อง การควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด	_	QP-QA-009 WI-PD-003
			2	_สภาพชิ้นงานที่ตกแต่ง		B	_ตาม Finish Product Inspection Standard for Production	_ตรงตาม Finish Product Inspection Standard for Production	ดูใน SR "ปริมาณปริมาณความถี่ในการตรวจสอบและทดสอบ (Production)	ดูใน SR "ปริมาณปริมาณความถี่ในการตรวจสอบและทดสอบ (Production)	_ตรงตาม Finish Product Inspection Standard for Production	พนง. Production	_ปฏิบัติตามระเบียบฯเรื่อง การควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		QP-QA-009 FI-QA-XX-XXXX F
			3		_วิธีการตกแต่ง	B	,,	,,	,,	,,	_	,,	,,	_	QP-QA-009 SR-QA-029 SR-QA-007

รูปที่ 6.7 (ต่อ) แผนควบคุมกระบวนการ

☐ ต้นแบบ ☐ ทดลองผลิต ☒ ผลิตจริง

แผนควบคุมกระบวนการ

หมายเลขเอกสาร CP-QA-40-0014F

ชื่อกระบวนการ : การผลิตชิ้นงานเบาะรถยนต์ขึ้นรูปจากแม่พิมพ์ | หมายเลขชิ้นงาน : ดูที่ Part List หรือใบรายละเอียดสินค้า | ชื่อลูกค้า : ดูที่ Part List หรือใบรายละเอียดสินค้า | แก้ไขครั้งที่ 08 | หน้าที่ 11 ของ 12

ชื่อชิ้นงาน : ดูที่ Part List หรือใบรายละเอียดสินค้า | ชื่อรุ่น : ดูที่ Part List หรือใบรายละเอียดสินค้า | รหัสผู้ผลิต : - | วันที่เริ่มใช้ 8 มิ.ย. 2550

กระบวนการที่	ชื่อกระบวนการ	เครื่องจักร/อุปกรณ์	คุณลักษณะที่ควบคุม: ลำดับที่	ผลิตภัณฑ์	กระบวนการ	ประเภทคุณลักษณะพิเศษ	วิธีการควบคุมกระบวนการ: ข้อกำหนดมาตรฐานของกระบวนการ/ผลิตภัณฑ์	วิธีการวัด/เครื่องมือวัด	ตัวอย่าง: ปริมาณการสุ่ม	ตัวอย่าง: ความถี่	วิธีการควบคุม	ผู้ปฏิบัติงาน	แผนการ: แก้ไข	แผนการ: ป้องกัน	เอกสารอ้างอิง 08
250	การตรวจสอบขั้นสุดท้าย	_เครื่องเช็คHardness _Scale _เครื่องชั่งน้ำหนัก _เครื่องทดสอบการลามไฟ	1	_Hardness		B	_ตาม Finish Product Inspection Standard for Production	_ตรวจตาม Finish Product Inspection Standard for Production	ดูใน SR "ปริมาณการตรวจสอบและทดสอบ (Production)	ดูใน SR "ปริมาณความถี่ในการตรวจสอบและทดสอบ (Production)	$\bar{X}$-R, $\bar{X}$-S Control chart และใบ H/N และ Weight	พนง.ทดสอบ H/N และ Weight	_ปฏิบัติตามระเบียบ-เรื่องการควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด	_	QP-QA-012, QP-QA-009 WI-QA-020,088,059,060,071 SR-QA-029,007 FI-QA-XX-XXXX F
		- เครื่อง Tensilon	2	-Weight		B	""	""	""	""	""	""	""	_	""
		- Oven	3	_Appearance of Polyurethane Foam		B	""	""	100%	ทุกครั้ง	ใบรายงานการซ่อม,การเสียของชิ้นงาน	พนง.QC	เปลี่ยนสูตร ,ตกแต่ง Seal และ อื่นๆ	-	""
		-อุปกรณ์Comp.Set	4	All Insert / sub mat'l		B	""	""	100%	ทุกครั้ง	""	""	ปรับปรุงจุด Set , อื่นๆ	-	""
		-Beaker	5	Parting Line / scale		B	""	""	100%	ทุกครั้ง	""	""	เปลี่ยนสูตร ,ตกแต่ง Seal,อื่นๆ	_	""
			6	Dimension		B	""	""	n = 2	ทุก 3 เดือน	Dimension Inspection Data	""	-แจ้ง หนผ. QA, QC	_	""
			7	Core Density		B	""	Balance W., Scale	n = 2	ทุกปี	Physical Properties Test Data	""	""	_	WI-QA-021
			8	Tear Strength		B	""	Tensilon M/C	n = 10	ทุกปี	""	""	-แจ้ง หนผ. QA, QC	_	WI-QA-024
			9	Tensile Strength & heat Ageing		B	""	Tensilon M/C,Scale	n = 1	ทุกปี	""	""	""		WI-QA-025
			10	Elongation at Break		B	""	Tensilon M/C	n = 1	ทุกปี	""	""	""	_	""
			11	Flammability Test		A	""	เครื่องทดสอบการลามไฟ, Scale	n = 5 - 10	ทุกปี	Test Report on Flammability Test	""	""	_	WI-QA-030
			12	Comp. Set at reseived & Ater Heat Ageing		B	""	Scale	n = 3	ทุกปี	Physical Properties Test Data	""	""	_	WI-QA-022
			13	Layout Dimension or Cut & Spray Inspection		B	-Dimension ทุกจุดที่กำหนดใน DWG. ผ่าน	-Scale / jig check	n = 2	ทุกปี	Dimension check sheet	QA Staff	""	_	WI-QA-084
260	การจัดเก็บ	_Pallet	1		_วิธีการจัดเก็บ		_ตรวจตามมาตรฐานการจัดเก็บผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปประเภทต่างๆ	สายตา	100%	ทุกครั้ง	_	พนง.สไตร์	_	_	QP-PL-003 PK-PD-XX-XXXXI
			2		-Product Audit		ผู้ปฏิบัติงานทำตาม WI และมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง	สอบถามและดูการปฏิบัติงาน	ตามแผน Product Audit	ตามแผน Product Audit	แผนการทำ Product Audit	หนผ. QA/QC	-แจ้ง หนผ.,หนง. ที่เกี่ยวข้องใช้ใบตรวจติดตาม Product Audit		QP-QA-012

รูปที่ 6.7 (ต่อ) แผนควบคุมกระบวนการ

☐ ต้นแบบ ☐ ทดลองผลิต ☒ ผลิตจริง	แผนควบคุมกระบวนการ		หมายเลขเอกสาร CP-QA-40-0014F	
ชื่อกระบวนการ : การผลิตชิ้นงานเบาะรถยนต์ขึ้นรูปจากแม่พิมพ์	หมายเลขชิ้นงาน : ดูที่ Part List หรือใบราชละเอียดสินค้า	ชื่อลูกค้า : ดูที่ Part List หรือใบราชละเอียดสินค้า	แก้ไขครั้งที่ 08	หน้าที่ 12 ของ 12
ชื่อชิ้นงาน : ดูที่ Part List หรือใบราชละเอียดสินค้า	ชื่อรุ่น : ดูที่ Part List หรือใบราชละเอียดสินค้า	รหัสผู้ผลิต : -	วันที่เริ่มใช้ 8 มิ.ย. 2550	

กระบวนการที่	ชื่อกระบวนการ	เครื่องจักร/อุปกรณ์	คุณลักษณะที่ควบคุม			ประเภทคุณลักษณะพิเศษ	วิธีการควบคุมกระบวนการ								เอกสารอ้างอิง
			ลำดับที่	ผลิตภัณฑ์	กระบวนการ		ข้อกำหนดมาตรฐานของกระบวนการ/ผลิตภัณฑ์	วิธีการวัด/เครื่องมือวัด	ตัวอย่าง: ปริมาณการสุ่ม	ตัวอย่าง: ความถี่	วิธีการควบคุม	ผู้ปฏิบัติงาน	แผนการ: แก้ไข	แผนการ: ป้องกัน	08
270	การจัดส่ง	_รถยก _รถส่งสินค้า	1		_ชนิดของสินค้า		_ตรงตามใบกำกับสินค้า	สายตา	100%	ทุกครั้ง	ใบกำกับสินค้า	พนง.สโตร์	-		-
			2		_จำนวนสินค้าที่จัดส่ง		_ตรงตามใบกำกับสินค้า	สายตา	100%	ทุกครั้ง	ใบกำกับสินค้า	พนง.สโตร์	-		-
			3		_วิธีการเรียง		_ตรงตามมาตรฐานการส่งมอบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปประเภทต่างๆ	สายตา	-	ทุกครั้งที่จัดส่ง	-	พนง.สโตร์	-	-มีการกั้นด้วยฟองน้ำระหว่าง Box และ Part -มีแผนการทำความสะอาดและตรวจสภาพรถขนส่ง	SR-PL-XXX
			4		_สภาพทั่วไปของรถส่งสินค้า		_เก็บกวาดเรียบร้อย,มีพลาสติกบุข้างรถ,หลังคารถ	สายตา	ทุกครั้ง	ทุกครั้ง	-	พนง.สโตร์	-		-
			5		-Product Audit		ผู้ปฏิบัติงานทำตาม WI และมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง	สอบถามและดูการปฏิบัติงาน	ตามแผน Product Audit	ตามแผน Product Audit	แผนการทำ Product Audit	หนผ. QA/QC	-แจ้ง หนผ.,หนง. ที่เกี่ยวข้องใช้ใบตรวจติดตาม Product Audit	-	QP-QA-012
280	การทำ PM Mold	_รถยก	1		_การ Maintenance ประจำเดือน		_ตาม W/I การ Mintenance Mold และ ระเบียบการปฏิบัติการควบคุมอุปกรณ์การผลิต	สายตา / สัมผัส	>,= 2 ครั้ง	ทุกปี	-Schedule Maintenance mold -ใบบันทึกการซ่อมแซม/การบำรุงรักษาอุปกรณ์การผลิต	พนง. Tooling Engineer	-แจ้ง หนง. Tooling Engineer	-	WI-PC-001 QP-PD-004
290	การตรวจสอบสาร SoC	_ผลิตภัณฑ์	1		_การตรวจสอบการปนเปื้อนสาร SoC	A	_ตาม W/I การควบคุมสาร SoC	Lab test จากภายนอก	n = 3	ทุกปี	แผนการทำ Product Audit	หนผ. QA/QC	_ปฏิบัติตามระเบียบฯเรื่องการควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด	-	EP-EMS-014

รูปที่ 6.7 (ต่อ) แผนควบคุมกระบวนการ

6.2.2.2.2 ดำเนินการจัดทำระเบียบการปฏิบัติงานโดยทางทีมงานช่วยกันระดมความคิดและจัดทำระเบียบการปฏิบัติงานเรื่อง “การควบคุมสาร SoC ทั้งภายใน-ภายนอกบริษัท ” ขึ้นมาใช้ป้องกันสารปนเปื้อนสารอันตราย SoC โดยมีรายละเอียดดังนี้

6.2.2.2.2.1 วัตถุประสงค์

เพื่อใช้ควบคุมสาร Direct Material และ In- direct material ทั้งภายในองค์กรและภายนอกองค์กร ให้เป็นไปตามข้อกำหนดที่ทางลูกค้าได้กำหนดไว้อันสืบเนื่องมาจากทางด้านสหภาพยุโรปได้ควบคุมสารอันตรายโลหะหนักที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและเพื่อไม่ให้มีการปนเปื้อนไปกับสินค้าที่ส่งออกไปสหภาพยุโรป

6.2.2.2.2.2 ขอบเขต

ระเบียบปฏิบัติงานนี้ครอบคลุมวัตถุดิบทั้ง Direct Material และ In- direct material ที่ใช้ในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์ของบริษัทที่ส่งออกไปยุโรป

6.2.2.2.2.3 หน้าที่ความรับผิดชอบ

- ผู้จัดการฝ่ายจัดซื้อ มีหน้าที่ควบคุมด้านการบริหารการจัดซื้อเรื่อง Soc ทั้ง Direct Material และ In- direct material
- ผู้จัดการฝ่ายประกันคุณภาพ มีหน้าที่อนุมัติผลการทบทวนและจัดการกับวัสดุ ผลิตภัณฑ์ในกระบวนการผลิต และผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด
- ผู้จัดการฝ่ายProcess มีหน้าที่ควบคุมดูแลวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ในกระบวนการผลิตเบาะรถยนต์แต่ละชนิดและอนุมัติผลการทบทวนและจัดการวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ Direct Material และ In-Direct material ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด
- หัวหน้าแผนกฝ่ายผลิต มีหน้าที่ควบคุมดูแล Direct Material และ In- direct material ที่ใช้ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ของลูกค้าเพื่อไม่ให้มีการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ในผลิตภัณฑ์
- หัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพ มีหน้าที่ในการทบทวนและจัดการกับวัสดุที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด
- ผู้จัดการฝ่ายบุคคล มีหน้าที่ในการทำแผนการฝึกอบรบ เพื่อสร้างจิตสำนึกให้พนักงาน (Training and Awareness Raising to operator)
- หัวหน้ากลุ่ม/หัวหน้างาน/หัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพ มีหน้าที่ทบทวนและจัดการกับผลิตภัณฑ์ในกระบวนการ และผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้ายที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด
- พนักงานตรวจรับวัสดุ/พนักงานฝ่ายผลิต/พนักงานสโตร์ มีหน้าที่คัดแยก ชี้บ่ง วัสดุ ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

- พนักงานตรวจรับวัตถุดิบ/พนักงานตรวจรับวัสดุ/พนักงานแผนกผสมน้ำยาพนักงานสโตร์มีหน้าที่คัดแยก ชี้บ่ง วัตถุดิบที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

- พนักงานฝ่ายผลิต มีหน้าที่คัดแยก ชี้บ่ง ผลิตภัณฑ์ในระหว่างกระบวนการผลิตที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

- พนักงานตรวจสอบขั้นสุดท้าย มีหน้าที่คัดแยก ชี้บ่งผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้ายที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

6.2.2.2.3 มีการเพิ่มเติมประเด็นเกี่ยวกับการป้องกันการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ในวิธีการปฏิบัติงาน และจัดทำเอกสารสนับสนุนที่เกี่ยวข้องเพื่อให้การปฏิบัติงานมีความชัดเจนและทำให้ผู้ปฏิบัติงานมีความเข้าใจในขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติงานได้ดีขึ้นดังต่อไปนี้

6.2.2.2.3.1 เพิ่มขั้นตอนในการปฏิบัติการในส่วนของพนักงาน QC ตรวจสอบวัสดุและวัตถุดิบก่อนนำไปใช้ในการผลิตโดยมีวิธีการดังนี้

กรณีวัสดุ ให้ตรวจสอบว่าป้ายชี้บ่งที่ติดมากับสินค้าจากผู้ขายนั้นมีการชี้บ่งว่าผ่านการตรวจสอบการปนเปื้อนสารอันตราย SoC หรือไม่และมีการปฏิบัติตามข้อกำหนดที่ทางโรงงานกำหนดไว้หรือไม่

กรณีวัตถุดิบ ให้ตรวจสอบว่าเอกสาร COA(Certificate of Analysis)มีการชี้บ่งว่าผ่านการตรวจสอบการปนเปื้อนสารอันตราย SoC หรือไม่และมีการปฏิบัติตามข้อกำหนดที่ทางโรงงานกำหนดไว้หรือไม่

โดยจะมีเอกสารการตรวจสอบ (Inspection Document) ในขั้นตอนการตรวจสอบวัสดุและวัตถุดิบก่อนการนำไปใช้ผลิตดังนี้

1) Inspection Standard สำหรับการตรวจรับวัสดุ ควรระบุถึงการยื่นยันการผ่านการตรวจสอบการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ที่รายงานจาก Sub-Contractor

2) ในกระบวนการตรวจรับวัตถุดิบ ใน COA(Certificate of analysis) ต้องมีหัวข้อผลการรับรองว่าผ่านการตรวจสอบการปนเปื้อนสารอันตราย SoC และอ้างอิงหมายเลข Test Report จาก Lab test ครั้งล่าสุด

ซึ่งจะแสดงตัวอย่างเอกสารซึ่งเป็นมาตรฐานการตรวจสอบวัสดุ/วัตถุดิบ หลังจากรับมาจากผู้ขายและต้องทำการตรวจสอบก่อนนำไปใช้ผลิตซึ่งถ้าผ่านการตรวจสอบจะมีการติดป้ายชี้บ่งไว้ที่วัสดุและวัตถุดิบเหล่านั้น ซึ่งเอกสารมาตรฐานนี้ใช้เป็นแนวทางในการตรวจสอบวัสดุและวัตถุดิบแต่ละชนิดจะมีการตรวจสอบที่แตกต่างกันซึ่งเอกสารมาตรฐานนี้จะช่วยให้การทำงานของพนักงานง่ายขึ้นและลดข้อผิดพลาดในการตรวจสอบได้ถึง 100 % ดังจะแสดงเอกสารมาตรฐานการตรวจสอบวัสดุและวัตถุดิบในรูปต่อไปนี้

	มาตรฐานการตรวจสอบ วัตถุดิบ / วัสดุ	หมายเลขเอกสาร RM-QAI-R-510094 หน้าที่ 1 ของ 1

REFERENCE :

ชื่อรุ่น	ชื่อวัตถุดิบ / วัสดุ	หมายเลขวัตถุดิบ / วัสดุ
-	Copolymer polyol	-

ลำดับที่	หัวข้อที่ตรวจสอบ	ข้อกำหนดมาตรฐานในการตรวจสอบ	ระดับคุณภาพ	ขนาดและความถี่การสุ่ม	เครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบ	วิธีการบันทึก
1	Appearance	Light Yellow Liquid	B	n = 1 ทุก lot	สายตา,COA	ใบตรวจรับ/ตรวจสอบวัสดุและวัตถุดิบ
2	Water Content (%)	≤ 0.10	B	n=1 ทุก lot	Automatic Titration 702 SM Titrino	ใบตรวจรับ/ตรวจสอบวัสดุและวัตถุดิบ
3	Water Content (%)	≤ 0.10	B	n=1 ทุก lot	COA	ใบตรวจรับ/ตรวจสอบวัสดุและวัตถุดิบ
4	pH	▽0 5.0-8.0	B	n=1 ทุก lot	pH electrode 702 SM Titrino	ใบตรวจรับ/ตรวจสอบวัสดุและวัตถุดิบ
5	pH	▽0 5.0-8.0	B	n=1 ทุก lot	COA	ใบตรวจรับ/ตรวจสอบวัสดุและวัตถุดิบ
6	Acid Value (mg KOH/g)	≤ 0.10	B	n=1 ทุก lot	COA	ใบตรวจรับ/ตรวจสอบวัสดุและวัตถุดิบ
7	Hydroxyl Value (mg KOH/g)	18.0 - 22.0	B	n=1 ทุก lot	COA	ใบตรวจรับ/ตรวจสอบวัสดุและวัตถุดิบ
8	Viscosity (at 25°C,CPS)	5500-7500	B	n=1 ทุก lot	COA	ใบตรวจรับ/ตรวจสอบวัสดุและวัตถุดิบ
9	ทดสอบ สารโลหะหนัก	SoC PASSED	A	n=1 ทุก lot	COA	ใบตรวจรับ/ตรวจสอบวัสดุและวัตถุดิบ

Remark : _____

_____

รูปที่ 6.8 ตัวอย่างมาตรฐานการตรวจสอบวัสดุ/วัตถุดิบ

6.2.2.2.3.2 จัดให้มีการ Audit ภายในบริษัทและ Sub-Contractor เกี่ยวกับ SoC เพื่อเป็นการติดตามผล และตรวจสอบการดำเนินการในการควบคุม SoC อย่างมีประสิทธิภาพ จึงจำเป็นต้องมีการกำหนด Schedule การ Audit ทั้งภายในบริษัทและ Sub-Contractor ดังนี้

1) Product Audit มีการตรวจสอบเพิ่มเติมในประเด็นของ SoC

2) Internal Audit มีการตรวจสอบเพิ่มเติมในประเด็นของ SoC เช่น การเตรียมการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่การเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิต เป็นต้น

3) Supplier Audit

- Follow Audit Schedule ของ SQD

- Follow Audit Schedule ของ New Model

6.2.2.2.3.3 กระบวนการการทบทวนข้อตกลง ในกระบวนการทบทวนข้อตกลงนี้ ทั้งหน่วยงานที่ไปรับข้อกำหนดเกี่ยวกับโครงการใหม่และหน่วยงานที่ต้องรับผิดชอบต่อเนื่องในการ Sourcing Material จำเป็นต้องทำความเข้าใจ มีและให้ข้อมูลเกี่ยวกับ SoC กับหน่วยงานถัดไปได้ ดังนี้

1) มีจุดที่ต้องระบุถึงข้อกำหนดทาง SoC ในการปฏิบัติงาน เช่น

- จะต้องมีการระบุข้อกำหนด SoC ใน Drawing หรือเอกสารข้อตกลงที่ได้รับมาจากลูกค้า

- มีการระบุใน Inspection Standard , Inspection Data

- แสดงให้เห็นว่ามีในระเบียบการปฏิบัติและ Check Sheet

2) ต้องอธิบายให้ Sub-Supplier ทราบถึงข้อกำหนด SoC และวิธีการปฏิบัติดังกล่าวด้วย

6.2.2.3 ปรับปรุงทางด้านการสื่อสารโดยการจัดทำระบบเอกสารในการส่งต่อข้อมูลระหว่างหน่วยงานหนึ่งสู่อีกหน่วยงานหนึ่ง

6.2.2.3.1 จัดให้มีการประชุมที่เรียกว่า การประชุม Team feasibility ซึ่งก็คือการประชุมทีมงานต่างๆที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการผลิตผลิตภัณฑ์ของโรงงานซึ่งการประชุมนี้จะประชุมเมื่อมีผลิตภัณฑ์ใหม่เข้ามาในโรงงานโดยทีมที่ทำการประชุมจะอยู่ในรายชื่อ Quality plan team ซึ่งจะมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

Quality plan team คือ คณะทำงาน(Internal Multi-disciplinary) เพื่อดำเนินการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ใหม่,การเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์ เช่น แผนควบคุมกระบวนการ (APQP) การเตรียมการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ แผนควบคุมกระบวนการ FMEA หรืออื่นๆโดยใช้

เทคนิคที่เหมาะสมที่เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์และควบคุมให้มีการปฏิบัติตามนั้น รวมถึงตัวแทนลูกค้าในหัวข้อต่างๆดังแสดงในส่วนเพิ่มเติม ซึ่งมีรายละเอียดแต่ละทีมดังนี้

Quality plan team 1 มีหน้าที่ดำเนินการ ที่เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ภายในฝ่าย

ตำแหน่ง	ฝ่าย
1. หัวหน้าแผนกประกันคุณภาพ (หัวหน้าทีม I)	ประกันคุณภาพ
2. หัวหน้าแผนกเครื่องมือวัด	ประกันคุณภาพ
3. หัวหน้าแผนก Product Engineer	ผลิต
4. หัวหน้าแผนก Product Development	ผลิต
5. หัวหน้าแผนกวิศวกรรมการผลิต	ผลิต
6. หัวหน้าแผนกผสมน้ำยา	Process (R&D)
7. หัวหน้าแผนก Tooling	Process Eng.
8. หัวหน้าแผนกฝ่ายซ่อมบำรุง	ซ่อมบำรุง
9. หัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพ	ประกันคุณภาพ
10. หัวหน้าแผนกวางแผนการผลิต	วางแผนการผลิต
11. หัวหน้างานประจำสายการผลิต	ผลิต

Quality plan team 2 มีหน้าที่เกี่ยวกับการออกแบบสูตรสารเคมีที่ใช้ในการผลิตเบาะรถยนต์

ตำแหน่ง	ฝ่าย
1. หัวหน้าแผนก New Formulation (หัวหน้าทีม)	Process (R&D)
2. หัวหน้าแผนกประกันคุณภาพ	ประกันคุณภาพ
3. หัวหน้าแผนกวิศวกรรมการผลิต	ผลิต
4. หัวหน้างานวิศวกรรมการผลิต	ผลิต
5. หัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพ	ประกันคุณภาพ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ฝ่ายผลิต

ตำแหน่ง	ฝ่าย
1. หัวหน้าแผนก Product Development (หัวหน้าทีม)	ผลิต
2. หัวหน้าแผนกประกันคุณภาพ	ประกันคุณภาพ
3. หัวหน้าแผนก Product Engineer	ผลิต
4. หัวหน้างานวิศวกรรมการผลิต	ผลิต
5. หัวหน้าแผนกวิศวกรรมการผลิต	ผลิต
6. หัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพ	ประกันคุณภาพ
7. หัวหน้าแผนกผสมน้ำยา	Process (R&D)

เพิ่มเติม : หัวข้อความต้องการของลูกค้าและตัวแทนลูกค้า

หัวข้อความต้องการของลูกค้า	ตัวแทนลูกค้า
- การเลือกคุณลักษณะพิเศษ	QA, SALE
- การจัดตั้งวัตถุประสงค์ทางคุณภาพ	MD
- การฝึกอบรม	QMR, MD
- การวางแผนคุณภาพ	QA
- การแก้ไขและป้องกัน	ผู้ออก CAR
- การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์	New Model Product Engineer , SALE
- ความต้องการของลูกค้า	QA, MD, SALE
- Customer complaint	ผู้ที่รับเรื่อง

ในการประชุมทีม Fesibility ทุกฝ่ายในทีมก็จะต้องทำการปรึกษากันและดูว่าฝ่ายของตนต้องเตรียมการสำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่อย่างไรบ้างโดยเมื่อจบการประชุมก็จะมีการบันทึกการประชุมลงในเอกสารที่เรียกว่า Team fesibility commitment ดังตัวอย่างต่อไปนี้

TEAM FEASIBILITY COMMITMENT

P. 1/2

DATE : _____

CUSTOMER NAME : _____ PART NAME : _____

MODEL NAME : _____ PART NUMBER : _____

PART I CUSTOMER REQUIREMENTS

1. QMS ☐ ISO/TS 16949 (Documents)
☐ ISO 9001:2000 (Documents)
☐ OTHERS

กรณี OTHERS ให้ระบุรายการเอกสารที่ลูกค้าร้องขอ เพื่อใช้ในการอนุมัติ

---

2. SAMPLE PART ☐ YES ☐ NO
3. QUOTATION ☐ YES ☐ NO
4. OTHERS (ระบุ) .....

PART II COMPANY REQUESTED

ระบุ .....

Sale Div. Incharge Sign : DATE:

PART III PRODUCT FEASIBILITY CONSIDERATIONS

ทีมงานวางแผนคุณภาพของเราได้ทำการพิจารณาคำถามต่างๆ ดังปรากฏด้านล่างนี้แล้ว โดยคำถามเหล่านี้จะเป็นแค่ส่วนประกอบหนึ่งในการประเมินความเป็นไปได้ในการผลิตชิ้นส่วนและการปฏิบัติงาน, แบบและ/หรือ รายละเอียดจำเพาะต่างๆ ที่ระบุไว้ จะใช้เป็นตัวหลักสำหรับการวิเคราะห์ความเป็นไปได้สามารถ ที่จะทำได้ตามข้อกำหนด,ทุกคำตอบ "NO" จะแนบข้อเสนอแนะอันที่จะทำให้เราทำได้ตามข้อกำหนด

NO	หัวข้อการพิจารณาการพิจารณา (CONSIDERATION)	YES	NO	INCHARGE
1	ได้มีการอธิบายรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ ไว้อย่างเพียงพอ เพื่อประเมินความเป็นไปได้			*Product Eng./*
2	ข้อกำหนดต่างๆ ทางด้านวิศวกรรม และพิกัดความเผื่อ สามารถทำได้ตามที่เขียนไว้หรือไม่?			New Model
3	ลูกค้าต้องการให้เราผลิต ผลิตภัณฑ์ที่สอดคล้องกับสิ่งใด(วงเลือก) Drawing /CKDor Samples			
4	สามารถผลิต ผลิตภัณฑ์ ได้ตามระยะเวลาที่กำหนดในแผนการผลิตหรือไม่?			
5	มีสูตรการผลิต(Formulation)ที่สอดคล้องกับ Specification ผลิตภัณฑ์นี้แล้ว ?			*Formulation/Chemist*
6	จำเป็นต้องมีการ Update D-FMEA ให้สอดคล้องกับ SCs /CCs ของผลิตภัณฑ์ใหม่นี้หรือไม่?			
7	มีกำลังคน (Man Power) พร้อมหรือไม่			*Production*
8	เมื่อเกิดเหตุการณ์ผิดปกติขึ้น บริษัทยังคงทำการผลิตได้ โดยไม่กระทบกับสิ่งเหล่านี้ใช่หรือไม่?			
	* ค่าใช้จ่ายสำหรับ อุปกรณ์การผลิตหลักที่สำคัญ			
	* ค่าใช้จ่ายในการจัดหาเครื่องมือใหม่/ทดแทน			
	* วิธีการผลิตทางเลือกอื่นๆ ที่สามารถทำการผลิตทดแทนได้			
9	มี CAPACTY เพียงพอที่จะผลิต ผลิตภัณฑ์ ได้หรือไม่ ?			*Planning*
10	มีการจัดการด้าน กลวิธีการจัดเก็บ การเคลื่อนย้าย การจัดส่ง ที่มีประสิทธิภาพหรือไม่?			
11	ข้อกำหนดทางด้านวิศวกรรม เช่น H/N ,Weight ,Density ,อื่นๆสามารถทำได้หรือไม่?			*Process*
12	สามารถผลิต ผลิตภัณฑ์ ที่มีค่า Cpk สอดคล้องกับข้อกำหนดหรือไม่?			
13	การควบคุมกระบวนการเชิงสถิติ เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผลิตภัณฑ์ นี้หรือไม่?			*QA*
14	ปัจจุบันมีการประยุกต์ใช้ การควบคุมกระบวนการเชิงสถิติ กับผลิตภัณฑ์ที่คล้ายคลึงกัน หรือไม่?			
15	กรณี มีการประยุกต์ใช้ การควบคุมกระบวนการเชิงสถิติ กับผลิตภัณฑ์คล้ายคลึงกัน :			
	* กระบวนการต่างๆ อยู่ภายในการควบคุม และมีเสถียรภาพ			
	* ค่าCpk สูงกว่า 1.33 หรือไม่? (กรณี PART ISO-9000 ค่า Cpk ต้อง >,=1.00)			

RISK ANALYSIS CHECK LIST	YES	NO	Action
1. QUALITY HISTORY			Needed
- เรามีผลิตภัณฑ์ที่ต้องการันตีเป็นอย่างสูง หรือมีสิ่งที่ผิดพลาดเกิดขึ้นแล้ว (TGWs) กับ ชิ้นส่วนปัจจุบัน ที่เลือกมาพิจารณาเป็นตัวอย่างในครั้งนี้ คือ.....			
- มีชิ้นงานที่ Reject ทางด้านคุณภาพบ่อย (QRs) และ/หรือ มีการดำเนินการต่างๆที่จุดตรวจรับของลูกค้า หรือไม่?			
- มีการเรียกชิ้นส่วนกลับ เนื่องจากระบบที่คล้ายกันหรือไม่?			
2. PROFILE			
- ชิ้นส่วนหรือเทคโนโลยีการผลิต เป็นเรื่องใหม่สำหรับบริษัทหรือไม่?			
-มีประวัติด้อยในการ Launch ผลิตภัณฑ์ใหม่			
- มีการขยายตัวของแหล่งทรัพยากรณ์ เนื่องจากนัยยะทางด้านปริมาณธุรกิจใหม่หรือไม่?			
3. ENGINEERING PROFILE			
- เป็นการออกแบบใหม่หรือไม่?			
- เป็นเทคโนโลยี ที่ใหม่สำหรับอุตสาหกรรมนี้			
- มีรายการผลิตภัณฑ์ที่คล้ายกัน ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงทางด้าน Design สูงอันมีผลต่อ Programe timing หรือไม่?			
- ผลิตภัณฑ์นี้ หรือกระบวนการผลิตที่ใช้มีความซับซ้อน/ยุ่งยากเป็นอย่างสูง			
4. PERFORMANCE VERSUT TARGETS			
- เป้าหมายการออกแบบ(น้ำหนัก,วัสดุ, สมรรถนะการทำงาน,อื่นๆ)และเป้าหมายความน่าเชื่อถือ จะทำให้สอดคล้องได้ยาก			
- เป้าหมายทางคุณภาพ (การคำประกัน, TGWs,อัตราของเสีย,อัตราการทำใหม่, อื่นๆ) จะทำให้สอดคล้องได้ยาก			
-Programe Timing รวบรัดหรือหรือไม่?			
- เป้าหมายต่างๆด้านราคาถูกคุมเข้มหรือไม่?			

RISK LEVEL : ☐ HIGH ☐ MEDIUM ☐ LOW

CONCLUSSION:

☐ FEASIBLE สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้ตามที่ระบุไว้ โดยไม่ต้องมีการทบทวนอีก

☐ FEASIBLE แต่มีข้อเสนอแนะ/คำขอเปลี่ยนแปลง (ดูการอธิบายหน้าหลัง)

☐ NOT FEASLBLE จำเป็นต้องทบทวนการออกแบบเพื่อให้ผลิตภัณฑ์อยู่ในข้อกำหนดที่ระบุไว้

กรณี: สามารถทำ ได้ (FEASIBLE)	
PRODUCTION LINE	
FORMULA/MAT'L NAME	
ID NAME	
TOOLING OWNER	☐ IWCT,BFC ☐ CUSTOMER

CC: Production ,Process ,PL ,PU ,SALE, & QA Managers

Sign:

PROJECT LEADER

รูปที่ 6.9 ตัวอย่างเอกสาร Team feasibility commitment

PART III PRODUCT FEASIBILITY CONSIDERATIONS (Cont.)	P.2/2
กรณี Feasible แต่มี การเสนอแนะลูกค้าหรือ มีการขอเปลี่ยนแปลงต่างๆ ดังนี้ (อธิบาย)	
PART IV RISK ANALYSIS (Cont.)	
ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ปัจจุบันทั้งหมด ที่หยิบยกมาเป็นตัวอย่างในการพิจารณาครั้งนี้	
กรณี ตอบ YES มี Action Need คือ (อธิบาย)	

รูปที่ 6.9 (ต่อ) แสดงตัวอย่างเอกสาร Team feasibility commitment

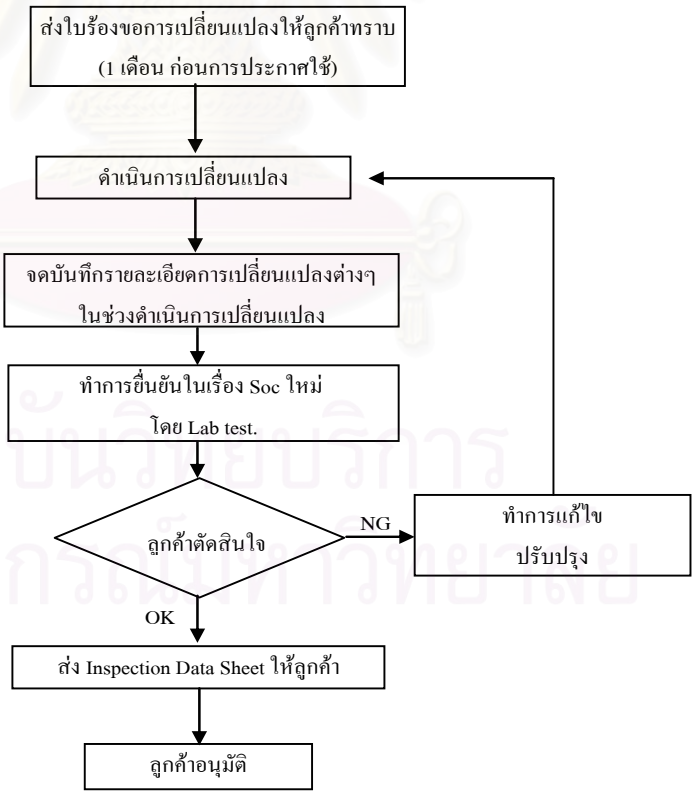
โดยหลังจาก ประชุมเสร็จทุกฝ่ายจะต้องนำข้อมูลที่ได้รับจากการประชุมไปแจ้งให้กับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในฝ่ายของตนเองรวมทั้งการดำเนินการต่างๆให้ทุกคนในฝ่ายมีความเข้าใจและสามารถปฏิบัติงานได้ตามที่ต้องการและเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ออกมาตรงกับความต้องการของลูกค้าซึ่งได้แสดงเอกสารสรุปหลังการประชุมทีม feasibility ในภาคผนวก ข

6.2.2.3.2 การเปลี่ยนแปลงภายในโรงงานการที่จะนำไปสู่การปนเปื้อนสารอันตราย SoC ในผลิตภัณฑ์ของโรงงาน หากฝ่ายใดมีความต้องการ ที่จะเปลี่ยนแปลงขั้นตอนการทำงานหรืออะไรก็ตามที่มีผลกระทบต่อฝ่ายอื่นหรือมีผลกระทบกับผลิตภัณฑ์ก่อนที่จะทำการเปลี่ยนแปลงจะต้องมีการจัดทำเอกสารที่เรียกว่า ใบอนุมัติขอเปลี่ยนแปลง และส่งเอกสารดังกล่าวให้ฝ่ายที่เกี่ยวข้องลงชื่อรับทราบก่อนที่จะทำการเปลี่ยนแปลงสิ่งใดๆ

โดยจะสามารถเปลี่ยนแปลง ได้ก็ต่อเมื่อทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องลงชื่อรับทราบทั้งหมดแล้วเพื่อให้แต่ละฝ่ายที่เกี่ยวข้องได้เตรียมการสำหรับการเปลี่ยนแปลงและหากมีผลกระทบถึงฝ่ายตนเองก็จะได้เตรียมการและรับมือกับสิ่งที่จะเปลี่ยนแปลงได้โดยไม่ส่งผลกระทบกับการผลิตผลิตภัณฑ์ของโรงงานและไม่ให้มีผลกระทบต่อลูกค้าต่อไป

6.2.2.3.3 การร้องขอการเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิต/ผลิตภัณฑ์กับลูกค้าและรวมถึง Sub-Contractor ร้องขอต่อโรงงานด้วย

กรณีมีแผนที่จะประกาศใช้การเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตและผลิตภัณฑ์ ต้องมีการตรวจสอบ และส่งข้อมูล เพื่อเป็นการยืนยันว่าสอดคล้องกับ SoC (การส่งมอบเอกสารให้ลูกค้า) และมีการจดบันทึกถึงรายละเอียดของการดำเนินการต่างๆ ในช่วงเปลี่ยนแปลงตาม Flow ดังนี้



รูปที่ 6.10 รายละเอียดของการดำเนินการในช่วงเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิต

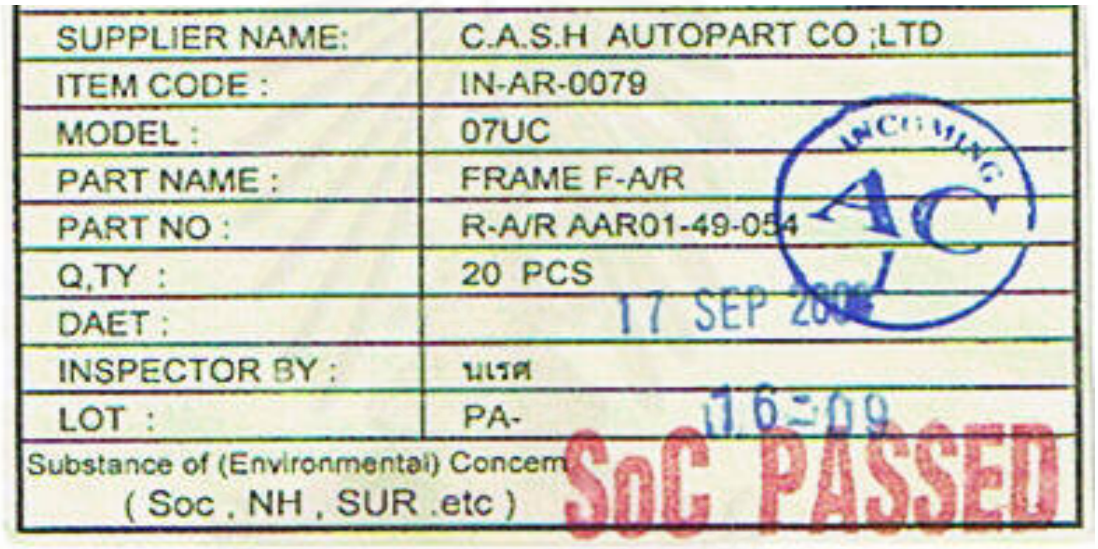
โดยมีกระบวนการเปลี่ยนแปลง เช่น การเปลี่ยนชนิดของ Direct Material , In-Direct material การเพิ่มแหล่งของผู้ส่งมอบ ของ Direct Material , In-Direct material เป็นต้น

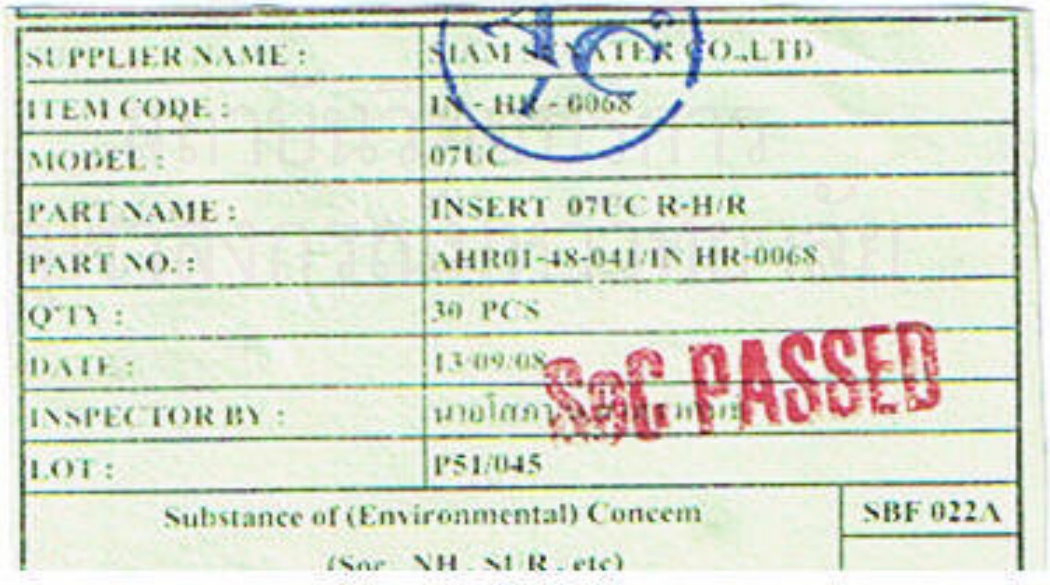
6.2.2.4 ปรับปรุงด้านการชี้บ่ง โดยกำหนดให้มีการชี้บ่งตั้งแต่ขั้นตอนการรับเข้าของวัสดุและวัตถุดิบจากผู้ขายจนกระทั่งถึงส่งผลิตภัณฑ์ให้กับลูกค้า

6.2.2.4.1 การชี้บ่งวัสดุและวัตถุดิบ โดยกำหนดให้ทางผู้ขายวัสดุและวัตถุดิบทำการชี้บ่งว่าผลิตภัณฑ์ของตนนั้นไม่มีการปนเปื้อน SoC โดยมีการชี้บ่งดังนี้

กรณีวัสดุ

มีการทำป้ายชี้บ่งโดยตราประทับคำว่า SoC Passed ที่ป้ายชี้บ่งผลิตภัณฑ์และติดไว้ที่บรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์เหล่านั้น ดังนี้

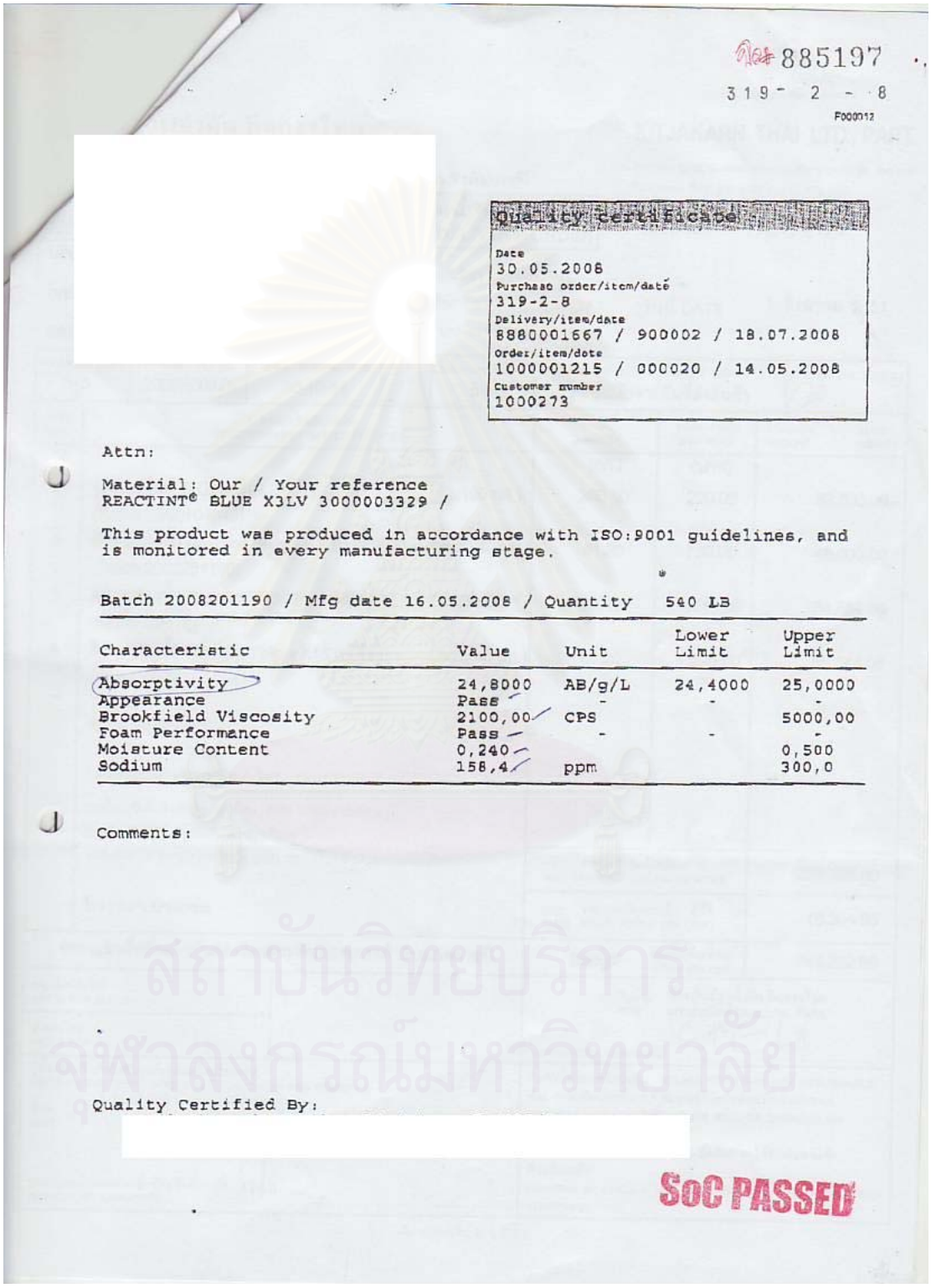




รูปที่ 6.11 การชี้บ่ง SoC Passed จากผู้ขาย

กรณีวัตถุดิบ

มีการชี้บ่งโดยทำการตราประทับคำว่า SoC Passed ลงในใบ Certificate of analysis ของวัตถุดิบเหล่านั้น ดังนี้



885197

319 - 2 - 8

F000012

Quality certificate

Date
30.05.2008
Purchase order/item/date
319-2-8
Delivery/item/date
8880001667 / 900002 / 18.07.2008
Order/item/date
1000001215 / 000020 / 14.05.2008
Customer number
1000273

Attn:

Material: Our / Your reference
REACTINT® BLUE X3LV 3000003329 /

This product was produced in accordance with ISO:9001 guidelines, and is monitored in every manufacturing stage.

Batch 2008201190 / Mfg date 16.05.2008 / Quantity 540 LB

Characteristic	Value	Unit	Lower Limit	Upper Limit
Absorptivity	24,8000	AB/g/L	24,4000	25,0000
Appearance	Pass	-	-	-
Brookfield Viscosity	2100,00	CPS		5000,00
Foam Performance	Pass	-	-	-
Moisture Content	0,240			0,500
Sodium	158,4	ppm		300,0

Comments:

Quality Certified By:

SoC PASSED

รูปที่ 6.12 เอกสาร COA ที่มีการชี้บ่ง SoC Passed จากผู้ขาย

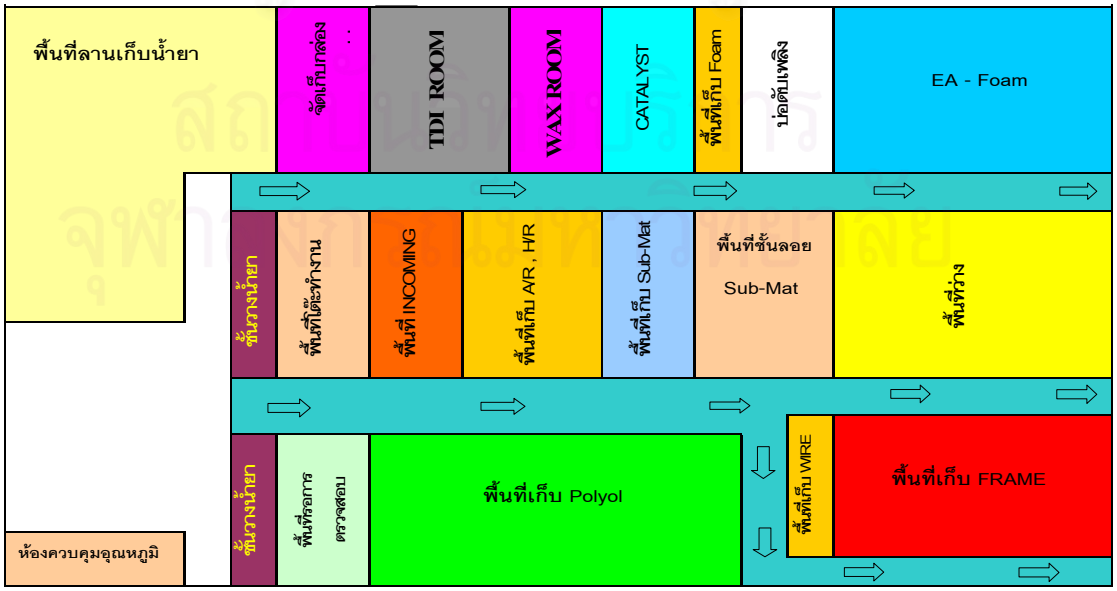
ในขั้นตอนการตรวจรับวัสดุและวัตถุดิบ พนักงานที่ทำหน้าที่ ตรวจสอบวัสดุและวัตถุดิบต้องตรวจสอบดูว่ามีตราประทับคำว่า SoC Passed ไว้ในจุดที่กำหนดหรือไม่ถ้าไม่มีก็จะต้องทำการแยกวัสดุและวัตถุดิบเหล่านั้นไว้ต่างหากและทำการเขียน ใบรายงานผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด เพื่อให้ผู้ที่มีอำนาจตัดสินใจดำเนินการต่อไป โดยแสดงดังตัวอย่างในภาคผนวก ค

หากพบว่าวัสดุและวัตถุดิบมีตราประทับ SoC Passed ตามที่กำหนดมาเรียบร้อยแล้วก็ให้ดำเนินการตามขั้นตอนอื่นๆต่อไป

6.2.2.4.2 กำหนดที่จัดเก็บกรณีพบว่ามีการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ในวัสดุและวัตถุดิบที่ได้รับมาจากผู้ขาย

ขั้นตอนการผลิต (In Plant and Production Process.) กำหนดให้มีการเก็บรวบรวมใบรับรองการทดสอบการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ใน Direct Material และ In-Direct material จาก ผู้รับจ้างช่วงที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน กรณีที่เจอว่ามีสิ่งหนึ่งสิ่งใดเกิดการปะปนเปื้อน SoC เกินค่าที่กำหนดจะต้องมีการระงับใช้สิ่งนั้นรวมถึงจะต้องจัดหาสิ่งอื่นมาทดแทนโดยเร่งด่วนซึ่งต้องปฏิบัติตามการควบคุมการเปลี่ยนแปลงที่จะกล่าวถึงในลำดับต่อไป ส่วนผลิตภัณฑ์ที่ดำเนินการผลิตออกมาแล้วก่อนการตรวจเจอว่ามีการปนเปื้อนเกินข้อกำหนดให้ทำการคัดแยก และดำเนินการร้องขอใช้ กับลูกค้าแต่ถ้าไม่ผ่านการร้องขอให้ทำการกำจัดตามวิธีการของโรงงาน

กำหนดให้ Store ที่จัดเก็บ Direct Material , In-Direct material จะต้องมีการจัดวาง Lay-out เพื่อป้องกันการปะปนของ Material ที่มี SoC กับ Material ที่ปราศจาก SoC และมีระบบการชี้บ่ง เช่น Tag รอดำเนินการสำหรับวัสดุและวัตถุดิบที่ไม่ผ่านการตรวจสอบและจะต้องจัดเก็บไว้ในพื้นที่รอการตรวจสอบที่ได้จัดเตรียมไว้เท่านั้น ส่วนวัสดุและวัตถุดิบที่ผ่านการตรวจสอบจะถูกชี้บ่งด้วยป้าย AC และนำไปเก็บไว้ตามพื้นที่ที่กำหนดดังนี้



รูปที่ 6.13 Lay out receiving warehouse

6.2.2.4.3 กำหนดให้ Supplier ส่งหลักฐานเพื่อแสดงถึงการปราศจากการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ที่เกี่ยวข้องกับ Direct Material , In-Direct material ดังนี้

6.2.2.4.3.1 Statement From Supplier (Form C)

From C

Declaration of No Use of Banned SoC

Applicable to supplier of Parts, Components,

And Raw Material.

" I, in the name of (company name)

according to the information as supported by our supplier's report,

Declare that as from 21/09/2007, No Banned SoC (*Substances of Environmental Concern*) of 4 heavy metals (*Lead, Mercury, Cadmium, and Hexavalent Chromium*) by ELV directives 2000/53/EC of 18 September 2000 as last amended by the commission decision 2002/525/EC of 27 June 2002 are, nor will be present in the products delivered to

Person in charge of	*Person in charge of*
Environmental matters MR. KIT N.	Sales with BFC : MR. KIT N.
Division : MANAGEMENT	
Tel : 01-8158664	Tel : 02 899 4025
Fax : 02-8994029	Fax : 02 8994029
E-mail : ..	E-mail : ...
Date (dd/mm/yy) :	Date (dd/mm/yy) : .....
Signature:	Signature: .....

A/2

รูปที่ 6.14 ตัวอย่างเอกสาร Foam C จากผู้ขาย

เพื่อเป็นหลักฐานว่าผู้ขายได้รับทราบข้อมูลเกี่ยวกับการป้องกันการปนเปื้อนของสารอันตราย SoC จากทางโรงงานเป็นที่เรียบร้อยแล้วและยอมรับที่จะปฏิบัติตามทางโรงงานเพื่อป้องกันไม่ให้มีการปนเปื้อนสารอันตรายดังกล่าว

6.2.2.4.3.2 หลักฐานการทดสอบจาก Leb test ว่าไม่มีสาร SoC ปะปนในชิ้นส่วนนั้นๆ โดยแนะนำ บริษัทที่รับวิเคราะห์สารต่างๆ ซึ่งได้รับการรับรอง ISO17025

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Test Report 1069508 Date : 29-Jun-2005 **Page 1 of 2**

Client :

The below sample submitted by client as:

Sample Description : "Lion Metal Ink" for Stamp On Pad
Sample No. : 1077580
Sample Condition : As per attached photograph
Color : Black
Country of Destination : Thailand

Date Received : 23-Jun-2005 Date Commenced : 23-Jun-2005

TEST RESULTS

Analysis	Method	Instrument	Unit	DL	Result
Lead (Pb)	EPA 3052	ICP-AES	ppm	2	N.D.
Cadmium (Cd)	EPA 3052	ICP-AES	ppm	2	N.D.
Mercury (Hg)	EPA 3052	ICP-AES	ppm	2	N.D.
Hexavalent Chromium (Cr VI)	EPA 3060A, 7196A	UV-VIS Spectrometer	ppm	2	N.D.

Remarks : 1. Results shown are based on the total weight of wet sample.
2. ppm = part per million = mg/kg
3. DL = detection limit
4. N.D. = not detected at the detection limit
5. Result of black ink

********** End of Report **********

Signed for and on behalf of

Laboratory Co-ordinator

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

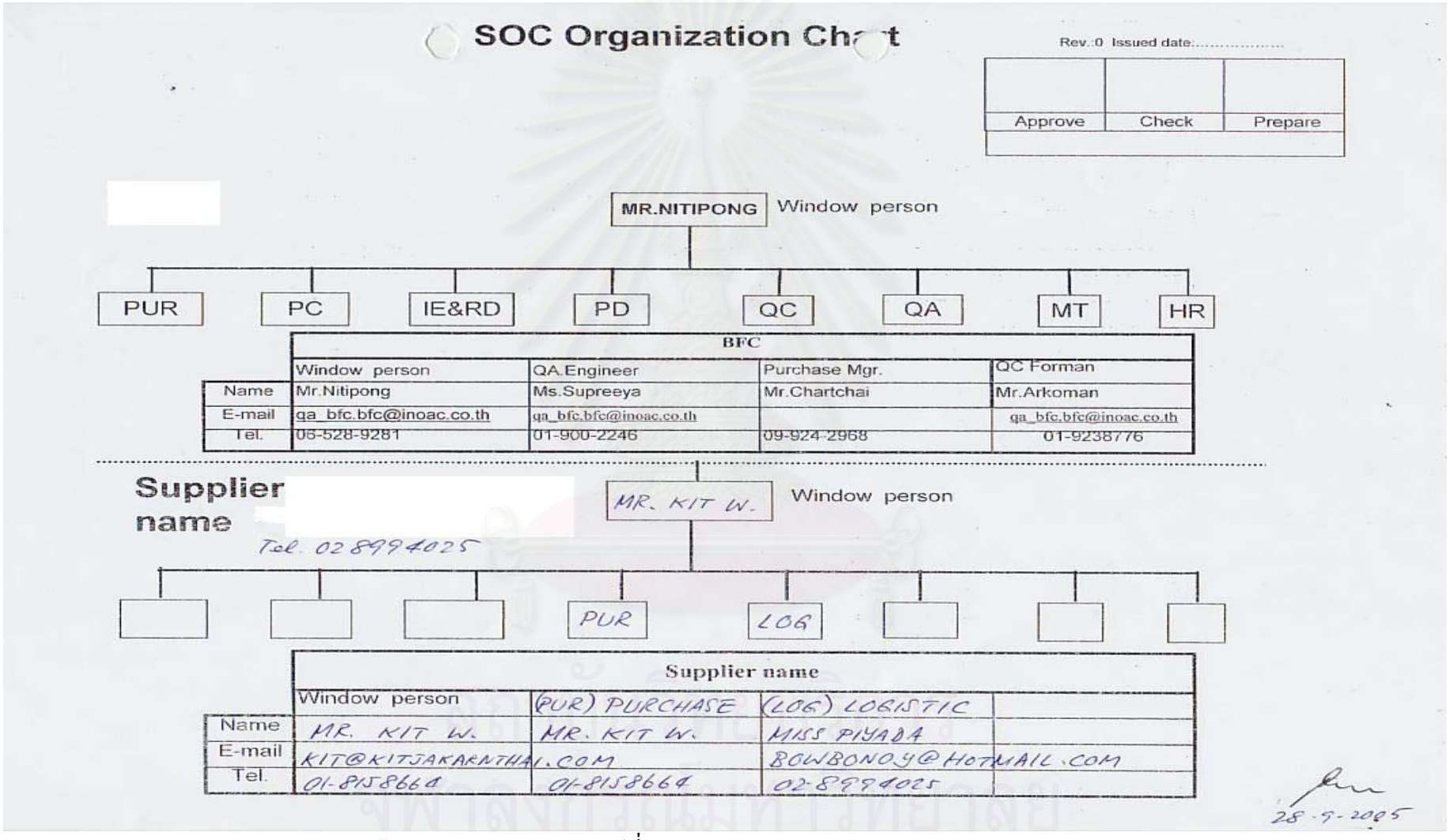
770941 *This Test Report is issued by the Company subject to its General Conditions of Service printed overleaf. Attention is drawn to the limitations of liability, indemnification and jurisdictional issues defined therein. The results shown in this test report refer only to the sample(s) tested unless otherwise stated. This Test Report cannot be reproduced, except in full, without prior written permission of the company.*

รูปที่ 6.15 ตัวอย่างผลการทดสอบการปนเปื้อนสารอันตราย SoC จาก SGS Lab

กรณีที่ทางผู้ขายไม่ส่งผลการทดสอบมาให้ตามระยะเวลาที่โรงงานได้กำหนดไว้ ทางโรงงานจะดำเนินการส่งตัวอย่างเองและจะคิดค่าใช้จ่ายจากทางผู้ขายในภายหลังเนื่องจากหลักฐานการทดสอบนี้มีความสำคัญมากในการที่จะยืนยันว่าวัสดุและวัตถุดิบที่ได้รับมาจากผู้ขายนั้นปราศจากการปนเปื้อนสารอันตราย SoC อย่างแน่นอน

6.2.2.4.3.3 เอกสาร SoC Organization Chart ซึ่งในเอกสารจะบอกรายละเอียดเกี่ยวกับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ซึ่งจะมีทั้งชื่อและข้อมูลที่จะสามารถติดต่อผู้คนใน SoC Organization Chart โยมีทั้งในส่วนของทางโรงงานและในส่วนของผู้ขายซึ่งจะแสดงในรูปที่ 6.16 ต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6.16 SoC Organization Chart

จากรูปที่6.16 ได้จัดทำขึ้นมาเพื่อที่ทางโรงงานจะได้ทราบว่าเมื่อมีปัญหาเกี่ยวกับการเกิดการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ในวัสดุและวัตถุดิบที่ทางผู้ขายส่งมาทางโรงงานจะสามารถติดต่อกับใครได้บ้างที่สามารถตอบปัญหาและข้อสงสัยต่างๆเกี่ยวกับเรื่องการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ในวัสดุและวัตถุดิบที่ทางผู้ขายส่งมาและเพื่อที่จะสามารถแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้นซึ่งจะเป็นการลดความเสี่ยงในการใช้วัสดุและวัตถุดิบที่มีการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ให้ลดน้อยลงได้

6.2.2.4.3.4 เอกสาร Check Sheet for SoC Management เป็นเอกสารที่ทางโรงงานได้ส่งให้กับผู้ขายและผู้ขายจะต้องลงข้อมูลรายละเอียดให้ครบถ้วนและส่งกลับมาที่โรงงานภายในระยะเวลาที่กำหนด ก่อนที่จะทำการซื้อขายวัสดุและวัตถุดิบต่างๆซึ่งจะแสดงรายละเอียดดังรูปที่ 6.17 ต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

(PAGE 1/2) KITSAKARN THAI L.P (local agent) { Degussa Goldschmidt / Milliken, USA

Supplid products: Chemical and colorant

Product Name: TEGOSTAB REACTINT TEGOAMIN

FM - QA - 06 / 03 Rev.00

Check Sheet for SOC Management (1/2) **Company Name :** **Div.Name :** for PU Foam **Part Name :** K 105 **Part No :**

Requirement / Check Point		Result	Eva. untion	Remarks (Future improvement plan etc)
1. ตรวจสอบ Supplier Chain				
1) ทุก Product ที่ทำการซื้อเข้ามาทั้ง Direct material in-direct materials จำต้องมีการกำหนดและจำแนกประเภทการใช้งานอย่างชัดเจน	① จะต้องมี Part list ของทุก Product ที่ทำการซื้อเข้ามารวมถึง Raw material	มี PRODUCT TRADE NAME & NO.	0	
	②ทุก Product ที่ทำการซื้อเข้ามารวมถึง Raw material ที่ใช้จะต้องมี Part Numbr เฉพาะ	PRODUCT ทุก LOT มี COA ตลอด	0	
	③ต้องมีแผนที่เกี่ยวข้องกับ SoC อย่างชัดเจน	มี ตามที่ ลูกค้าใช้	0	
2) ทุก Supply chain จะต้องมีการตรวจเช็คทุก Part	①จะต้องมี Part list ของทุก Supplier หรือ maker	มีบางกรณีเพราะแต่ละ Product จะมาจาก Supplier รายเดียวเท่านั้น	0	
	②Supplier จะต้องมีเอกสารเกี่ยวกับ SoC Contact Person	มี ตามที่ลูกค้าใช้ก็มี	0	
	③จะต้องรู้จุดอันตรายของ Part ที่เกี่ยวข้องกับ SoC	ใช่ มีตามนี้	0	
	④ผู้รับผิดชอบ SoC จะต้องเข้าใจ Supply chain ของ Part ทุก Part เป็นอย่างดี	เข้าใจดี เพราะแต่ละ Product มีที่มา Supply chain เพียงเส้นเดียว	0	
2. การตรวจสอบว่า Requirement ได้ไปถึง Supplier (Tier2)				
1) ทุกผลิตภัณฑ์ที่ทำการจัดซื้อ ต้องมีระบบการจัดการ	① ต้องมีการทำ Standard SoC	มีแล้ว ใช้ของ BFC, INCT	0	
2) Standard และ Requirement ของ SoC ต้องมีระบุใน Drawing หรือใน Inspection Standard สำหรับ suppliers (Tier2).	① ต้องมีข้อกำหนด SoC ระบุใน contract	ทำใช้ทั้งหมด (จะระบุใน PO ทุกครั้ง)	0	
	② ต้องมีข้อกำหนด SoC ระบุใน drawing.	ขึ้นอยู่กับลูกค้าใช้อ้างอิง Drawing ~~0~~		
	③ ต้องมีข้อกำหนด SoC ระบุใน Inspection standard.	ทำใช้ทั้งหมด	0	
3) ต้องมีการแจ้ง Supplier หรือ Maker เกี่ยวกับการจัดการอย่างชัดเจน	① ต้องมีการกล่าวถึงข้อกำหนดของ SoC อย่างชัดเจนใน check sheets & procedures.	ทำแล้ว.	0	
	② ต้องมีการจัดประชุมเพื่ออธิบายถึงข้อกำหนด ของ SoC ให้ Supplier ทราบ	Suppliers อยู่ต่างประเทศ เหตุผลเดียวกับข้อที่ 1	0	
3. ตรวจสอบระบบการจัดการ SoC ในการจัดซื้อ Product จาก suppliers (Tier2).				
1) ใน Work Instruction ต้องมีการตรวจสอบ SoC ในขั้นตอนIncomming Inspection ของ Part ที่มาจาก Supplier	① ต้องมีการนำ Standard SoC มาใช้ใน Incomming Inspection	ใช้กับ Product ที่มี SGS ตรวจสอบ	0	
2) You have to request evidence of no-SOC for all the purchased products, direct materials and in-direct materials from Tier2 supplier. (Refer to 5.2)	①มีการแจ้งจาก Supplier ว่าในมีการใช้ SoC	แจ้งแล้ว	0	
	②มีการร้องขอใบ Certificate หรือ ใบรับรองอื่นๆ ที่ระบุว่าไม่มี SoC จาก Supplier (ทั้ง materials และ in-direct materials.)	ทำเฉพาะสินค้าแล้ว	0	
	③ใบ Certificate หรือ ใบรับรองอื่นๆ ที่ระบุว่าไม่มี SoC ในข้อ ② นั้นต้องมี data รองรับ	มี	0	
3) มีการ Audit supplier ในเรื่องระบบการจัดการ So	① มีบันทึกการสารที่ใช้สารในการบำรุงรักษาเครื่องจักรจาก Supplier ว่าตรงตาม Standard SoC	Suppliers อยู่ต่างประเทศ	0	
	② มี Standard ในการ Audit	4	0	
	③ มีการ Audit main suppliers . (รวมถึงการตรวจสอบหาสาร SoC)	4	0	
4) ต้องมีการทำ Actual Survey เพื่อยืนยันว่า Product ที่จัดซื้อเข้ามาไม่มีสาร SoC	① มีวิธีการ เครื่องมือ อุปกรณ์ ในการตรวจสอบ หรือมีการส่งไปตรวจสอบที่ห้อง Lab เอกชน (SGS , Intertek)	ส่งไปตรวจที่ SGS	0	
	② มีการจัดทำ Standards ในการตรวจสอบ.	4		
	③ Actual measurement ต้องตรงกับ Standard	4		

Standards for answer ○ : 100% completed, □ : > 75 %, △ : Done partially, × : Almost non

รูปที่ 6.17 Check Sheet for SoC Management

(PAGE 2/2) KITJAKARN THAI C.P.

FM - QA - 06 / 03 Rev.00

Check Sheet for SOC Management (1/2) **Company Name :** **Div.Name :** **Part Name :** **Part No :**

Requirement / Check Point		Result	Evaluation	Remarks (Future improvement plan etc.)
4. ระบบการจัดการ SoC ในบริษัท (Tier1)				
1) ระบบการจัดการที่จำเป็นเพื่อป้องกัน SOC ตั้งแต่ Product เริ่มเข้าสู่บริษัท (ตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์และในกระบวนการผลิต).	①ระเบียบการปฏิบัติงานและ standards ของ SOC ต้องมีระบุในขั้นตอนการออกแบบ	ผู้ผลิตอยู่ต่างประเทศ เยอรมัน และ อเมริกา แต่ดี	0	
	② ต้องมีคู่มือ การจัดการ SoC และ QC work schedule เพื่อป้องกันการปนกันระหว่าง Material ที่ปลอด SoC และ Material อื่นๆ	ผลิต ตระหนักดีและให้ความร่วมมือ ระวัง เกี่ยวกับ ทรงบดูแล และ เพิ่มขึ้น สาร SoC ในผลิตภัณฑ์และขบวนการ	0	
	③ ต้องมีระเบียบการปฏิบัติงานรองรับเรื่อง SOC ในกรณีที่ มีการเปลี่ยนแปลงกระบวนการเกิดขึ้น	ผลิต เปลี่ยนแปลงใหม่ เพราะ Supplier ทางบริษัท ISO 14000 มีข้อกำหนดเรื่องการ ต้องมีการตรวจสอบก่อนเริ่มผลิต	0	
2) การกำหนด Internal Audit	① มีการ audit ที่ขั้นตอนการ design	4	0	
	② มีการ audit ที่กระบวนการผลิต.	4	0	
	③ มีบันทึกการดำเนินงานที่เกิดขึ้นระหว่างการเปลี่ยนแปลงการดำเนินงาน	4	0	
5. หลักฐาน SOC ของผลิตภัณฑ์ที่ส่งให้กับ Toyota				
1) ข้อกำหนด SOC ต้องมีอยู่ใน Part Inspection Standa	① ข้อกำหนด SoC ต้องมีอยู่ใน Part Inspection Standard	ว: มี Reference ผลวิเคราะห์ใน COA	0	
2) ในการส่ง Prototype ต้องมีหลักฐานรับรองว่าไม่มี SOC บรรยายรายงานผลการตรวจวัดครั้งแรกและ data อื่นๆที่ต้องยื่นต่อ Inspection Management Post ของ Toyota เมื่อ Mass production ส่ง Toyota ครั้งแรก รายงาน Material ต้องไม่เปลี่ยนแปลง เมื่อมีการเปลี่ยน material ต้องมีหลักฐานรับรองและยื่นผลการตรวจวัดครั้งแรกให้อีกครั้ง พิสูจน์ว่าไม่มี SoC (หลักฐาน) จาก Tier2 ①การจัดซื้อ material ต้องมีข้อมูลปริมาณของ SOC 4 material. (เช่น ผลการวิเคราะห์.) ②The purchase sub-materials are the above-mentioned or the measurement data. ③ ต้องมีการประกาศว่าไม่มีสาร SOC ในการจัดซื้อ Part (มีหลักฐานการตรวจสอบ และจัดส่งให้เมื่อ Toyota ร้องขอ)	① ต้องมีหลักฐานว่าไม่มี SOC ระบุในขั้นตอนการจัดซื้อ materials	มี ทำได้ทันที	0	
	② ต้องมีหลักฐานว่าไม่มี SOC ระบุในขั้นตอนการจัดซื้อ in-direct material is available.	มี ทำได้ทันที	0	
	③ ต้องมีหลักฐานว่าไม่มี SOC ระบุในขั้นตอนการจัดซื้อ products	มี ทำได้ทันที	0	
	④ จะต้องมีวิธีการปฏิบัติงานในกรณีที่ไม่มีหลักฐานการรับรองว่าไม่มีการใช้ SoC จาก Supplier	มีผลวิเคราะห์จาก SGS	0	
3) กรณีที่ตรวจพบ SoC	① ต้องมี standards ในการคัดกรอง ในกรณีที่จำเป็นต้องมีส่วนผสมของ SOC ใน Part และกระบวนการผลิต	มี	0	
	②ต้องมีวิธีการปฏิบัติงานในกรณีที่มี SoC อยู่ใน Part	มี	0	

Standards for answer ○ : 100% completed, □ : > 75 %, △ : Done partially, × : Almost non

TM ← Item5 ← Item4 Tier1 Supplier Item1 → Item2 → Tier2 Supplier, Item3 ←

รูปที่ 6.17 (ต่อ) Check Sheet for SoC Management

จากรูปที่ 6.17 พบว่าเป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นมาเพื่อทวนสอบความเข้าใจของผู้ขายว่ามีความเข้าใจเกี่ยวกับสารอันตราย SoC หรือไม่และสามารถปฏิบัติตามข้อกำหนดที่ทางโรงงานได้กำหนดขึ้นมาได้หรือไม่โดยทางผู้ขายจะต้องตอบรายละเอียดทุกหัวข้อในเอกสารและเพื่อเป็นการยืนยันว่าผู้ขายมีความเข้าใจและปฏิบัติตามข้อกำหนดที่ทางโรงงานกำหนดไว้เพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้มีการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ในวัสดุและวัตถุดิบที่ขายให้กับทางโรงงาน

โดยเอกสารทั้งหมดที่กล่าวมาในหัวข้อ 6.2.2.4.3 ข้างต้นทางฝ่ายจัดซื้อต้องให้ผู้ขายกรอกข้อมูลทั้งหมดและส่งกลับมาที่โรงงานก่อนที่จะทำการซื้อขายวัสดุและวัตถุดิบเพื่อที่จะทำให้แน่ใจว่าวัสดุและวัตถุดิบทุกชนิดที่ใช้ในโรงงานปราศจากการปนเปื้อนสารอันตราย SoC

6.2.2.5 ปรับปรุงทางด้านการอบรมโดยการจัดการอบรมให้กับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหมดตั้งแต่หัวหน้าจนถึงพนักงานหน้างานให้เข้าใจถึงขั้นตอนการทำงานที่ถูกต้อง

6.2.2.5.1 การฝึกอบรมปฏิบัติงานจริง (ON-THE-JOB-TRAINING) เป็นการฝึกอบรมเกี่ยวกับขั้นตอนการทำงานหน้างาน โดยให้ผู้รับการอบรมลงมือปฏิบัติงานจริง ภายใต้การสอน การดูแลและควบคุมให้คำชี้แนะจากผู้สอนงานอย่างใกล้ชิด ตลอดจนประเมินผลการฝึกอบรมตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด

6.2.2.5.2 การฝึกอบรมและสร้างจิตสำนึกให้พนักงาน (Training and Awareness Raising to operator) เพื่อให้พนักงานมีจิตสำนึกแห่งความรับผิดชอบในงานที่ทำเพื่อที่จะป้องกันไม่ให้มีการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ในการผลิตเบาะรถยนต์ของโรงงาน

6.2.2.5.3 จัดให้มีการประชาสัมพันธ์ภายในโรงงานว่าผลิตภัณฑ์ของเราผ่านข้อกำหนด SoC และชี้แจงถึงความสำคัญของข้อกำหนด SoC รวมทั้งบอกถึงผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นเมื่อมีการทำผิดข้อกำหนด SoC กับลูกค้า

6.2.2.5.4 อบรมให้พนักงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับ Direct Material , In-Direct material ทราบถึงความสำคัญของการใช้วัสดุและวัตถุดิบที่ปราศจากการปนเปื้อนสารอันตราย SoC และควรหลีกเลี่ยงการใช้วัสดุและวัตถุดิบที่มีการปนเปื้อนสารอันตราย SoC

จากหัวข้อดังกล่าวข้างต้นทางฝ่ายบุคคลของทางโรงงานจึงได้จัดทำแบบสำรวจความต้องการในการอบรมให้กับพนักงานโดยได้ทำการสำรวจจากทางผู้จัดการฝ่ายทุกฝ่ายว่าฝ่ายของตนนั้นมีความต้องการที่จะทำการฝึกอบรมอะไรบ้างในปีนั้นๆซึ่งหลังจากสำรวจความต้องการแล้วทางฝ่ายบุคคลจะนำไปทำแผนการฝึกอบรมพนักงานต่อไปโดยในหัวข้อต่างๆที่ทำการสำรวจความต้องการการฝึกอบรมก็จะมีหัวข้อการฝึกอบรมเกี่ยวกับสารอันตราย SoC ด้วยดังจะแสดงในรูปต่อไปนี้

	TRAINING COURSE	POSITION				ข้อเสนอแนะ
		MAG.	ENG-SU	FM-GR	CK.-ST-WORKER	
กลุ่มทั่วไป/การจัดการ						
- การจัดเก็บเอกสารอย่างมีประสิทธิภาพ						
- ทักษะการบริหารการตลาดและการขาย						
- การสอนงานโดยวิธี On the job Training						
- ทักษะการบริหารคนและการบริหารงาน						
- การสื่อสารที่เกิดประสิทธิผล						
- การลดต้นทุนและลดความสูญเปล่าในสำนักงาน						
- การทำงานเป็นทีมที่มีประสิทธิภาพ						
- เทคนิคและการประยุกต์ใช้ Excel ระดับกลาง						
- อื่นๆ						
กลุ่มการบำรุงรักษาทวีผล						
- TPM- QCC						
- BASIC 5S						
- ป้องกันความผิดพลาดไม่ให้เกิดขึ้นกับ POKA YOKE						
- Total Productive Maintenance (TPM)						
- เพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนด้วย KAIZEN						
- การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการควบคุมคุณภาพ						
- การเพิ่มผลผลิตด้วย IE เทคนิค						
- VA/VE						
- อื่นๆ						
ลงนาม..... ตำแหน่ง..... ฝ่าย..... วันที่...../...../.....						

รูปที่ 6.18 แบบสำรวจความต้องการในการฝึกอบรม

TRAINING COURSE	POSITION				ข้อเสนอแนะ
	MAG.	ENG-SU	FM-GR	CK.-ST-WORKER	
- การออกแบบการทดลอง : Design of Experiment					
- Failure Mode and Effect Analysis : FMEA					
- Production Part Approval Process (PPAP)					
- การวิเคราะห์ระบบการวัด : Measurement System Analysis : MSA					
- Statistical Process Control : SPC					
- Advanced Product Quality Planning : APQP					
- Taguchi DOE : เทคนิคทากูชิเพื่อการปรับปรุงคุณภาพ (Daily Management)					
- กระบวนการแก้ไขปัญหาโดยอาศัยการวิเคราะห์ข้อมูล					
- ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ SoC					
- อื่นๆ					
กลุ่มเทคโนโลยีสารสนเทศ					
- การใช้งานคอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป					
- อื่นๆ					
Significant Aspect					
- การเตรียมการ และการจัดการกับเหตุการณ์ฉุกเฉิน (กรณีไฟไหม้)					
- การเตรียมการ และการจัดการกับเหตุการณ์ฉุกเฉิน (กรณีน้ำท่วม)					
ลงนาม..... ตำแหน่ง..... ฝ่าย..... วันที่...../...../.....					

รูปที่ 6.18(ต่อ) แบบสำรวจความต้องการในการฝึกอบรม

TRAINING COURSE	POSITION				ข้อเสนอแนะ
	MAG.	ENG-SU	FM-GR	CK.-ST-WORKER	
- การเตรียมการ และการจัดการกับเหตุการณ์ฉุกเฉิน					
(กรณีสารเคมีหกรั่วไหล)					
- การเตรียมการ และการจัดการกับเหตุการณ์ฉุกเฉิน					
(กรณีแก๊สรั่วไหล/แก๊สระเบิด,หม้อไอน้ำระเบิด)					
- การบำบัดน้ำเสีย					
- การจัดการของเสีย					
- การควบคุมหม้อไอน้ำ					
- การป้องกันและควบคุมมลพิษทางอากาศ					
- การจัดการ การใช้พลังงานและทรัพยากร					
- การควบคุมการปฏิบัติงานกับสารเคมี และน้ำมัน					
- การปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับผู้รับเหมา					
- อื่นๆ					

ลงนาม..... ตำแหน่ง..... ฝ่าย..... วันที่...../...../.....

หมายเหตุ 1. ช่อง POSITION ให้เขียนชื่อตำแหน่งหรือชื่อผู้ที่จะเข้าอบรม

2. ช่องข้อเสนอแนะ ให้เขียนความคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะ

3. ช่อง TRAINING COURES อื่นๆ ให้เขียนหลักสูตรอื่นที่เห็นว่าน่าจะมีเพิ่มเติม

4. ผู้ลงนาม ผู้ลงนามตำแหน่งผู้จัดการ หรือ ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายขึ้นไป โดยลงนามทุกหน้าที่มีการระบุความต้องการในการฝึกอบรม

รูปที่ 6.18(ต่อ) แบบสำรวจความต้องการในการฝึกอบรม

จากการสำรวจทุกฝ่ายในโรงงานโดยใช้แบบสำรวจข้างต้นพบว่าผู้ช่วยหรือผู้จัดการแต่ละฝ่ายได้คัดเลือกผู้ที่มีความเหมาะสมสำหรับการอบรมในแต่ละหัวข้อและนอกจากนั้นหากฝ่ายต่างๆมีความต้องการที่จะมีการฝึกอบรมในหัวข้ออื่นๆเพิ่มเติมจากในแบบสำรวจก็จะสามารถเพิ่มเติมเข้าไปในแบบสำรวจได้ในแบบสำรวจพบว่ามีการจัดให้อบรมในหัวข้อความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ SoC ซึ่งผู้เข้าอบรมจะเป็นระดับหัวหน้าขึ้นไปและหัวหน้าก็จะนำความรู้ไปเผยแพร่ให้กับพนักงานได้รับรู้ต่อไปซึ่งจะแสดงตัวอย่างแบบสำรวจจากแผนก R&D ในภาคผนวก ง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 7

การประเมินผลการปรับปรุงแก้ไข

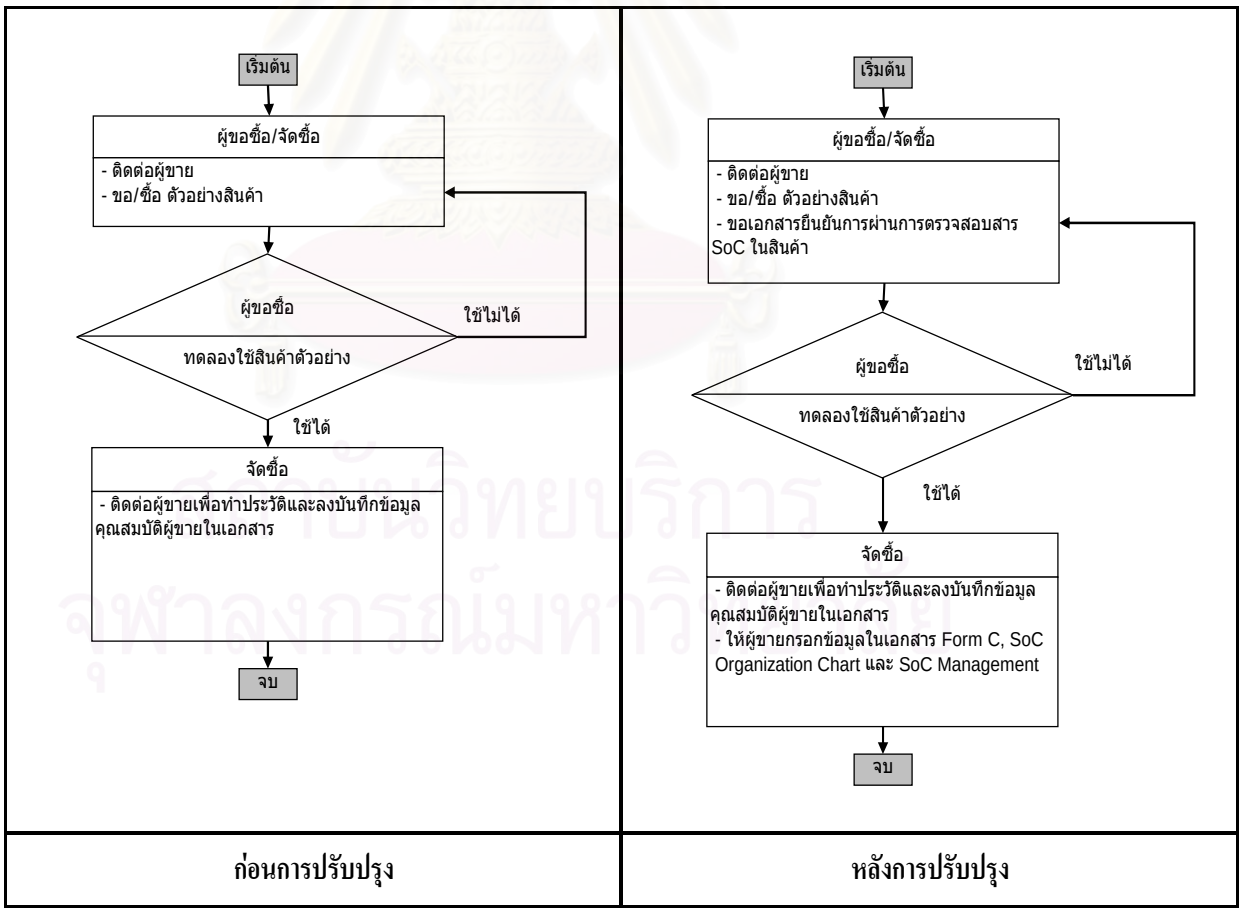
จากการแก้ไขปัญหาและการปรับปรุงกระบวนการ ดังที่ได้แสดงในบทที่ 6 จึงได้ทำการเปรียบเทียบก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงโดยทำการเปรียบเทียบกระบวนการและประเมินผลการปรับปรุงแก้ไขดังนี้

7.1 เปรียบเทียบกระบวนการ

จากการแก้ไขและปรับปรุงกระบวนการต่างๆเพื่อแก้ไขปัญหาจากการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบสาเหตุปัญหาในกระบวนการผลิตรถยนต์พบว่ามีหลายกระบวนการที่เปลี่ยนแปลงไปหลังจากการปรับปรุงดังจะแสดงแยกเป็นแต่ละกระบวนการซึ่งจะแสดงการเปรียบเทียบกระบวนการระหว่างก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงดังต่อไปนี้

7.1.1 ขั้นตอนการจัดซื้อ

จากการปรับปรุงกระบวนการในขั้นตอนการจัดซื้อดังจะแสดงข้อมูลเปรียบเทียบดังรูปต่อไปนี้



รูปที่ 7.1 เปรียบเทียบกระบวนการจัดซื้อก่อนและหลังการปรับปรุง

จากรูปที่ 7.1 จะเห็นได้ว่าหลังการปรับปรุงในขั้นตอนการจัดซื้อจะมีการเพิ่มเติมขั้นตอนการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการป้องกันการปนเปื้อนสาร SoC โดยกำหนดให้มีการปรับปรุงขั้นตอนการปฏิบัติงานใน 2 ขั้นตอนด้วยกันคือ

7.1.1.1 ขั้นตอนที่ 1 ให้ผู้ที่ขอซื้อหรือฝ่ายจัดซื้อต้องขอเอกสารยืนยันการผ่านการตรวจสอบสารอันตราย SoC ในสินค้าจากผู้ขายก่อนที่จะมีการซื้อขายสินค้านั้นๆโดยต้องปฏิบัติเช่นนี้กับวัสดุและวัตถุดิบทุกชนิดที่จะนำเข้ามาใช้ในการผลิตเบาะรถยนต์ของโรงงาน

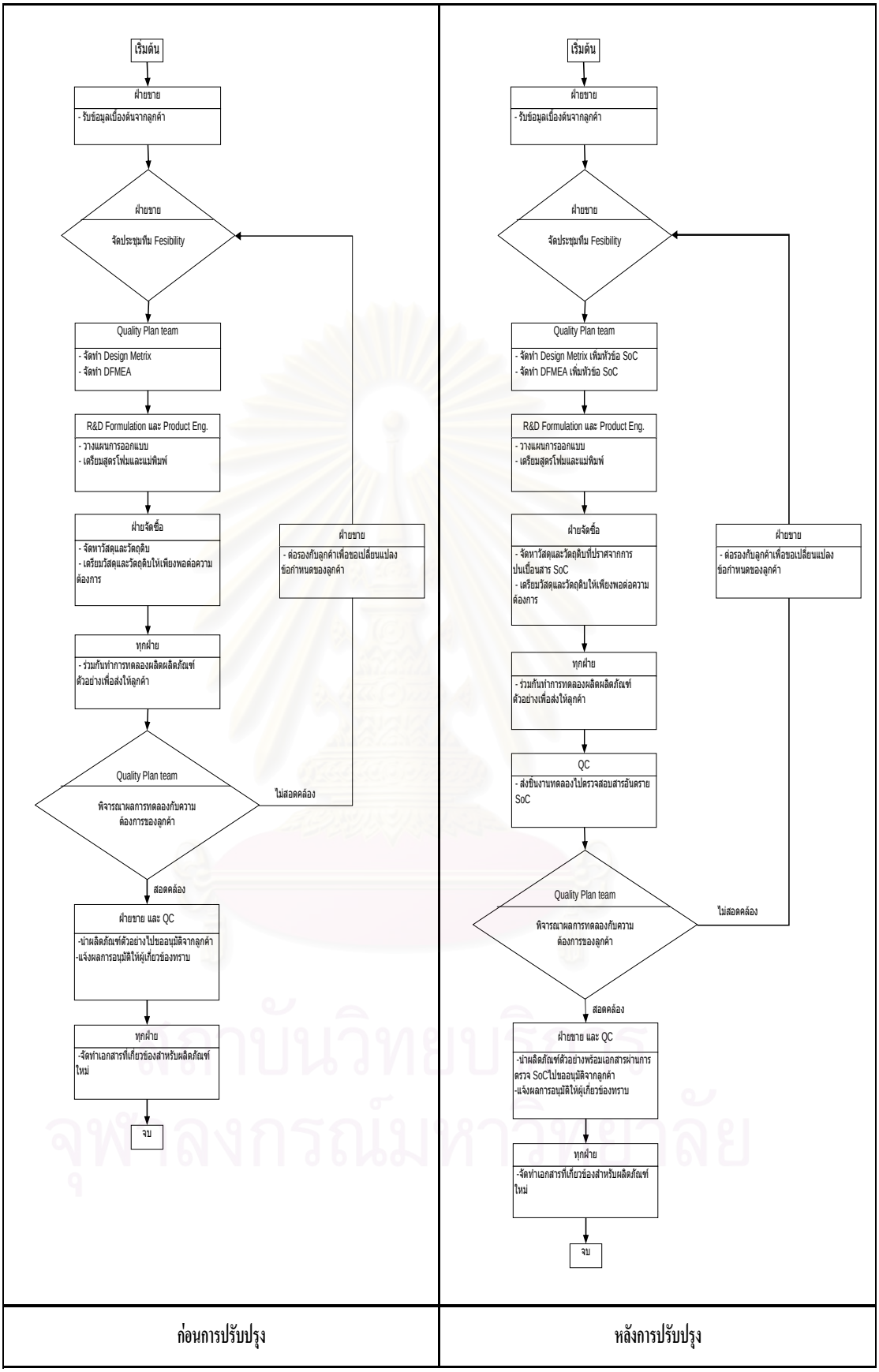
7.1.1.2 ขั้นตอนที่ 2 หลังการการทดลองใช้สินค้าที่ได้รับมาจากผู้ขายและผู้ขอซื้อมีความต้องการที่จะซื้อสินค้าจากผู้ขายเข้ามาใช้ในโรงงานต้องแจ้งให้กับฝ่ายจัดซื้อรับทราบและฝ่ายจัดซื้อต้องดำเนินการโดยให้ผู้ขายกรอกข้อมูลเพื่อยืนยันว่าไม่มีการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ในวัสดุและวัตถุดิบที่ตนเองขายให้กับทางโรงงานโดยต้องกรอกข้อมูลลงในเอกสารที่ทางฝ่ายจัดซื้อของทางโรงงานให้ไปและต้องส่งกลับมาก่อนที่จะมีการซื้อขายกันในครั้งแรกโดยเอกสารที่ทางผู้ขายจะต้องกรอกข้อมูลและส่งกลับมาได้แก่ เอกสาร Form C , SoC Organization Chart และ SoC Management

จากขั้นตอนดังกล่าวจะป้องกันไม่ให้มีการปนเปื้อนของสารอันตราย SoC ในวัสดุและวัตถุดิบ เข้ามาในโรงงานตั้งแต่เริ่มต้นกระบวนซึ่งจะทำให้ผลิตภัณฑ์เบาะรถยนต์ของโรงงานปราศจากการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ได้อย่างแน่นอน

7.1.2 ขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่

จากการปรับปรุงกระบวนการการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่โดยเริ่มตั้งแต่ต้นจนถึงการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ส่งขายให้ลูกค้าโดยแสดงข้อมูลเปรียบเทียบดังรูปต่อไปนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 7.2 เปรียบเทียบกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ก่อนและหลังการปรับปรุง

จากรูปที่ 7.2 จะเห็นว่าหลังการปรับปรุงในขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ได้มีการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานในขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 ในการจัดทำ Design Metrix และ DFMEA หลังการปรับปรุงจะมีการเพิ่มหัวข้อการวิเคราะห์เกี่ยวกับการปนเปื้อนสาร SoC ในวัตถุดิบที่จะนำมาผลิตเบาะรถยนต์ของโรงงานโดยในขั้นตอนนี้จะทำให้เราทราบว่ามีวัตถุดิบตัวใดบ้างที่ปราศจากการปนเปื้อนสารอันตราย SoC และเพื่อที่จะได้เลือกวัตถุดิบที่ดีที่สุดสำหรับนำมาผลิตเบาะรถยนต์ที่ปราศจากการปนเปื้อนสารอันตราย SoC

ขั้นตอนที่ 2 หลังจากการวางแผนการออกแบบเรียบร้อยแล้วหากฝ่ายที่เกี่ยวข้องมีความต้องการที่จะซื้อวัสดุหรือวัตถุดิบใหม่ๆสำหรับทำการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่เข้ามาใช้ในโรงงาน ฝ่ายจัดซื้อต้องทำการจัดหาวัสดุและวัตถุดิบที่ปราศจากการปนเปื้อนสารอันตราย SoC โดยมีวิธีปฏิบัติตามหัวข้อที่ 7.1.1 ดังที่กล่าวมาในตอนต้น

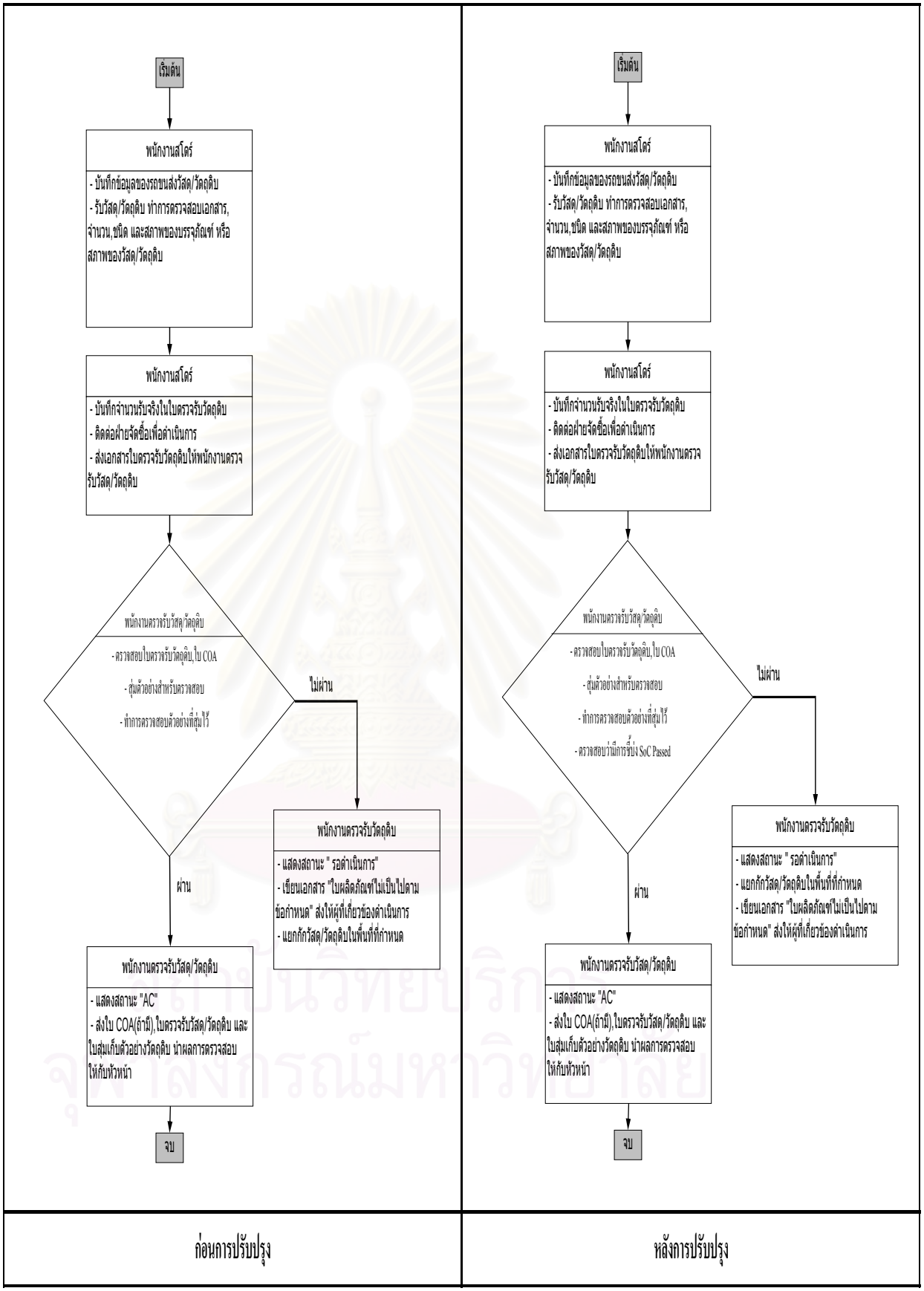
ขั้นตอนที่ 3 หลังจากการทดลองผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ได้เป็นชิ้นงานทดลองของโรงงานเรียบร้อยแล้วทางฝ่ายQC ต้องนำชิ้นงานทดลองนั้นไปทำการตรวจสอบการปนเปื้อนสารอันตราย SoC โดยจัดส่งไปที่บริษัทภายนอกที่รับตรวจสอบสารอันตรายดังกล่าวเพื่อเป็นการยืนยันว่าผลิตภัณฑ์เบาะรถยนต์ของโรงงานปราศจากการปนเปื้อนสารอันตราย SoC อย่างแน่นอน

ขั้นตอนที่ 4 หลังจากที่ได้ผลิตภัณฑ์ที่ตรงกับความต้องการของลูกค้าแล้วฝ่ายขายและฝ่าย QC ต้องนำผลิตภัณฑ์ตัวอย่างและเอกสารยืนยันการผ่านการตรวจสอบการปนเปื้อนสารอันตราย SoC จากบริษัทภายนอกโรงงานเพื่อไปขออนุมัติจากลูกค้าเพื่อจะได้ทำการผลิตต่อไป

จากขั้นตอนดังกล่าวจึงเป็นการยืนยันว่าผลิตภัณฑ์เบาะรถยนต์ของโรงงานปราศจากการปนเปื้อนสารอันตราย SoC อย่างแน่นอนพร้อมทั้งได้รับการยอมรับจากลูกค้าของโรงงานว่าผลิตภัณฑ์ของทางโรงงานไม่มีการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ทำให้ทางโรงงานได้รับความไว้วางใจจากลูกค้าและสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ให้กับลูกค้าได้

7.1.3 ขั้นตอนการตรวจรับวัสดุ/วัตถุดิบ

จากการปรับปรุงกระบวนการการตรวจรับวัสดุ/วัตถุดิบเพื่อป้องกันการปนเปื้อนสาร SoC โดยได้ทำการเปรียบเทียบกระบวนการก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงดังนี้



รูปที่ 7.3 เปรียบเทียบกระบวนการการตรวจรับวัสดุ/วัตถุดิบก่อนและหลังการปรับปรุง

จากรูปที่ 7.3 จะเห็นได้ว่าในขั้นตอนการตรวจรับวัสดุและวัตถุดิบหลังการปรับปรุงได้มีการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานในขั้นตอนดังต่อไปนี้

หลังจากที่พนักงานสโตร์รับวัสดุและวัตถุดิบเข้ามาในโรงงานแล้วพนักงานตรวจรับวัสดุและวัตถุดิบต้องทำการตรวจสอบวัสดุและวัตถุดิบที่ได้พร้อมทั้งทำการตรวจสอบเอกสารจากผู้ขายและผลิตภัณฑ์เพื่อดูว่าผู้ขายมีการชี้บ่ง SoC Passed ไว้ในจุดที่กำหนดไว้หรือไม่เพื่อเป็นการยืนยันว่าผู้ขายปฏิบัติตามข้อกำหนดและวัสดุหรือวัตถุดิบที่ได้รับมาจากผู้ขายปราศจากการปนเปื้อนสารอันตราย SoC และสามารถนำวัสดุและวัตถุดิบไปทำการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ของโรงงานเพื่อส่งขายให้กับลูกค้าได้

7.2 การประเมินผลการปรับปรุงแก้ไข

จากการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง พบว่าสามารถป้องกันการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ในเบาะรถยนต์ได้โดยได้ทำการประเมินผลหลังจากการแก้ไขปรับปรุงกระบวนการต่างๆโดยจะแสดงการประเมินผลจากการปรับปรุงได้ดังนี้

7.2.1 ผลการตรวจสอบการปนเปื้อนสารอันตราย

หลังจากการปรับปรุงพบว่าวัสดุและวัตถุดิบที่นำเข้ามาใช้ในโรงงานไม่มีการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ดังจะแสดงผลการตรวจสอบการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ดังในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 7.1 ผลการทดสอบการปนเปื้อนสารอันตราย SoC หลังการปรับปรุง

ตัวอย่าง	ผลการทดสอบหลังการปรับปรุง			
	Lead (Pb)	Cadmiun (Cd)	Mercury (Hg)	Hexavalent Chromium (Cr+6)
1.) ฟองน้ำ				
1.1) Base Polyol	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
1.2) Copolymer Polyol	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
1.3) Silicone	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
1.4) Blow Catalyst	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
1.5) Gel Catalyst	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
1.6) Crosslinker	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
1.7)Cell opener	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
1.8) Glycerine	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
1.9) น้ำ	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
1.10) สี	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
1.11) TDI	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
1.12) MDI	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน

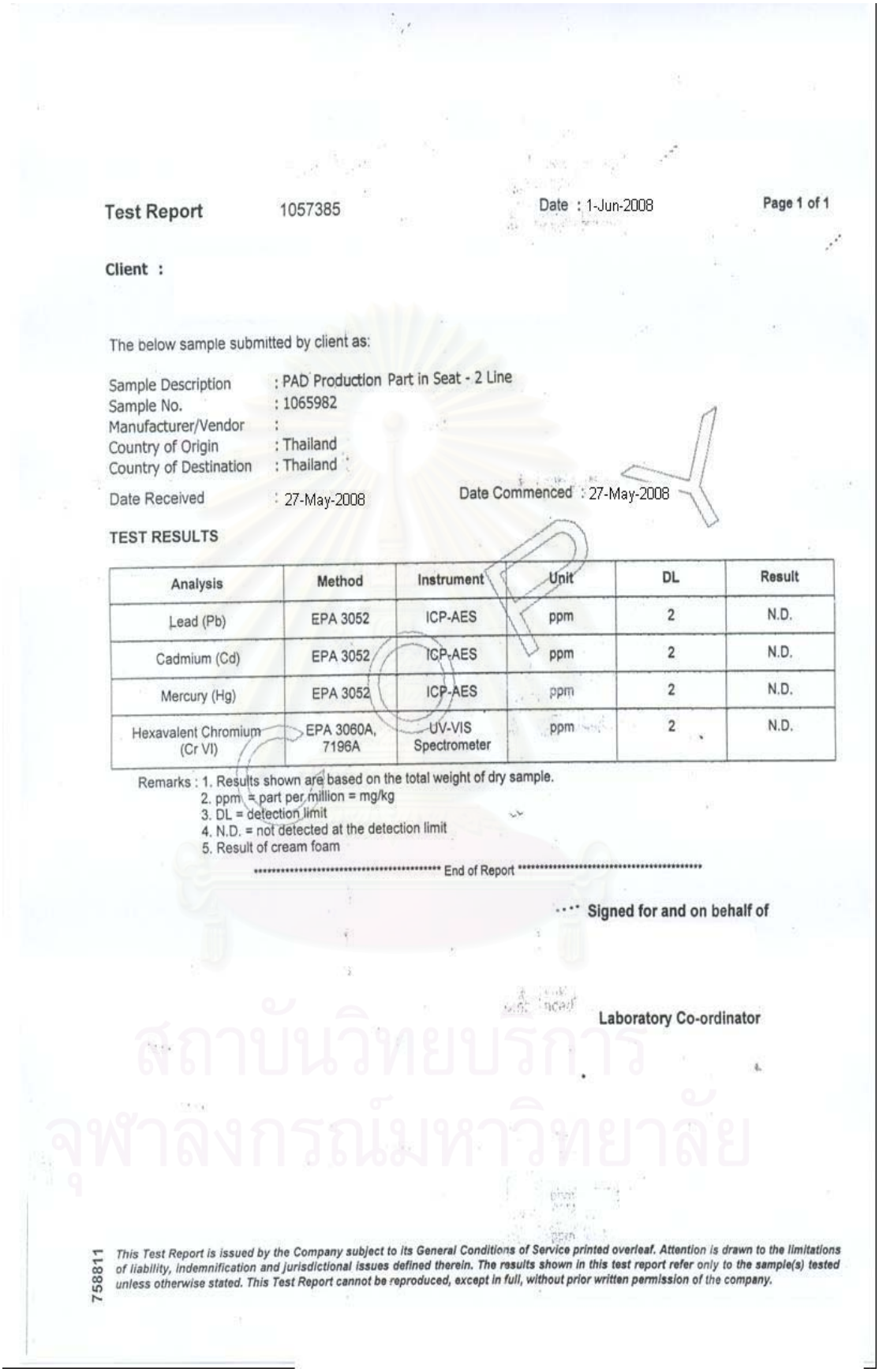
ตารางที่ 7.1(ต่อ) ผลการทดสอบการปนเปื้อนสารอันตราย SoC หลังการปรับปรุง

ตัวอย่าง	ผลการทดสอบหลังการปรับปรุง			
	Lead (Pb)	Cadmiun (Cd)	Mercury (Hg)	Hexavalent Chromium (Cr+6)
2.) ผ้า				
2.1) Needle Punch	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
2.2) Needle Punch Tape	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
3.)โลหะ				
3.1) Insert Wire	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
3.2) Insert herdrest	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
4.) อื่นๆ				
4.1) Metal on Sub Material	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
4.2) Hydraulic Oil	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
4.3) Pen Marking on Pad	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
4.4) Ink for Stamp on Pad	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
4.5) Repair Glue Used in Production Line	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
4.6) Inoac Glue Bonding Pad in Production Line	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
4.7) Spray Wax Used in Production Line	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
4.8) Brushing Wax Used in Production Line	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน

จากตารางที่ 7.1 เมื่อเปรียบเทียบผลการทดสอบการปนเปื้อนสารอันตราย SoC หลังการปรับปรุงพบว่าวัสดุและวัตถุดิบจำนวน 8 รายการที่ไม่ผ่านการทดสอบการปนเปื้อนสารอันตรายอันได้แก่ สี,Insert headrest,Pen,Ink,Repair glue,Bonding glue,Spray wax และ Brushing wax หลังจากการปรับปรุงแล้วพบว่าวัสดุและวัตถุดิบดังกล่าวได้ผ่านการทดสอบการปนเปื้อนสารอันตราย SoC และปราศจากการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ดังแสดงในตารางที่ 7.1 ซึ่งแสดงว่าในปัจจุบันเบาะรถยนต์ของโรงงานไม่มีการปนเปื้อนสารอันตราย SoC อีกต่อไป

7.2.2 ผลการทดสอบสารอันตราย SoC ในเบาะรถยนต์

หลังจากการปรับปรุงแก้ไขพบว่าสามารถป้องกันการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ในกระบวนการผลิตเบาะรถยนต์ได้จริงซึ่งหลังจากการปรับปรุงทางโรงงานได้นำเบาะรถยนต์ของโรงงานไปตรวจสอบสาร SoC ดังแสดงผลการตรวจสอบดังรูปที่ 7.4 ต่อไป



Test Report 1057385 Date : 1-Jun-2008 Page 1 of 1

Client :

The below sample submitted by client as:

Sample Description : PAD Production Part in Seat - 2 Line
Sample No. : 1065982
Manufacturer/Vendor :
Country of Origin : Thailand
Country of Destination : Thailand

Date Received : 27-May-2008 Date Commenced : 27-May-2008

TEST RESULTS

Analysis	Method	Instrument	Unit	DL	Result
Lead (Pb)	EPA 3052	ICP-AES	ppm	2	N.D.
Cadmium (Cd)	EPA 3052	ICP-AES	ppm	2	N.D.
Mercury (Hg)	EPA 3052	ICP-AES	ppm	2	N.D.
Hexavalent Chromium (Cr VI)	EPA 3060A, 7196A	UV-VIS Spectrometer	ppm	2	N.D.

Remarks : 1. Results shown are based on the total weight of dry sample.
2. ppm = part per million = mg/kg
3. DL = detection limit
4. N.D. = not detected at the detection limit
5. Result of cream foam

End of Report

Signed for and on behalf of

Laboratory Co-ordinator

758811 This Test Report is issued by the Company subject to its General Conditions of Service printed overleaf. Attention is drawn to the limitations of liability, indemnification and jurisdictional issues defined therein. The results shown in this test report refer only to the sample(s) tested unless otherwise stated. This Test Report cannot be reproduced, except in full, without prior written permission of the company.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 7.4 ผลการทดสอบการปนเปื้อนสารอันตราย SoC เบาะรถยนต์จาก SGS Lab

จากผลการทดสอบพบว่าเบาะรถยนต์หลังการปรับปรุงปราศจากการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าระบบการป้องกันการปนเปื้อนสารอันตรายสามารถป้องกันการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ในกระบวนการผลิตเบาะรถยนต์ได้จริง

7.2.3 ผลการประเมินข้อบกพร่อง

จากการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ในการผลิตเบาะรถยนต์โดยอาศัยเทคนิคการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและแนวโน้มที่อาจจะเกิดขึ้น (Failure Mode and Effects Analysis : FMEA) ในบทที่ 5 โดยได้นำค่าความเสี่ยงชี้นำ(RPN) ที่มีคะแนนมากกว่า 100 ไปทำการแก้ไขปรับปรุงกระบวนการต่างๆและหลังจากการปรับปรุงก็ได้ทำการประเมินค่าความเสี่ยงชี้นำหลังการปรับปรุงอีกครั้งโดยจะแสดงผลการประเมินในตาราง ดังต่อไปนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7.2 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบสาเหตุของปัญหาในกระบวนการผลิตเบาะรถยนต์หลังการปรับปรุง

ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุ/กลไกของลักษณะข้อบกพร่อง	Occur	การควบคุมกระบวนการ	Detec	R.P.N.	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occur	Detec	R.P.N.
การตรวจรับวัตถุดิบ													
1. รับวัตถุดิบที่มีการปนเปื้อนของสารอันตราย	- เกิดของเสียในกระบวนการ - ลูกค้าไม่ยอมรับสินค้า	8	- ไม่สามารถตรวจสอบการปนเปื้อนสารอันตรายได้ในโรงงาน	10	- ไม่มี	10	800	- ดำเนินการให้มีการตรวจสอบสาร SoC จากภายนอกโรงงาน	'-ดำเนินการให้มีการตรวจสอบสารอันตราย -มีการชี้บ่งในเอกสารสำหรับการตรวจรับจากผู้ขาย -จัดทำและแก้ไขแผนควบคุม ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน	8	2	1	16
			- ขาดการสื่อสารด้านข้อมูลจากฝ่าย QC	7	- สื่อสารข้อมูลด้วยวาจา	5	280	- สื่อสารข้อมูลโดยใช้เอกสาร	-นำเอกสารเข้ามาใช้ในการสื่อสารข้อมูล '-อบรมพนักงานหน้างานให้เข้าใจถึงขั้นตอนการทำงาน '-จัดทำและแก้ไขเอกสารสนับสนุน ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน	8	2	3	48
			- ไม่มีขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจน	5	- หัวหน้าเป็นผู้กำหนดขั้นตอนการทำงาน	3	120	- จัดทำเอกสารกำหนดขั้นตอนทำงาน	'-จัดทำและแก้ไขแผนควบคุม ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน -อบรมพนักงาน	8	1	2	16
			- ขาดข้อมูลในการปฏิบัติงาน	8	- หัวหน้าเป็นผู้ให้ข้อมูลในการปฏิบัติงาน	3	192	- จัดทำข้อมูลการปฏิบัติงาน ในรูปแบบเอกสาร	'-จัดทำและแก้ไขเอกสารสนับสนุน ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน -อบรมพนักงาน	8	1	2	16
การตรวจรับวัสดุ													
2. รับวัสดุที่มีการปนเปื้อนของสารอันตราย	- เกิดของเสียในกระบวนการ - ลูกค้าไม่ยอมรับสินค้า	8	- ไม่สามารถตรวจสอบการปนเปื้อนสารอันตรายได้ในโรงงาน	10	- ไม่มี	10	800	- ดำเนินการให้มีการตรวจสอบสาร SoC จากภายนอกโรงงาน	'-ดำเนินการให้มีการตรวจสอบสารอันตราย -มีการชี้บ่งในเอกสารสำหรับการตรวจรับจากผู้ขาย -จัดทำและแก้ไขแผนควบคุม ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน	8	2	1	16
			- ขาดการสื่อสารด้านข้อมูลจากฝ่าย QC	7	- สื่อสารข้อมูลด้วยวาจา	5	280	- สื่อสารข้อมูลโดยใช่เอกสาร	-นำเอกสารเข้ามาใช้ในการสื่อสารข้อมูล '-อบรมพนักงานหน้างานให้เข้าใจถึงขั้นตอนการทำงาน '-จัดทำและแก้ไขเอกสารสนับสนุน ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน	8	2	3	48
			- ไม่มีขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจน	5	- หัวหน้าเป็นผู้กำหนดขั้นตอนการทำงาน	3	120	- จัดทำเอกสารกำหนดขั้นตอนทำงาน	'-จัดทำและแก้ไขแผนควบคุม ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน -อบรมพนักงาน	8	1	2	16
			- ขาดข้อมูลในการปฏิบัติงาน	8	- หัวหน้าเป็นผู้ให้ข้อมูลในการปฏิบัติงาน	3	192	- จัดทำข้อมูลการปฏิบัติงาน ในรูปแบบเอกสาร	'-จัดทำและแก้ไขเอกสารสนับสนุน ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน -อบรมพนักงาน	8	1	2	16

ตารางที่ 7.2(ต่อ) การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบสาเหตุของปัญหาในกระบวนการผลิตเบาะรถยนต์หลังการปรับปรุง

ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุ/กลไกของลักษณะข้อบกพร่อง	Occur	การควบคุมกระบวนการ	Detec	R.P.N.	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occur	Detec	R.P.N.
การผสมน้ำยา													
3. นำวัตถุดิบที่ปนเปื้อนสารอันตรายมาผสมในสูตร	- เกิดของเสียในกระบวนการ - ลูกค้าไม่ยอมรับสินค้า	8	- ขาดการสื่อสารระหว่างหน่วยงาน	8	- สื่อสารข้อมูลด้วยวาจา	7	448	- กำหนดให้มีการประชุมร่วมกันระหว่างหน่วยงาน	-จัดทำการนัดประชุมและทำการฝึกอบรม -จัดทำและแก้ไขระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน -เปลี่ยนแปลงกระบวนการโดยให้มีการใช้เอกสารมากขึ้น	8	1	3	24
			- ไม่มีการชี้บ่งที่ชัดเจน	10	- ไม่มี	10	800	- จัดให้มีการชี้บ่ง	-จัดให้มีการชี้บ่งและพื้นที่จัดเก็บอย่างชัดเจน -อบรมพนักงานหน้างาน -จัดทำและแก้ไขแผนควบคุม ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน	8	1	2	16
			- พนักงานไม่ได้รับการอบรม	7	- หัวหน้าพูดด้วยวาจาเป็นครั้งคราว	5	280	- จัดให้มีการอบรมพนักงาน	-จัดทำแผนการอบรมอย่างสม่ำเสมอ -จัดให้มีหารทวนสอบความเข้าใจในการทำงาน	8	2	2	32
			- หัวหน้างานไม่มีการสื่อสารกับพนักงาน	8	- สื่อสารด้วยวาจา	6	384	-กำหนดให้มีการสื่อสารด้วยเอกสาร	-เปลี่ยนแปลงกระบวนการโดยให้มีการใช้เอกสารมากขึ้น -ให้มีการชี้แจงวิธีการทำงานโดยใช้เอกสารประกอบที่หน้างาน '-กำหนดให้มีการอบรมให้ความรู้พนักงาน '-จัดทำและแก้ไขเอกสารสนับสนุน ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน	8	2	2	32
การเบิก Solvent และ WAX													
4. เบิก WAX ที่มีการปนเปื้อนของสารอันตรายมาใช้	- ลูกค้าไม่รับชิ้นงาน - เกิดของเสียในกระบวนการ	8	- ขาดการสื่อสารระหว่างหน่วยงาน	8	- สื่อสารข้อมูลด้วยวาจา	7	448	- กำหนดให้มีการประชุมร่วมกันระหว่างหน่วยงาน	-จัดทำการนัดประชุมและทำการฝึกอบรม -จัดทำและแก้ไขระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน -เปลี่ยนแปลงกระบวนการโดยให้มีการใช้เอกสารมากขึ้น	8	1	3	24
			- ไม่มีการชี้บ่งที่ชัดเจน	10	- ไม่มี	10	800	- จัดให้มีการชี้บ่ง	-จัดให้มีการชี้บ่งและพื้นที่จัดเก็บอย่างชัดเจน -อบรมพนักงานหน้างาน -จัดทำและแก้ไขแผนควบคุม ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน	8	1	2	16
			- พนักงานไม่ได้รับการอบรม	7	- หัวหน้าพูดด้วยวาจาเป็นครั้งคราว	5	280	- จัดให้มีการอบรมพนักงาน	-จัดทำแผนการอบรมอย่างสม่ำเสมอ -จัดให้มีหารทวนสอบความเข้าใจในการทำงาน	8	2	2	32
			- ขาดข้อมูลในการปฏิบัติงาน	8	- หัวหน้าเป็นผู้ให้ข้อมูลในการปฏิบัติงาน	3	192	- จัดทำข้อมูลการปฏิบัติงาน ในรูปแบบเอกสาร	'-จัดทำและแก้ไขเอกสารสนับสนุน ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน -อบรมพนักงาน	8	1	2	16

ตารางที่ 7.2(ต่อ) การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบสาเหตุของปัญหาในกระบวนการผลิตเบาะรถยนต์หลังการปรับปรุง

ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุ/กลไกของลักษณะข้อบกพร่อง	Occur	การควบคุมกระบวนการ	Detec	R.P.N.	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occur	Detec	R.P.N.
การเบิกและเตรียมวัสดุ													
5. เบิกวัสดุที่มีการปนเปื้อนของสารอันตรายมาใช้	- ชิ้นงานปนเปื้อนสารอันตราย - ลูกค้าไม่รับชิ้นงาน - เกิดของเสียในกระบวนการ	8	- ขาดการสื่อสารระหว่างหน่วยงาน	8	- สื่อสารข้อมูลด้วยวาจา	7	448	- กำหนดให้มีการประชุมร่วมกันระหว่างหน่วยงาน	-จัดทำการนัดประชุมและทำการฝึกอบรม -จัดทำและแก้ไขระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน -เปลี่ยนแปลงกระบวนการโดยให้มีการใช้เอกสารมากขึ้น	8	1	3	24
			- ไม่มีการชี้บ่งที่ชัดเจน	10	- ไม่มี	10	800	- จัดให้มีการชี้บ่ง	-จัดให้มีการชี้บ่งและพื้นที่จัดเก็บอย่างชัดเจน -อบรมพนักงานหน้างาน -จัดทำและแก้ไขแผนควบคุม ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน	8	1	2	16
			- พนักงานไม่ได้รับการอบรม	7	- หัวหน้าพูดด้วยวาจาเป็นครั้งคราว	5	280	- จัดให้มีการอบรมพนักงาน	-จัดทำแผนการอบรมอย่างสม่ำเสมอ -จัดให้มีหารทวนสอบความเข้าใจในการทำงาน	8	2	2	32
			- หัวหน้างานไม่มีการสื่อสารกับพนักงาน	8	- สื่อสารด้วยวาจา	6	384	-กำหนดให้มีการสื่อสารด้วยเอกสาร	-เปลี่ยนแปลงกระบวนการโดยให้มีการใช้เอกสารมากขึ้น -ให้มีการชี้แจงวิธีการทำงานโดยใช้เอกสารประกอบที่หน้างาน '-กำหนดให้มีการอบรมให้ความรู้พนักงาน '-จัดทำและแก้ไขเอกสารสนับสนุน ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน	8	2	2	32
การทา WAX													
6. นำ WAX ที่ปนเปื้อนสารอันตรายมาใช้ทาในแม่พิมพ์	- ชิ้นงานปนเปื้อนสารอันตรายจาก WAX - ลูกค้าไม่รับชิ้นงาน - เกิดของเสียในกระบวนการ	8	- ขาดการสื่อสารระหว่างหน่วยงาน	8	- สื่อสารข้อมูลด้วยวาจา	7	448	- กำหนดให้มีการประชุมร่วมกันระหว่างหน่วยงาน	-จัดทำการนัดประชุมและทำการฝึกอบรม -จัดทำและแก้ไขระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน -เปลี่ยนแปลงกระบวนการโดยให้มีการใช้เอกสารมากขึ้น	8	1	3	24
			- ไม่มีการชี้บ่งที่ชัดเจน	10	- ไม่มี	10	800	- จัดให้มีการชี้บ่ง	-จัดให้มีการชี้บ่งและพื้นที่จัดเก็บอย่างชัดเจน -อบรมพนักงานหน้างาน -จัดทำและแก้ไขแผนควบคุม ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน	8	1	2	16
			- พนักงานไม่ได้รับการอบรม	7	- หัวหน้าพูดด้วยวาจาเป็นครั้งคราว	5	280	- จัดให้มีการอบรมพนักงาน	-จัดทำแผนการอบรมอย่างสม่ำเสมอ -จัดให้มีหารทวนสอบความเข้าใจในการทำงาน	8	2	2	32
			- ขาดข้อมูลในการปฏิบัติงาน	8	- หัวหน้าเป็นผู้ให้ข้อมูลในการปฏิบัติงาน	3	192	- จัดทำข้อมูลการปฏิบัติงาน ในรูปแบบเอกสาร	'-จัดทำและแก้ไขเอกสารสนับสนุน ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน -อบรมพนักงาน	8	1	2	16

ตารางที่ 7.2(ต่อ) การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบสาเหตุของปัญหาในกระบวนการผลิตเบาะรถยนต์หลังการปรับปรุง

ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุ/กลไกของลักษณะข้อบกพร่อง	Occur	การควบคุมกระบวนการ	Detec	R.P.N.	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occur	Detec	R.P.N.
การ Spray WAX													
7. นำ WAX ที่ปนเปื้อนสารอันตรายมา Spray ที่แม่พิมพ์	- ชิ้นงานปนเปื้อนสารอันตรายจาก WAX - ลูกค้าไม่รับชิ้นงาน - เกิดของเสียในกระบวนการ	8	- ขาดการสื่อสารระหว่างหน่วยงาน	8	- สื่อสารข้อมูลด้วยวาจา	7	448	- กำหนดให้มีการประชุมร่วมกันระหว่างหน่วยงาน	-จัดทำการนัดประชุมและทำการฝึกอบรม -จัดทำและแก้ไขระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน -เปลี่ยนแปลงกระบวนการโดยให้มีการใช้เอกสารมากขึ้น	8	1	3	24
			- ไม่มีการชี้บ่งที่ชัดเจน	10	- ไม่มี	10	800	- จัดให้มีการชี้บ่ง	-จัดให้มีการชี้บ่งและพื้นที่จัดเก็บอย่างชัดเจน -อบรมพนักงานหน้างาน -จัดทำและแก้ไขแผนควบคุม ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน	8	1	2	16
			- พนักงานไม่ได้รับการอบรม	7	- หัวหน้าพูดด้วยวาจาเป็นครั้งคราว	5	280	- จัดให้มีการอบรมพนักงาน	-จัดทำแผนการอบรมอย่างสม่ำเสมอ -จัดให้มีหารทวนสอบความเข้าใจในการทำงาน	8	2	2	32
			- หัวหน้างานไม่มีการสื่อสารกับพนักงาน	8	- สื่อสารด้วยวาจา	6	384	-กำหนดให้มีการสื่อสารด้วยเอกสาร	-เปลี่ยนแปลงกระบวนการโดยให้มีการใช้เอกสารมากขึ้น -ให้มีการชี้แจงวิธีการทำงานโดยใช้เอกสารประกอบที่หน้างาน '-กำหนดให้มีการอบรมให้ความรู้พนักงาน '-จัดทำและแก้ไขเอกสารสนับสนุน ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน	8	2	2	32
การ Stamp Lot No.													
8. นำหมึกที่มีการปนเปื้อนของสารอันตรายมาใช้	- ชิ้นงานมีการปนเปื้อนสารอันตราย - ลูกค้าไม่รับชิ้นงาน - เกิดของเสียในกระบวนการ	8	- ขาดการสื่อสารระหว่างหน่วยงาน	8	- สื่อสารข้อมูลด้วยวาจา	7	448	- กำหนดให้มีการประชุมร่วมกันระหว่างหน่วยงาน	-จัดทำการนัดประชุมและทำการฝึกอบรม -จัดทำและแก้ไขระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน -เปลี่ยนแปลงกระบวนการโดยให้มีการใช้เอกสารมากขึ้น	8	1	3	24
			- ไม่มีการชี้บ่งที่ชัดเจน	10	- ไม่มี	10	800	- จัดให้มีการชี้บ่ง	-จัดให้มีการชี้บ่งและพื้นที่จัดเก็บอย่างชัดเจน -อบรมพนักงานหน้างาน -จัดทำและแก้ไขแผนควบคุม ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน	8	1	2	16
			- พนักงานไม่ได้รับการอบรม	7	- หัวหน้าพูดด้วยวาจาเป็นครั้งคราว	5	280	- จัดให้มีการอบรมพนักงาน	-จัดทำแผนการอบรมอย่างสม่ำเสมอ -จัดให้มีหารทวนสอบความเข้าใจในการทำงาน	8	2	2	32
			- หัวหน้างานไม่มีการสื่อสารกับพนักงาน	8	- สื่อสารด้วยวาจา	6	384	-กำหนดให้มีการสื่อสารด้วยเอกสาร	-เปลี่ยนแปลงกระบวนการโดยให้มีการใช้เอกสารมากขึ้น -ให้มีการชี้แจงวิธีการทำงานโดยใช้เอกสารประกอบที่หน้างาน '-กำหนดให้มีการอบรมให้ความรู้พนักงาน '-จัดทำและแก้ไขเอกสารสนับสนุน ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน	8	2	2	32

ตารางที่ 7.2(ต่อ) การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบสาเหตุของปัญหาในกระบวนการผลิตเบาะรถยนต์หลังการปรับปรุง

ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุ/กลไกของลักษณะข้อบกพร่อง	Occur	การควบคุมกระบวนการ	Detec	R.P.N.	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occur	Detec	R.P.N.
การตรวจสอบครั้งที่ 1													
9. นำปากกาที่มีการปนเปื้อนสารอันตรายมาใช้ในการชี้บ่งจุดที่ไม่ผ่านการตรวจสอบ	- ชิ้นงานมีการปนเปื้อนสารอันตราย - ลูกค้าไม่รับชิ้นงาน - เกิดของเสียในกระบวนการ	8	- ขาดการสื่อสารระหว่างหน่วยงาน	8	- สื่อสารข้อมูลด้วยวาจา	7	448	- กำหนดให้มีการประชุมร่วมกันระหว่างหน่วยงาน	-จัดทำการนัดประชุมและทำการฝึกอบรม -จัดทำและแก้ไขระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน -เปลี่ยนแปลงกระบวนการโดยให้มีการใช้เอกสารมากขึ้น	8	1	3	24
			- ไม่มีการชี้บ่งที่ชัดเจน	10	- ไม่มี	10	800	- จัดให้มีการชี้บ่ง	-จัดให้มีการชี้บ่งและพื้นที่จัดเก็บอย่างชัดเจน -อบรมพนักงานหน้างาน -จัดทำและแก้ไขแผนควบคุม ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน	8	1	2	16
			- พนักงานไม่ได้รับการอบรม	7	- หัวหน้าพูดด้วยวาจาเป็นครั้งคราว	5	280	- จัดให้มีการอบรมพนักงาน	-จัดทำแผนการอบรมอย่างสม่ำเสมอ -จัดให้มีหารทวนสอบความเข้าใจในการทำงาน	8	2	2	32
			- หัวหน้างานไม่มีการสื่อสารกับพนักงาน	8	- สื่อสารด้วยวาจา	6	384	-กำหนดให้มีการสื่อสารด้วยเอกสาร	-เปลี่ยนแปลงกระบวนการโดยให้มีการใช้เอกสารมากขึ้น -ให้มีการชี้แจงวิธีการทำงานโดยใช้เอกสารประกอบที่หน้างาน '-กำหนดให้มีการอบรมให้ความรู้พนักงาน '-จัดทำและแก้ไขเอกสารสนับสนุน ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน	8	2	2	32
การตกแต่งชิ้นงาน													
10. มีการนำกาวที่มีการปนเปื้อนสารอันตรายมาใช้ในการซ่อมชิ้นงาน	- ชิ้นงานมีการปนเปื้อนสารอันตราย - ลูกค้าไม่รับชิ้นงาน - เกิดของเสียในกระบวนการ	8	- ขาดการสื่อสารระหว่างหน่วยงาน	8	- สื่อสารข้อมูลด้วยวาจา	7	448	- กำหนดให้มีการประชุมร่วมกันระหว่างหน่วยงาน	-จัดทำการนัดประชุมและทำการฝึกอบรม -จัดทำและแก้ไขระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน -เปลี่ยนแปลงกระบวนการโดยให้มีการใช้เอกสารมากขึ้น	8	1	3	24
			- ไม่มีการชี้บ่งที่ชัดเจน	10	- ไม่มี	10	800	- จัดให้มีการชี้บ่ง	-จัดให้มีการชี้บ่งและพื้นที่จัดเก็บอย่างชัดเจน -อบรมพนักงานหน้างาน -จัดทำและแก้ไขแผนควบคุม ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน	8	1	2	16
			- พนักงานไม่ได้รับการอบรม	7	- หัวหน้าพูดด้วยวาจาเป็นครั้งคราว	5	280	- จัดให้มีการอบรมพนักงาน	-จัดทำแผนการอบรมอย่างสม่ำเสมอ -จัดให้มีหารทวนสอบความเข้าใจในการทำงาน	8	2	2	32
			- หัวหน้างานไม่มีการสื่อสารกับพนักงาน	8	- สื่อสารด้วยวาจา	6	384	-กำหนดให้มีการสื่อสารด้วยเอกสาร	-เปลี่ยนแปลงกระบวนการโดยให้มีการใช้เอกสารมากขึ้น -ให้มีการชี้แจงวิธีการทำงานโดยใช้เอกสารประกอบที่หน้างาน '-กำหนดให้มีการอบรมให้ความรู้พนักงาน '-จัดทำและแก้ไขเอกสารสนับสนุน ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน	8	2	2	32

ตารางที่ 7.2(ต่อ) การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบสาเหตุของปัญหาในกระบวนการผลิตเบาะรถยนต์หลังการปรับปรุง

ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุ/กลไกของลักษณะข้อบกพร่อง	Occur	การควบคุมกระบวนการ	Detec	R.P.N.	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occur	Detec	R.P.N.
การตรวจสอบขั้นสุดท้าย													
11. นำปากกาที่มีการปนเปื้อนสารอันตรายมาใช้ในการชี้บ่งจุดที่ไม่ผ่านการตรวจสอบ	- ชิ้นงานมีการปนเปื้อนสารอันตราย - ลูกค้าไม่รับชิ้นงาน - เกิดของเสียในกระบวนการ	8	- ขาดการสื่อสารระหว่างหน่วยงาน	8	- สื่อสารข้อมูลด้วยวาจา	7	448	- กำหนดให้มีการประชุมร่วมกันระหว่างหน่วยงาน	-จัดทำการนัดประชุมและทำการฝึกอบรม -จัดทำและแก้ไขระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน -เปลี่ยนแปลงกระบวนการ โดยให้มีการใช้เอกสารมากขึ้น	8	1	3	24
			- ไม่มีการชี้บ่งที่ชัดเจน	10	- ไม่มี	10	800	- จัดให้มีการชี้บ่ง	-จัดให้มีการชี้บ่งและพื้นที่จัดเก็บอย่างชัดเจน -อบรมพนักงานหน้างาน -จัดทำและแก้ไขแผนควบคุม ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน	8	1	2	16
			- พนักงานไม่ได้รับการอบรม	7	- หัวหน้าพูดด้วยวาจาเป็นครั้งคราว	5	280	- จัดให้มีการอบรมพนักงาน	-จัดทำแผนการอบรมอย่างสม่ำเสมอ -จัดให้มีหารทวนสอบความเข้าใจในการทำงาน	8	2	2	32
			- หัวหน้างานไม่มีการสื่อสารกับพนักงาน	8	- สื่อสารด้วยวาจา	6	384	-กำหนดให้มีการสื่อสารด้วยเอกสาร	-เปลี่ยนแปลงกระบวนการ โดยให้มีการใช้เอกสารมากขึ้น -ให้มีการชี้แจงวิธีการทำงานโดยใช้เอกสารประกอบที่หน้างาน '-กำหนดให้มีการอบรมให้ความรู้พนักงาน '-จัดทำและแก้ไขเอกสารสนับสนุน ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน	8	2	2	32

จากตารางข้างต้นพบว่าค่าความเสี่ยงชี้นำหลังการปรับปรุงมีค่าลดลงกว่าก่อนการปรับปรุงซึ่งค่าที่ความเสี่ยงชี้นำที่ได้นี้จะถูกนำไปประเมินและเปรียบเทียบในหัวข้อต่อไป

7.2.4 การประเมินและเปรียบเทียบค่าความเสี่ยงชี้นำ

จากการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของปัญหาในกระบวนการผลิตเบาะรถยนต์พบว่าหลังการแก้ปัญหาแล้วทำให้ค่าความเสี่ยงชี้นำลดลง ซึ่งจะแสดงผลการประเมินและเปรียบเทียบค่าความเสี่ยงชี้นำในตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 7.3 เปรียบเทียบค่าความเสี่ยงชี้นำและเปอร์เซ็นต์ที่ลดลง

สาเหตุ/กลไกของลักษณะข้อบกพร่อง	แนวทางการแก้ไข	RPN ก่อนปรับปรุง	RPN หลังปรับปรุง
(1) ไม่สามารถตรวจสอบสารอันตรายในวัสดุและวัตถุดิบได้เองภายในโรงงาน	-ดำเนินการให้มีการตรวจสอบสารอันตรายจากบริษัทภายนอกที่ลูกค้าให้การยอมรับ	800	16
	-มีการชี้บ่งในเอกสารที่ได้รับจากผู้ขายในขณะที่นำวัสดุและวัตถุดิบมาส่งที่ชัดเจน		
	-จัดทำและแก้ไขแผนควบคุม ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงานให้พนักงานหน้างาน		
(2) ไม่มีการชี้บ่งที่ชัดเจน	-มีการกำหนดพื้นที่จัดเก็บที่ชัดเจนระหว่างวัสดุและวัตถุดิบที่ผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด	800	16
	-จัดให้มีการชี้บ่งอย่างชัดเจนโดยแยกระหว่างวัสดุและวัตถุดิบที่ผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์		
	-อบรมพนักงานหน้างาน		
	-จัดทำและแก้ไขแผนควบคุม ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงานให้พนักงานหน้างาน		
(3) ขาดการสื่อสารระหว่างหน่วยงาน	-จัดทำการนัดประชุมและทำการฝึกอบรมเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงใหม่ๆเข้ามา	448	24
	-จัดทำและแก้ไขระเบียบและวิธีการปฏิบัติงานให้พนักงานหน้างาน		
	-เปลี่ยนแปลงกระบวนการโดยให้มีการใช้เอกสารในการสื่อสารมากขึ้น		
(4) หัวหน้าไม่มีการสื่อสารกับพนักงาน	-เปลี่ยนแปลงกระบวนการโดยให้มีการใช้เอกสารในการสื่อสารมากขึ้น	384	32
	-ให้มีการชี้แจงวิธีการทำงานโดยใช้เอกสารประกอบที่หน้างาน		
	-จัดให้มีการอบรมให้ความรู้แก่พนักงานโดยหัวหน้างานเฉพาะกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงการทำงานใหม่		
	-จัดทำและแก้ไขเอกสารสนับสนุน ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงานให้พนักงานหน้างาน		

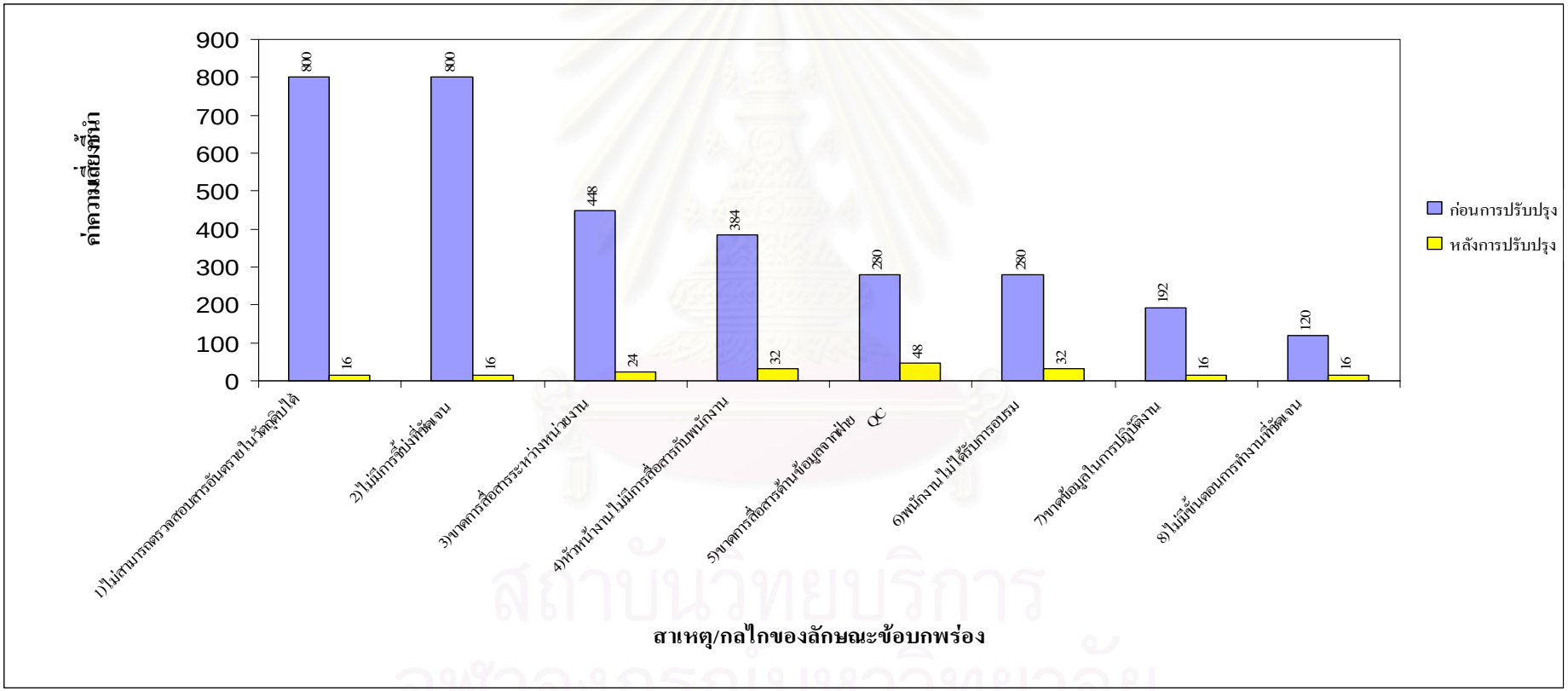
ตารางที่ 7.3(ต่อ) เปรียบเทียบค่าความเสี่ยงชี้นำและเปอร์เซ็นต์ที่ลดลง

สาเหตุ/กลไกของลักษณะข้อบกพร่อง	แนวทางการแก้ไข	RPN ก่อนปรับปรุง	RPN หลังปรับปรุง
(5) ขาดการสื่อสารด้านข้อมูลจากฝ่าย QC	-กำหนดให้มีเอกสารแจ้งให้ฝ่ายที่เกี่ยวข้องทราบกรณีที่วัสดุและวัตถุดิบไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด	280	48
	-อบรมพนักงานหน้างานให้เข้าใจถึงขั้นตอนการทำงาน		
	-จัดทำและแก้ไขเอกสารสนับสนุน ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงานให้พนักงานหน้างาน		
(6) พนักงานไม่ได้รับการอบรม	-จัดทำแผนการอบรมพนักงานใหม่และอบรมซ้ำอย่าสม่ำเสมอสำหรับพนักงานเก่า	280	32
	-จัดให้มีการทวนสอบความเข้าใจในการทำงานของพนักงานอย่างสม่ำเสมอ		
(7) ขาดข้อมูลในการปฏิบัติงาน	-จัดทำและแก้ไขเอกสารสนับสนุน ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงานให้พนักงานหน้างาน	192	16
	-อบรมพนักงานหน้างาน		
(8) ไม่มีขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจน	-จัดทำและแก้ไขแผนควบคุม ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงานให้พนักงานหน้างาน	120	16
	-อบรมพนักงานหน้างาน		

จากตารางเปรียบเทียบค่าความเสี่ยงชี้นำก่อนและหลังการปรับปรุงพบว่ามีความแตกต่างกันมากจึงได้แสดงเป็นกราฟเปรียบเทียบดังต่อไปนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากคะแนนค่าความเสี่ยงชี้นำก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับพบว่ามีความแตกต่างกันจึงได้นำมาแสดงเป็นกราฟเปรียบเทียบเพื่อให้เห็นความแตกต่างที่ชัดเจนมากขึ้นดังต่อไปนี้



รูปที่ 7..5 กราฟเปรียบเทียบค่าความเสี่ยงชี้นำก่อนและหลังการปรับปรุง

จากการประเมินผลการปรับปรุงแก้ไขข้างต้นและได้ทำการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบสาเหตุของปัญหาในกระบวนการผลิตรถยนต์ ซึ่งจะได้ค่าความเสี่ยงชี้นำก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงที่แตกต่างกันโดยค่าความเสี่ยงชี้นำที่ลดลงหลังจากการปรับปรุงจะส่งผลให้วัสดุและวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเบาะรถยนต์ของโรงงานปราศจากการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ซึ่งจะทำการสรุปผลการวิจัยในบทที่ 8 ต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 8

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการแก้ปัญหาและการปรับปรุงกระบวนการในข้างต้น บทนี้จะทำการสรุปรายละเอียดงานวิจัย ปัญหาและอุปสรรคของงานวิจัยและข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

8.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาข้อมูลของโรงงานกรณีศึกษาพบว่าทางลูกค้าของโรงงานมีความต้องการที่จะให้ทางโรงงาน ผลิตเบาะรถยนต์ที่ปราศจากการปนเปื้อนของสารอันตราย SoC ดังนั้นทางโรงงานจึงต้องหาวิธีการเพื่อป้องกันการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ในผลิตภัณฑ์ของโรงงาน ซึ่งจากการวิเคราะห์ปัญหาในกระบวนการผลิตเบาะรถยนต์พบว่าสาเหตุของทางโรงงานกรณีศึกษา สามารถแบ่งออกเป็นประเด็นหลักได้ดังนี้

1) ขาดข้อมูล
2) ขาดวิธีการปฏิบัติงาน
3) ขาดการสื่อสาร
4) ขาดการชี้บ่ง
5) ขาดการอบรม

จากประเด็นสาเหตุหลักข้างต้น จึงได้ดำเนินการวิจัยซึ่งมีวัตถุประสงค์ ที่จะมุ่งศึกษาหาวิธีการดำเนินงานเพื่อสร้างระบบการป้องกันการปนเปื้อนของสาร SoC ในการผลิตเบาะรถยนต์ จึงได้ทำการวิเคราะห์ปัญหาต่างๆ โดยการนำเทคนิคการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ(Failure Mode and Effect Analysis : FMEA) มาใช้และเมื่อพิจารณาค่าความเสี่ยงชี้นำ (Risk Priority Number : RPN) ที่มากกว่า 100 คะแนน พบว่ามีจำนวนข้อบกพร่อง 8 ข้อดังนี้

1) ไม่สามารถตรวจสอบสารอันตรายในวัตถุดิบได้เองภายในโรงงาน ค่า RPN = 800
2) ไม่มีการชี้บ่งที่ชัดเจน ค่า RPN = 800
3) ขาดการสื่อสารระหว่างหน่วยงาน ค่า RPN = 448
4) หัวหน้างานไม่มีการสื่อสารกับพนักงาน ค่า RPN = 384
5) ขาดการสื่อสารข้อมูลจากฝ่าย QC ค่า RPN = 280
6) พนักงานไม่ได้รับการอบรม ค่า RPN = 280
7) ขาดข้อมูลในการปฏิบัติงาน ค่า RPN = 192
8) ไม่มีขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจน ค่า RPN = 120

ผลจากการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาได้ถูกรวบรวมและประเมินเพื่อทราบถึงข้อบกพร่องที่มีความสำคัญจากนั้นจึงได้นำมาระดมสมองเพื่อกำหนดแนวทางแก้ไขปัญหาโดยการสร้างระบบการป้องกันการปนเปื้อนสาร SoC ซึ่งประกอบไปด้วยการปรับปรุง 5 ด้านดังนี้

8.1.1 ปรับปรุงทางด้านข้อมูลโดยการจัดให้มีการตรวจสอบการปนเปื้อนสาร SoC จากบริษัทที่ได้รับการยอมรับจากลูกค้า

8.1.1.1 การควบคุมด้านการบริหารการจัดซื้อ โดยการกำหนดให้มีการตรวจสอบการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ในขั้นตอนก่อนการจัดซื้อเพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้มีการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ตั้งแต่ขั้นตอนแรกเข้ามาในโรงงานซึ่งได้แก่

8.1.1.1.1 การทำ Component List

8.1.1.1.2 ทำ Breakdown Production

8.1.1.1.3 จัดประชุมผู้ขายทั้งหมดเพื่อให้ตรวจสอบสารอันตราย SoC

8.1.1.1.4 เก็บรวบรวมข้อมูลผลการตรวจสอบสาร SoC

8.1.1.1.5 หาวัสดุและวัตถุดิบทดแทนกรณีที่ไม่ผ่านการตรวจสอบ

8.1.1.1.6 วัสดุและวัตถุดิบทดแทนต้องผ่านการตรวจสอบสาร SoC และมีเอกสารรับรองจากบริษัทผู้ตรวจสอบ

8.1.1.2 การทดลองวัสดุและวัตถุดิบก่อนการนำไปใช้จริง เมื่อได้วัสดุและวัตถุดิบทดแทนที่ผ่านการตรวจสอบสาร SoC เรียบร้อยแล้วต้องปฏิบัติดังนี้

8.1.1.2.1 ขอตัวอย่างจากผู้ขายเพื่อนำมาทดลองใช้งานก่อนเพื่อตรวจสอบดูว่าวัสดุและวัตถุดิบทดแทนดังกล่าวสามารถนำมาใช้ในการผลิตสินค้าส่งให้ลูกค้าได้โดยไม่ก่อให้เกิดปัญหากับผลิตภัณฑ์ของโรงงาน

8.1.1.2.2 จัดทำเอกสารขออนุมัติเปลี่ยนแปลงเพื่อเป็นการแจ้งฝ่ายต่างๆที่เกี่ยวข้องให้ทราบว่ามีการนำวัสดุและวัตถุดิบใหม่มาใช้ในโรงงาน

8.1.1.3 การจัดการด้านการออกแบบสำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่ เมื่อมีการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่เข้ามาในโรงงานต้องปฏิบัติดังนี้

8.1.1.3.1 จัดประชุมการทบทวนความเป็นไปได้

8.1.1.3.2 แต่ละฝ่ายเตรียมความพร้อมสำหรับส่วนที่ตนเองต้องรับผิดชอบในการป้องกันการปนเปื้อนสารอันตราย SoC

8.1.1.3.3 จัดทำผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง

8.1.1.3.4 นำผลิตภัณฑ์ตัวอย่างไปตรวจสอบสาร SoC

8.1.1.3.5 นำผลการตรวจสอบส่งให้ลูกค้าเพื่อขออนุมัติจากลูกค้า

8.1.2 ปรับปรุงทางด้านวิธีการปฏิบัติงานโดยการจัดทำและปรับปรุงแผนควบคุม ระเบียบการปฏิบัติงาน วิธีการปฏิบัติงานและเอกสารสนับสนุนต่างๆ

8.1.2.1 ประชุมทีมงานที่เกี่ยวข้องเพื่อจัดทำแผนควบคุม

8.1.2.2 ดำเนินการจัดทำระเบียบการปฏิบัติงานเพื่อควบคุม ไม่ให้มีการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ในเบาะรถยนต์

8.1.2.3 เพิ่มรายละเอียดเกี่ยวกับการป้องกันการปนเปื้อนสารอันตราย SoC เอกสารระเบียบการปฏิบัติงาน วิธีการปฏิบัติงาน และ จัดทำเอกสารสนับสนุนต่างๆ

8.1.3 ปรับปรุงทางด้านการสื่อสารโดยการจัดทำระบบเอกสารในการส่งต่อข้อมูลระหว่างหน่วยงานหนึ่งสู่อีกหน่วยงานหนึ่ง

8.1.3.1 จัดให้มีการประชุมทีมงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ให้กับ ลูกค้า เพื่อให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องได้เตรียม ตัวและป้องกันไม่ให้มีการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ในผลิตภัณฑ์ใหม่และทุกฝ่ายจะได้รับทราบข้อมูลความต้องการของลูกค้าและจะได้นำข้อมูลเหล่านั้นไปเผยแพร่ให้กับพนักงานในฝ่ายของตน

8.1.3.2 เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงภายในโรงงานที่มีผลกระทบกับการที่จะนำไปสู่การปนเปื้อนของสารอันตราย SoC จะต้องให้ฝ่ายที่จะเปลี่ยนแปลงดำเนินการ ยื่นเอกสารขออนุมัติเปลี่ยนแปลงให้กับฝ่ายที่เกี่ยวข้องทราบและให้ร่วมกันดำเนินการเพื่อป้องกันไม่ให้มีการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ในผลิตภัณฑ์ของโรงงาน

8.1.3.3 เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์ต่อลูกค้าต้องมีการตรวจสอบและส่งข้อมูล เพื่อเป็นการยืนยันว่าไม่มีการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ในผลิตภัณฑ์นั้นๆ และต้องส่งเอกสารที่ระบุถึงรายละเอียดเพื่อขอให้ลูกค้าอนุมัติก่อนจึงจะดำเนินการเปลี่ยนแปลงได้

8.1.4 ปรับปรุงทางด้านการชี้บ่ง โดยกำหนดให้มีการชี้บ่งตั้งแต่ขั้นตอนการรับเข้าของวัสดุและวัตถุดิบจากผู้ขายจนกระทั่งถึงส่งผลิตภัณฑ์ให้กับลูกค้า

8.1.4.1 การชี้บ่งวัสดุและวัตถุดิบ โดยการกำหนดให้ทางผู้ขายทำการชี้บ่งว่าไม่มีการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ใน วัสดุและวัตถุดิบที่ส่งให้กับทางโรงงาน

8.1.4.2 กำหนดให้มีพื้นที่จัดเก็บวัสดุและวัตถุดิบที่รับมาจากผู้ขายในกรณีที่พบว่ามีการปนเปื้อนสารอันตราย SoC เข้ามาในโรงงาน

8.1.4.3 กำหนดให้ผู้ขายส่งหลักฐานเพื่อแสดงถึงการยืนยันว่าสินค้าของตนปราศจากการปนเปื้อนสารอันตราย SoC

8.1.5 ปรับปรุงทางด้านการอบรมโดยการจัดการอบรมให้กับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหมดตั้งแต่หัวหน้างานจนถึงพนักงานหน้างานให้เข้าใจถึงขั้นตอนการทำงานที่ถูกต้อง

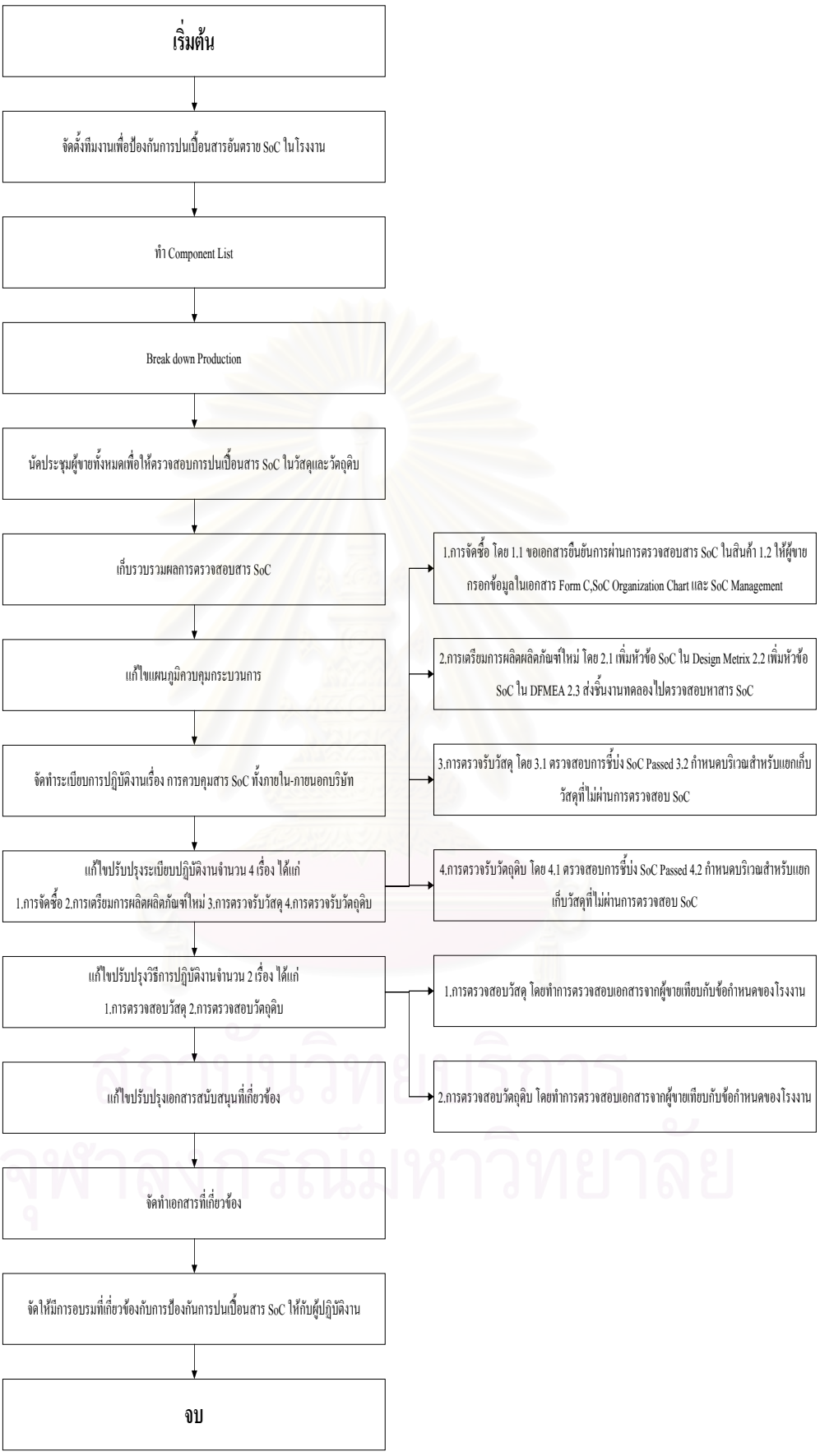
8.1.5.1 การฝึกอบรมปฏิบัติงานจริงเกี่ยวกับขั้นตอนการทำงานเพื่อให้พนักงานปฏิบัติงานได้ถูกต้องตามที่กำหนดไว้

8.1.5.2 จัดฝึกอบรมและสร้างจิตสำนึกให้พนักงาน

8.1.5.3 จัดให้มีการประชาสัมพันธ์ภายในโรงงานเกี่ยวกับสารอันตราย SoC

8.1.5.4 อบรมให้พนักงานทราบถึงความสำคัญของการใช้วัสดุและวัตถุดิบที่ปราศจากการปนเปื้อนสารอันตราย SoC

จากระบบการป้องกันที่มีการปรับปรุงข้างต้นสามารถสรุปเป็นขั้นตอนต่างๆดังรูปต่อไปนี้



รูปที่ 8.1 สรุปขั้นตอนระบบการป้องกันการปนเปื้อนสารอันตราย SoC

ซึ่งจากระบบการป้องกันการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ข้างต้นซึ่งได้ทำการปรับปรุงและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆพบว่า เมื่อทำการเปรียบเทียบค่า RPN ก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงพบว่าหลังการปรับปรุงทำให้ค่า RPN ลดลงต่ำกว่าเดิมดังนี้

1) ไม่สามารถตรวจสอบสารอันตรายในวัตถุดิบได้เองภายในโรงงาน ค่า RPN = 16
2) ไม่มีการชี้บ่งที่ชัดเจน ค่า RPN = 16
3) ขาดการสื่อสารระหว่างหน่วยงาน ค่า RPN = 24
4) หัวหน้างานไม่มีการสื่อสารกับพนักงาน ค่า RPN = 32
5) ขาดการสื่อสารข้อมูลจากฝ่าย QC ค่า RPN = 48
6) พนักงานไม่ได้รับการอบรม ค่า RPN = 32
7) ขาดข้อมูลในการปฏิบัติงาน ค่า RPN = 16
8) ไม่มีขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจน ค่า RPN = 16

จะพบว่าในการปรับปรุงและแก้ไขนี้ทำให้ค่าความเสี่ยงชี้นำทั้งหมดมีค่าลดลงซึ่งแสดงให้เห็นว่าระบบการป้องกันการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ที่มีการปรับปรุงทั้ง 5 ด้านดังที่กล่าวมาในข้างต้น สามารถป้องกันการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ในกระบวนการผลิตเบาะรถยนต์ได้จริงซึ่งหลังจากการปรับปรุงการทำงานตามระบบดังกล่าวทั้ง 5 ด้านและเมื่อทางโรงงานได้นำเบาะรถยนต์ของโรงงานไปตรวจสอบสาร SoC และผลที่ได้คือเบาะรถยนต์หลังจากการปรับปรุงปราศจากการปนเปื้อนสารอันตราย SoC

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

8.2 ปัญหาและอุปสรรค

8.2.1 ผู้ขายที่มียอดการขายที่มากจะให้ความร่วมมือในการตรวจสอบการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ดีแต่ การส่งข้อมูลกลับมาล่าช้ากว่ากำหนดมาก

8.2.2 ผู้ขายที่มียอดขายที่น้อยและเป็นบริษัทเล็กๆไม่ค่อยให้ความร่วมมือในการตรวจสอบการปนเปื้อนสารอันตราย SoC เท่าที่ควรทำให้ทางโรงงานต้องส่งไปตรวจสอบการปนเปื้อนสารอันตรายด้วยตนเอง

8.2.3วัสดุและวัตถุดิบที่มีการใช้เป็นจำนวนน้อยและไม่ได้ซื้อจาก ตัวแทนจำหน่าย เช่น ปากกา และ หมึกพิมพ์ เป็นต้น ทางโรงงานต้องเป็นผู้นำไปตรวจสอบการปนเปื้อนสารอันตราย SoC และเสียค่าใช้จ่ายเอง

8.2.4 ในการให้ความรู้เกี่ยวกับสารอันตราย SoC พนักงานรับรู้แตกต่างกันโดยพนักงานส่วนมากไม่มีรู้เกี่ยวกับเคมีทำให้ไม่เข้าใจในเนื้อหาของ SoC เท่าที่ควรและไม่เข้าใจว่าทำไมสารอันตราย SoC จึงมีความสำคัญต่อการผลิตเบาะรถยนต์ของโรงงาน

8.2.5 การซื้อวัสดุและวัตถุดิบรายการใหม่ต้องมีการดำเนินการหลายอย่างเพื่อป้องกันการปนเปื้อนสารอันตราย SoC ทำให้เสียเวลาในการจัดหาและซื้อวัสดุและวัตถุดิบมาก ในกรณีที่ต้องการวัสดุและวัตถุดิบเร่งด่วนทำให้เกิดปัญหาความล่าช้าและส่งผลต่อการทำงานในขั้นตอนอื่นๆเป็นอย่างมาก

8.3 ข้อเสนอแนะ

8.3.1 การอบรมให้ความรู้กับพนักงาน ต้องคำนึงถึงความรู้ของพนักงานและเลือกใช้คำพูดให้พนักงานเข้าใจได้ง่าย

8.3.2 การวิเคราะห์ปัญหาต่างๆโดยการนำเทคนิคการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ (Failure Mode and Effect Analysis : FMEA) ผู้ที่เป็นทีมงานในการร่วมวิเคราะห์จะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ FMEA เป็นอย่างดีหรือต้องเคยได้รับการอบรมมาแล้ว

8.3.3 หลังจากที่มีการเปลี่ยนแปลงกระบวนการทำงานไปแล้วควรจะจัดให้มีการจัดทำแผนการทวนสอบอยู่เสมอเพื่อให้แน่ใจว่าพนักงานปฏิบัติตามที่กำหนดไว้จริง

8.3.4 ในการซื้อวัสดุและวัตถุดิบรายการใหม่โดยเฉพาะในกรณีที่ต้องการวัสดุและวัตถุดิบที่ปราศจากสารอันตราย SoC ต้องทำการวางแผนการดำเนินการล่วงหน้าและต้องเผื่อระยะเวลาในการดำเนินการเกี่ยวกับขั้นตอนการตรวจสอบการปนเปื้อนสารอันตราย SoC

รายการอ้างอิง

กิติศักดิ์ อนุรักษสกุล. การวิเคราะห์และลดของเสียในกระบวนการขึ้นรูปชิ้นส่วนโครงร่างยานยนต์โดยเทคนิค FMEA. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

ทิพากร วงษ์นาม. การลดกากของเสียในอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนส่งยางของรถยนต์โดยเทคนิค FMEA. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.

นิพนธ์ ชวนะปราณี. การประยุกต์ใช้เทคนิค FMEA และ FTA ในงานการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์สายไฟฟ้า. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.

นุจรินทร์ รามัญกุล. ระเบียบ ELV. ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ : สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2549.

พันธุ์วิวัฒน์ ถานิสโร.การประมาณการใช้สารเคมีในการผลิตเบาะรถยนต์: กรณีศึกษาโรงงานฟองน้ำวิทยาศาสตร์.วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.

วชิราภรณ์ เศรษฐนันท์. การลดชิ้นส่วนเสียในการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.

วิทย์ วรรณวิจิตร. การปรับปรุงกระบวนการผลิตแม่พิมพ์โลหะของอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.

สัญชัย ไพศาล. การลดของเสียในกระบวนการรีดยางของการผลิตยางรถยนต์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.

สุปรียา จันทร์ประทีป. การปรับปรุงการควบคุมระบบเอกสารสำหรับระบบ ISO/TS 16949,ISO 9001 และ ISO 14001 ในอุตสาหกรรมผลิตฟองน้ำวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549.

อาทิตย์ เพชรพนาภรณ์. การปรับปรุงดัชนีชี้วัดสมรรถนะหลักโดยใช้วิธีการประเมินแบบดุลยภาพ-กรณีศึกษาโรงงานผลิตยางรถยนต์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.

อุดมพร นันทิสันติผล. การบริหารจัดการข้อมูลความปลอดภัยสารเคมีของสถานประกอบการในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก
ผลการวิเคราะห์สารอันตราย SoC ในวัสดุและวัตถุดิบหลังการปรับปรุง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลการวิเคราะห์สารอันตราย SoC ในสี

Test Report 1070359 Date : 28-Oct-2007 **Page 1 of 2**

Client :

The below sample submitted by client as:

Sample Description : Pigment
Sample No. : 1079322
Sample Condition : As per attached photograph
Country of Origin : Thailand
Country of Destination : Thailand

Date Received : 22-Oct-2007 Date Commenced : 22-Oct-2007

Test Results : Please see the attached sheet.

TEST RESULTS

Analysis	Method	Instrument	Unit	DL	Result
Lead (Pb)	EPA 3052	ICP-AES	ppm	2	N.D.
Cadmium (Cd)	EPA 3052	ICP-AES	ppm	2	N.D.
Mercury (Hg)	EPA 3052	ICP-AES	ppm	2	N.D.
Hexavalent Chromium (Cr VI)	EPA 3060A, 7196A	UV-VIS Spectrometer	ppm	2	N.D.

Remarks : 1. Results shown are based on the total weight of dry sample.
2. ppm = part per million = mg/kg
3. DL = detection limit
4. N.D. = not detected at the detection limit
5. Result of cream foam

..... End of Report .....

Signed for and on behalf of

Laboratory Co-ordinator

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

771792 *This Test Report is issued by the Company subject to its General Conditions of Service printed overleaf. Attention is drawn to the limitations of liability, indemnification and jurisdictional issues defined therein. The results shown in this test report refer only to the sample(s) tested unless otherwise stated. This Test Report cannot be reproduced, except in full, without prior written permission of the company.*

ผลการวิเคราะห์สารอันตราย SoC ใน Insert headrest

Test Report 1058265 Date : 3-Jun-2005 Page 1 of 1

Client :

The below sample submitted by client as:

Sample Description : Frame Seat Headrest
Sample No. : 1065741
Part No. : AHR01-4-46-133
Manufacturer/Vendor :
Country of Origin : Thailand
Country of Destination : Thailand

Date Received : 26-May-2005 Date Commenced : 26-May-2005

TEST RESULTS

Analysis	Method	Instrument	Unit	DL	Result
Lead (Pb)	EPA 3050B hot plate acid digested	ICP-AES	ppm	2	N.D.
Cadmiun (Cd)	EPA 3050B hot plate acid digested	ICP-AES	ppm	2	N.D.
Mercury (Hg)	Wet decomposition	ICP-AES	ppm	2	N.D.
Hexavalent Chromium (Cr VI)	EPA 3060A, 7196A	UV-VIS Spectrometer	ppm	2	N.D.

Remarks : 1. Results shown are based on the total weight of dry sample.
2. ppm = part per million = mg/kg
3. DL = detection limit
4. N.D. = not detected at the detection limit
5. Result of metal

End of Report

Signed for and on behalf of

Laboratory Co-ordinator

Remark : This Test Report is reissued to supersede Test Report No. 1057320 Dated 1-Jun-2005

759692

This Test Report is issued by the Company subject to its General Conditions of Service printed overleaf. Attention is drawn to the limitations of liability, indemnification and jurisdictional issues defined therein. The results shown in this test report refer only to the sample(s) tested unless otherwise stated. This Test Report cannot be reproduced, except in full, without prior written permission of the company

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลการวิเคราะห์สารอันตราย SoC ใน ปากกา

Test Report 1068623 Date : 28-Jun-2005 **Page 1 of 2**

Client :

The below sample submitted by client as:

Sample Description : Reynolds Pen Marking on Pad
Sample No. : 1077202
Sample Condition : As per attached photograph
Country of Destination : Thailand

Date Received : 22-Jun-2005 Date Commenced : 22-Jun-2005

TEST RESULTS

Analysis	Method	Instrument	Unit	DL	Result
Lead (Pb)	EPA 3052	ICP-AES	ppm	2	N.D.
Cadmium (Cd)	EPA 3052	ICP-AES	ppm	2	N.D.
Mercury (Hg)	EPA 3052	ICP-AES	ppm	2	N.D.
Hexavalent Chromium (Cr VI)	EPA 3060A, 7196A	UV-VIS Spectrometer	ppm	2	N.D.

Remarks : 1. Results shown are based on the total weight of dry sample.
2. ppm = part per million = mg/kg
3. DL = detection limit
4. N.D. = not detected at the detection limit
5. Result of black ink from pen

********** End of Report **********

Signed for and on behalf of

Laboratory Co-ordinator

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

770056 *This Test Report is issued by the Company subject to its General Conditions of Service printed overleaf. Attention is drawn to the limitations of liability, indemnification and jurisdictional issues defined therein. The results shown in this test report refer only to the sample(s) tested unless otherwise stated. This Test Report cannot be reproduced, except in full, without prior written permission of the company.*

ผลการวิเคราะห์สารอันตราย SoC ใน Ink

Test Report 1069508 Date : 29-Jun-2005 **Page 1 of 2**

Client :

The below sample submitted by client as:

Sample Description : "Lion Metal Ink" for Stamp On Pad
Sample No. : 1077580
Sample Condition : As per attached photograph
Color : Black
Country of Destination : Thailand

Date Received : 23-Jun-2005 Date Commenced : 23-Jun-2005

TEST RESULTS

Analysis	Method	Instrument	Unit	DL	Result
Lead (Pb)	EPA 3052	ICP-AES	ppm	2	N.D.
Cadmium (Cd)	EPA 3052	ICP-AES	ppm	2	N.D.
Mercury (Hg)	EPA 3052	ICP-AES	ppm	2	N.D.
Hexavalent Chromium (Cr VI)	EPA 3060A, 7196A	UV-VIS Spectrometer	ppm	2	N.D.

Remarks : 1. Results shown are based on the total weight of wet sample.
2. ppm = part per million = mg/kg
3. DL = detection limit
4. N.D. = not detected at the detection limit
5. Result of black ink

********** End of Report **********

Signed for and on behalf of

Laboratory Co-ordinator

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

770941 *This Test Report is issued by the Company subject to its General Conditions of Service printed overleaf. Attention is drawn to the limitations of liability, indemnification and jurisdictional issues defined therein. The results shown in this test report refer only to the sample(s) tested unless otherwise stated. This Test Report cannot be reproduced, except in full, without prior written permission of the company.*

ผลการวิเคราะห์สารอันตราย SoC ใน Repair glue

Test Report 1069375 Date : 29-Jun-2005 **Page 1 of 2**

Client :

The below sample submitted by client as:

Sample Description : "Repair Glue" Used In Production Line
Sample No. : 1077578
Sample Condition : As per attached photograph
Country of Destination : Thailand

Date Received : 23-Jun-2005 Date Commenced : 23-Jun-2005

TEST RESULTS

Analysis	Method	Instrument	Unit	DL	Result
Lead (Pb)	EPA 3052	ICP-AES	ppm	2	N.D.
Cadmium (Cd)	EPA 3052	ICP-AES	ppm	2	N.D.
Mercury (Hg)	EPA 3052	ICP-AES	ppm	2	N.D.
Hexavalent Chromium (Cr VI)	EPA 3060A, 7196A	UV-VIS Spectrometer	ppm	2	N.D.

Remarks : 1. Results shown are based on the total weight of wet sample.
2. ppm = part per million = mg/kg
3. DL = detection limit
4. N.D. = not detected at the detection limit
5. Result of clear liquid

********** End of Report **********

Signed for and on behalf of

Laboratory Co-ordinator

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

770808 *This Test Report is issued by the Company subject to its General Conditions of Service printed overleaf. Attention is drawn to the limitations of liability, indemnification and jurisdictional issues defined therein. The results shown in this test report refer only to the sample(s) tested unless otherwise stated. This Test Report cannot be reproduced, except in full, without prior written permission of the company.*

ผลการวิเคราะห์สารอันตราย SoC ใน Bonding glue

Test Report 1069272 Date : 29-Jun-2005 **Page 1 of 2**

Client :

The below sample submitted by client as:

Sample Description : "Inoac Glue" Bonding Pad In Production Line
Sample No. : 1077975
Sample Condition : As per attached photograph
Color : Yellow
Manufacturer/Vendor :
Country of Origin : Thailand
Country of Destination : Thailand

Date Received : 24-Jun-2005 Date Commenced : 24-Jun-2005

TEST RESULTS

Analysis	Method	Instrument	Unit	DL	Result
Lead (Pb)	EPA 3052	ICP-AES	ppm	2	N.D.
Cadmium (Cd)	EPA 3052	ICP-AES	ppm	2	N.D.
Mercury (Hg)	EPA 3052	ICP-AES	ppm	2	N.D.
Hexavalent Chromium (Cr VI)	EPA 3060A, 7196A	UV-VIS Spectrometer	ppm	2	N.D.

Remarks : 1. Results shown are based on the total weight of wet sample.
2. ppm = part per million = mg/kg
3. DL = detection limit
4. N.D. = not detected at the detection limit
5. Result of yellow glue

********** End of Report **********

Signed for and on behalf of

Laboratory Co-ordinator

770705 *This Test Report is issued by the Company subject to its General Conditions of Service printed overleaf. Attention is drawn to the limitations of liability, indemnification and jurisdictional issues defined therein. The results shown in this test report refer only to the sample(s) tested unless otherwise stated. This Test Report cannot be reproduced, except in full, without prior written permission of the company.*

ผลการวิเคราะห์สารอันตราย SoC ใน Spray wax

Test Report 1069376 Date : 29-Jun-2005 **Page 1 of 2**

Client :

The below sample submitted by client as:

Sample Description : "Spray Wax I" Used In Production Line
Sample No. : 1077579
Sample Condition : As per attached photograph
Country of Destination : Thailand

Date Received : 23-Jun-2005 Date Commenced : 23-Jun-2005

TEST RESULTS

Analysis	Method	Instrument	Unit	DL	Result
Lead (Pb)	EPA 3052	ICP-AES	ppm	2	N.D.
Cadmium (Cd)	EPA 3052	ICP-AES	ppm	2	N.D.
Mercury (Hg)	EPA 3052	ICP-AES	ppm	2	N.D.
Hexavalent Chromium (Cr VI)	EPA 3060A, 7196A	UV-VIS Spectrometer	ppm	2	N.D.

Remarks : 1. Results shown are based on the total weight of wet sample.
2. ppm = part per million = mg/kg
3. DL = detection limit
4. N.D. = not detected at the detection limit
5. Result of clear liquid

********** End of Report **********

Signed for and on behalf of

Laboratory Co-ordinator

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

770809 *This Test Report is issued by the Company subject to its General Conditions of Service printed overleaf. Attention is drawn to the limitations of liability, indemnification and jurisdictional issues defined therein. The results shown in this test report refer only to the sample(s) tested unless otherwise stated. This Test Report cannot be reproduced, except in full, without prior written permission of the company.*

ผลการวิเคราะห์สารอันตราย SoC ใน Brushing wax

Test Report 1069274 Date : 29-Jun-2005 **Page 1 of 2**

Client :

The below sample submitted by client as:

Sample Description : "Brushing Wax" Used in Production Line
Sample No. : 1077977
Sample Condition : As per attached photograph
Color : Yellow
Country of Origin : Thailand
Country of Destination : Thailand

Date Received : 24-Jun-2005 Date Commenced : 24-Jun-2005

TEST RESULTS

Analysis	Method	Instrument	Unit	DL	Result
Lead (Pb)	EPA 3052	ICP-AES	ppm	2	N.D.
Cadmium (Cd)	EPA 3052	ICP-AES	ppm	2	N.D.
Mercury (Hg)	EPA 3052	ICP-AES	ppm	2	N.D.
Hexavalent Chromium (Cr VI)	EPA 3060A, 7196A	UV-VIS Spectrometer	ppm	2	N.D.

Remarks : 1. Results shown are based on the total weight of dry sample.
2. ppm = part per million = mg/kg
3. DL = detection limit
4. N.D. = not detected at the detection limit
5. Result of yellow wax

********** End of Report **********

Signed for and on behalf of

Laboratory Co-ordinator

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

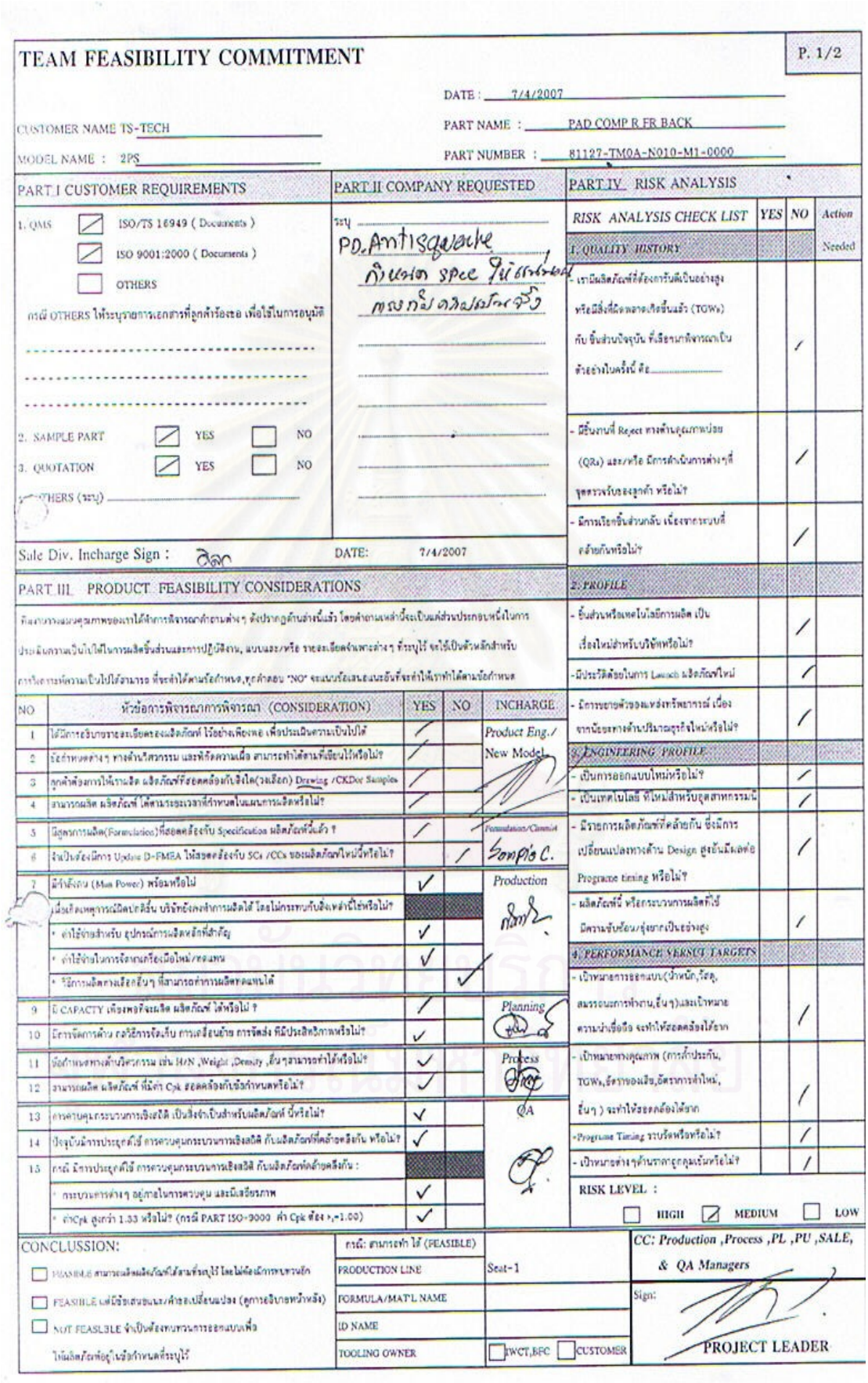
770707 *This Test Report is issued by the Company subject to its General Conditions of Service printed overleaf. Attention is drawn to the limitations of liability, indemnification and jurisdictional issues defined therein. The results shown in this test report refer only to the sample(s) tested unless otherwise stated. This Test Report cannot be reproduced, except in full, without prior written permission of the company.*

ภาคผนวก ข

เอกสารแบบฟอร์มการประชุมทีม Feasibility

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสาร TEAM FEASIBILITY COMMITMENT



TEAM FEASIBILITY COMMITMENT

P. 1/2

DATE : 7/4/2007

CUSTOMER NAME TS-TECH

PART NAME : PAD COMP R FR BACK

MODEL NAME : 2PS

PART NUMBER : 81127-TM0A-N010-M1-0000

PART I CUSTOMER REQUIREMENTS

1. QMS
- [/] ISO/TS 16949 (Documents)
- [/] ISO 9001:2000 (Documents)
- [ ] OTHERS

กรณี OTHERS ให้ระบุรายการเอกสารที่ลูกค้าร้องขอ เพื่อใช้ในการอนุมัติ

2. SAMPLE PART [/] YES [ ] NO

3. QUOTATION [/] YES [ ] NO

OTHERS (ระบุ)

PART II COMPANY REQUESTED

ระบุ PD.Amtisaguake

กับแผน spec ใหม่ตามลูกค้า

ทดลองผลิตจริง

Sale Div. Incharge Sign : DATE: 7/4/2007

PART III PRODUCT FEASIBILITY CONSIDERATIONS

ทีมงานวางแผนคุณภาพของเราได้พิจารณาคำถามต่างๆ ดังปรากฏด้านล่างนี้แล้ว โดยคำถามเหล่านี้จะเป็นแค่ส่วนประกอบหนึ่งในการประเมินความเป็นไปได้ในการผลิตชิ้นส่วนและการปฏิบัติงาน, แบบและ/หรือ รายละเอียดจำเพาะต่างๆ ที่ระบุไว้ จะใช้เป็นหลักสำหรับการให้ความเป็นไปได้สามารถ ที่จะทำได้ตามข้อกำหนด,ทุกคำตอบ "NO" จะแนบข้อเสนอแนะอันที่จะทำให้เราทำได้ตามข้อกำหนด

NO	หัวข้อการพิจารณาการพิจารณา (CONSIDERATION)	YES	NO	INCHARGE
1	ได้มีการเรียบรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ ไว้อย่างเพียงพอ เพื่อประเมินความเป็นไปได้	/		Product Eng./ New Model
2	ข้อกำหนดต่างๆ ทางด้านวิสวกรรม และที่เกี่ยวข้องสามารถทำได้ตามที่เขียนไว้หรือไม่?	/		
3	ลูกค้าต้องการให้ผลิต ผลิตภัณฑ์ที่สอดคล้องกับชิ้นใด(วงเลือก) Drawing /CKDor Samples	/		
4	สามารถผลิต ผลิตภัณฑ์ ได้ตามระยะเวลาที่กำหนดในแผนการผลิตหรือไม่?	/		
5	มีสูตรการผลิต(Formulation)ที่สอดคล้องกับ Specification ผลิตภัณฑ์นี้แล้ว ?	/		Formulation/Chemist Sompo C.
6	จำเป็นต้องมีการ Update D-FMEA ให้สอดคล้องกับ SCs /CCs ของผลิตภัณฑ์ใหม่นี้หรือไม่?		/	
7	มีกำลังคน (Man Power) พร้อมหรือไม่	✓		Production
	เมื่อเกิดเหตุการณ์ผิดปกติขึ้น บริษัทยังคงดำเนินการผลิตได้ โดยไม่กระทบกับขั้นตอนต่อไปหรือไม่?			
	* กำลังคนสำหรับ อุปกรณ์การผลิตหลักที่สำคัญ	✓		
	* กำลังคนในการจัดหาเครื่องมือใหม่/ของแทน	✓		
	* วิธีการผลิตทางเลือกอื่นๆ ที่สามารถทำการผลิตทดแทนได้		✓	
9	มี CAPACITY เพียงพอที่จะผลิต ผลิตภัณฑ์ ได้หรือไม่ ?	/		Planning
10	มีการจัดการด้าน กระบวนการจัดเก็บ การเคลื่อนย้าย การจัดส่ง ที่มีประสิทธิภาพหรือไม่?	✓		
11	ข้อกำหนดทางด้านวิศวกรรม เช่น H/N ,Weight ,Density ,อื่นๆ สามารถทำได้หรือไม่?	✓		Process
12	สามารถผลิต ผลิตภัณฑ์ ที่มีค่า Cpk สอดคล้องกับข้อกำหนดหรือไม่?	✓		
13	ตรวจสอบกระบวนการเชื่อมสิติ เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผลิตภัณฑ์ นี้หรือไม่?	✓		QA
14	ปัจจุบันมีการประยุกต์ใช้ การควบคุมกระบวนการเชื่อมสิติ กับผลิตภัณฑ์ที่คล้ายคลึงกัน หรือไม่?	✓		
15	กรณี มีการประยุกต์ใช้ การควบคุมกระบวนการเชื่อมสิติ กับผลิตภัณฑ์คล้ายคลึงกัน :			
	* กระบวนการต่างๆ อยู่ภายในการควบคุม และมีเสถียรภาพ	✓		
	* ค่าCpk สูงกว่า 1.33 หรือไม่? (กรณี PART ISO-9000 ค่า Cpk ต้อง >,=1.00)	✓		

PART IV RISK ANALYSIS

RISK ANALYSIS CHECK LIST	YES	NO	Action Needed
1. QUALITY HISTORY			
- เรามีผลิตภัณฑ์ที่ต้องการรับมือเป็นอย่างสูง หรือมีสิ่งที่ผิดพลาดเกิดขึ้นแล้ว (TGWs) กับ ชิ้นส่วนปัจจุบัน ที่เรียกมาพิจารณาเป็นตัวอย่างในครั้งนี้ คือ		/	
- มีชิ้นงานที่ Reject ทางด้านคุณภาพบ่อย (QRs) และ/หรือ มีการดำเนินการต่างๆที่จุดตรวจรับของลูกค้า หรือไม่?		/	
- มีการเรียกชิ้นส่วนกลับ เนื่องจากระบบที่คล้ายกันหรือไม่?		/	
2. PROFILE			
- ชิ้นส่วนหรือเทคโนโลยีการผลิต เป็นเรื่องใหม่สำหรับบริษัทหรือไม่?		/	
-มีประวัติล้อยในการ Launch ผลิตภัณฑ์ใหม่		/	
- มีการขยายตัวของแหล่งทรัพยากรณ์ เนื่องจากนโยบายด้านปริมาณธุรกิจใหม่หรือไม่?		/	
3. ENGINEERING PROFILE			
- เป็นการออกแบบใหม่หรือไม่?		/	
- เป็นเทคโนโลยี ที่ใหม่สำหรับอุตสาหกรรมนี้		/	
- มีรายการผลิตภัณฑ์ที่คล้ายกัน ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงทางด้าน Design สูงอันมีผลต่อ Programe timing หรือไม่?		/	
- ผลิตภัณฑ์นี้ หรือกระบวนการผลิตที่ใช้มีความซับซ้อน/ยุ่งยากเป็นอย่างสูง		/	
4. PERFORMANCE VERSUS TARGETS			
- เป้าหมายการออกแบบ(น้ำหนัก,วัสดุ, สมรรถนะการทำงาน,อื่นๆ),และเป้าหมายความน่าเชื่อถือ จะทำให้สอดคล้องได้ยาก		/	
- เป้าหมายทางคุณภาพ (การกำประกัน, TGWs,อัตราของเสีย,อัตราการทำใหม่, อื่นๆ) จะทำให้สอดคล้องได้ยาก		/	
-Programe Timing ระบบรัดหรือหรือไม่?		/	
- เป้าหมายต่างๆด้านราคาถูกคุมเข้มหรือไม่?		/	

RISK LEVEL :
- [ ] HIGH
- [/] MEDIUM
- [ ] LOW

CONCLUSSION:
- [ ] FEASIBLE สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้ตามที่ระบุไว้ โดยไม่ต้องมีการทบทวนอีก
- [ ] FEASIBLE แต่มีข้อเสนอแนะ/คำขอเปลี่ยนแปลง (ดูการอภิปรายหน้าหลัง)
- [ ] NOT FEASIBLE จำเป็นต้องทบทวนการออกแบบเพื่อให้ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวสามารถบรรลุข้อกำหนดที่ระบุไว้

กรณี: สามารถทำได้ (FEASIBLE)

PRODUCTION LINE	Seat-1
FORMULA/MAT'L NAME	
ID NAME	
TOOLING OWNER	[ ] BWCT,BFC [ ] CUSTOMER

CC: Production ,Process ,PL ,PU ,SALE, & QA Managers

Sign:

PROJECT LEADER

ภาคผนวก ค

เอกสารแบบฟอร์มใบรายงานผลิตภัณฑ์ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารแบบฟอร์มใบรายงานผลิตภัณฑ์ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

INOAC	**ใบรายงานผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด** Product Non conformity Report	หมายเลข

☐ Incoming ☐ Inprocess ☐ Final ☐ อื่น ๆ_____		วันที่ตรวจพบ	
ชื่อผลิตภัณฑ์		จำนวนทั้งหมด	
หมายเลขผลิตภัณฑ์		จำนวนที่ตรวจสอบ	
ชื่อรุ่น		จำนวนที่พบไม่เป็นไปตามข้อกำหนด	
☐ ลูกค้า	☐ ผู้ส่งมอบ	จำนวนที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดหลังตรวจสอบเพิ่ม	
Lot No.		รวมจำนวนที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด	
เอกสารอ้างอิง		สถานที่ตรวจพบ	

ลักษณะที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด :

สำเนาให้	รายงานโดย :

วิเคราะห์สาเหตุ :

การดำเนินการก่อนจัดการกับผลิตภัณฑ์ :

กรณีห้องปฏิบัติการวิจัยและพัฒนา ROOM TEMP. (° C)

มาตรการการจัดการกับผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด : หมายเลขใบขออนุมัติใช้ผลิตภัณฑ์ชั่วคราว :

( ) ทิ้ง (Scrap) จำนวน _____ ( ) ยอมรับใช้ตามสภาพนั้น (Use-as-is) จำนวน _____

( ) ทำใหม่/ซ่อมแซม (Rework/Repair) ( ) ลดเกรด/นำไปทำผลิตภัณฑ์อื่น (Regrade) จำนวน _____

โดย _____ จำนวน_____ ( ) คืนให้กับผู้ขาย/ลูกค้า จำนวน _____

รายละเอียดการจัดการ :

ผู้ทบทวนและจัดการ	
ผู้อนุมัติ	ผู้อนุมัติ

ผลการตรวจสอบซ้ำหลังการทำใหม่/ซ่อมแซม : ใบกำกับการใช้ : วันที่ตรวจสอบซ้ำ :

☐ ผ่าน จำนวน _____ ☐ ไม่ผ่าน จำนวน _____

รายละเอียดการตรวจสอบ :

ผู้ตรวจสอบ

สำเนาให้ :

การพิจารณาการออก CAR : ☐ ออก CAR หมายเลข CAR_____

☐ ไม่ออก CAR เหตุผล_____

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง
เอกสารแบบฟอร์มใบสำรวจความต้องการในการฝึกอบรม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารแบบฟอร์มสำรวจความต้องการในการฝึกอบรมจากฝ่าย Process(R&D)

แบบฟอร์มสำรวจความต้องการในการฝึกอบรม

Page 1 / 4

	TRAINING COURSE	POSITION				ข้อเสนอแนะ
		MAG.	ENG-SU	FM-GR	CK.-ST-WORKER	
กลุ่มทั่วไป/การจัดการ						
- การจัดเก็บเอกสารอย่างมีประสิทธิภาพ						
- ทักษะการบริหารการตลาดและการขาย						
- การสอนงานโดยวิธี On the job Training			ENG.	GR		
- ทักษะการบริหารคนและการบริหารงาน			ENG.	GR		
- การสื่อสารที่เกิดประสิทธิผล		Asst MAG	ENG.	GR		
- การลดต้นทุนและลดความสูญเปล่าในสำนักงาน			ENG.			
- การทำงานเป็นทีมที่มีประสิทธิภาพ		Asst MAG	ENG.	GR		
- เทคนิคและการประยุกต์ใช้ Excel ระดับกลาง				GR		
- อื่นๆ						
กลุ่มการบำรุงรักษาหวีผล						
- TPM- QCC					WORKER	
- BASIC 5S					WORKER	
- ป้องกันความผิดพลาดไม่ให้เกิดขึ้นกับ POKA YOKE			ENG.	GR		
- Total Productive Maintenance (TPM)					WORKER	
- เพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนด้วย KAIZEN		Asst MAG	ENG.			
- การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการควบคุมคุณภาพ			ENG.			
- การเพิ่มผลผลิตด้วย IE เทคนิค			ENG.			
- VA/VE						
- อื่นๆ						

ลงนาม..... ตำแหน่ง.....ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่าย..... ฝ่าย.....Process(R&D)..... วันที่...25.../...03..../...51....

เอกสารแบบฟอร์มสำรวจความต้องการในการฝึกอบรมจากฝ่าย Process(R&D)

แบบฟอร์มสำรวจความต้องการในการฝึกอบรม

Page 2 / 4

	TRAINING COURSE	POSITION				ข้อเสนอแนะ
		MAG.	ENG-SU	FM-GR	CK.-ST-WORKER	
กลุ่มพลังงาน/สิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย						
- คณะกรรมการความปลอดภัย ฯ			ENG.			
- การป้องกันและระงับอัคคีภัย		Ass't MAG	ENG.	GR	WORKER	
- เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับหัวหน้างาน			ENG.			
- เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับบริหาร						
- การจัดทำข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงาน		Ass't MAG	ENG.	GR		
- อื่น ๆ						
กลุ่มส่งเสริมคุณภาพและการมาตรฐาน						
- ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ ISO 9001, ISO/TS 16949			ENG.	GR		
- ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ ISO 14001			ENG.	GR		
- ISO 9000 Internal Quality Audit			ENG.			
- ISO/TS 16949 Internal Quality Audit			ENG.			
- ISO 14001 Internal Audit			ENG.			
- Aspects and Impacts in ISO 14000			ENG.			
- Legal Requirements in ISO 14000			ENG.			
(กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับ ISO 14000)						
- Advaned Product Quatity Planning (APQP)						
- การควบคุมเชิงสถิติ SPC						
- การปรับปรุงคุณภาพอย่างต่อเนื่อง						
- การสอบเทียบเครื่องมือวัดขนาดเทียบมาตรฐาน						
- การสร้างจิตสำนึกในระบบ ISO 9001: 2000 (Building Quality Awareness in ISO 9001: 2000)						
- Control Chart and Cusum Chart						
- ISO 9001:2000 Competency-based Human Resource Management) การจัดการทรัพยากรบุคคลในระบบ ISO 9001: 2000)						

ลงนาม..... ตำแหน่ง.....ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่าย..... ฝ่าย.....Process(R&D)..... วันที่...25.../...03..../...51....

เอกสารแบบฟอร์มสำรวจความต้องการในการฝึกอบรมจากฝ่าย Process(R&D)

แบบฟอร์มสำรวจความต้องการในการฝึกอบรม

Page 3 / 4

	TRAINING COURSE	POSITION				ข้อเสนอแนะ
		MAG.	ENG-SU	FM-GR	CK.-ST-WORKER	
กลุ่มส่งเสริมคุณภาพและการมาตรฐาน						
- การออกแบบการทดลอง : Design of Experiment			ENG.			
- Failure Mode and Effect Analysis : FMEA			ENG.			
- Production Part Approval Process (PPAP)						
- การวิเคราะห์ระบบการวัด : Measurement System Analysis : MSA			ENG.			
- Statistical Process Control : SPC			ENG.			
- Advanced Product Quality Planning : APQP						
- Taguchi DOE : เทคนิคทากูชิเพื่อการปรับปรุงคุณภาพ (Daily Management)		Asst. MAG	ENG.			
- กระบวนการแก้ไขปัญหาโดยอาศัยการวิเคราะห์ข้อมูล		Asst. MAG	ENG.			
- ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ SoC		Asst. MAG	ENG.			
- อื่นๆ						
กลุ่มเทคโนโลยีสารสนเทศ						
- การใช้งานคอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป		Asst. MAG	ENG.	GR		
- อื่นๆ						
Significant Aspect						
- การเตรียมการ และการจัดการกับเหตุการณ์ฉุกเฉิน		Asst. MAG	ENG.	GR	WORKER	
(กรณีไฟไหม้)						
- การเตรียมการ และการจัดการกับเหตุการณ์ฉุกเฉิน		Asst. MAG	ENG.	GR	WORKER	
(กรณีน้ำท่วม)						

ลงนาม..... ตำแหน่ง.....ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่าย..... ฝ่าย.....Process(R&D)..... วันที่...25.../...03..../...51....

เอกสารแบบฟอร์มสำรวจความต้องการในการฝึกอบรมจากฝ่าย Process(R&D)

แบบฟอร์มสำรวจความต้องการในการฝึกอบรม

Page 4 / 4

	TRAINING COURSE	POSITION				ข้อเสนอแนะ
		MAG.	ENG-SU	FM-GR	CK.-ST-WORKER	
Significant Aspect						
- การเตรียมการ และการจัดการกับเหตุการณ์ฉุกเฉิน		Asst. MAG	ENG.	GR	WORKER	
(กรณีสารเคมีหกรั่วไหล)						
- การเตรียมการ และการจัดการกับเหตุการณ์ฉุกเฉิน		Asst. MAG	ENG.	GR	WORKER	
(กรณีแก๊สรั่วไหล/แก๊สระเบิด,หม้อไอน้ำระเบิด)						
- การบำบัดน้ำเสีย						
- การจัดการของเสีย		Asst. MAG	ENG.	GR	WORKER	
- การควบคุมหม้อไอน้ำ						
- การป้องกันและควบคุมมลพิษทางอากาศ		Asst. MAG	ENG.	GR	WORKER	
- การจัดการ การใช้พลังงานและทรัพยากร		Asst. MAG	ENG.	GR	WORKER	
- การควบคุมการปฏิบัติงานกับสารเคมี และน้ำมัน		Asst. MAG	ENG.	GR	WORKER	
- การปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับผู้รับเหมา						
- อื่นๆ						
ลงนาม.....	ตำแหน่ง.....ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่าย.....	ฝ่าย.....Process(R&D).....			วันที่...25.../...03..../...51....	

หมายเหตุ 1. ช่อง POSITION ให้เขียนชื่อตำแหน่งหรือชื่อผู้ที่จะเข้าอบรม

2. ช่องข้อเสนอแนะ ให้เขียนความคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะ

3. ช่อง TRAINING COURES อื่นๆ ให้เขียนหลักสูตรอื่นที่เห็นว่าน่าจะมีเพิ่มเติม

4. ผู้ลงนาม ผู้ลงนามตำแหน่งผู้จัดการ หรือ ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายขึ้นไป

ภาคผนวก จ

ระเบียบการปฏิบัติงานเรื่องการควบคุมสารโลหะหนักใน Material ทั้งภายใน – ภายนอกบริษัท

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.0 วัตถุประสงค์

เพื่อใช้ควบคุมสาร Direct Material และ In- direct material ทั้งภายในองค์กรและภายนอกองค์กรให้เป็นไปตามข้อกำหนดที่ทางด้านสหภาพยุโรปได้ควบคุมสารโลหะหนักที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมไม่ให้ปนเปื้อนไปกับสินค้าที่ส่งออกไปสหภาพยุโรป

2.0 ขอบเขต

ระเบียบปฏิบัติงานนี้ครอบคลุมวัตถุดิบทั้ง Direct Material และ In- direct material ที่ใช้ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ของบริษัทที่ส่งออกไปยุโรป ให้อยู่ในข้อกำหนดที่ได้รับจากลูกค้า

3.0 หน้าที่ความรับผิดชอบ

3.1 ผู้จัดการฝ่ายจัดซื้อ มีหน้าที่ควบคุมด้านการบริหารการจัดซื้อเรื่อง สารโลหะหนักทั้ง Direct Material และ In- direct material

3.2 ผู้จัดการฝ่ายประกันคุณภาพ มีหน้าที่อนุมัติผลการทบทวน และจัดการกับวัสดุผลิตภัณฑ์ในกระบวนการผลิต และผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

3.3 ผู้จัดการฝ่ายผลิต1 มีหน้าที่ควบคุมดูแลวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ในกระบวนการผลิตฟองน้ำแต่ละชนิดและอนุมัติผลการทบทวนและจัดการวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ Direct Material และ In-Direct material ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

3.4 หัวหน้าแผนกฝ่ายผลิต2 มีหน้าที่ควบคุมดูแล Direct Material และ In- direct material ที่ใช้ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ของลูกค้า

3.5 หัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพ มีหน้าที่ในการทบทวนและจัดการกับวัสดุที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

3.6 ผู้จัดการฝ่ายบุคคล มีหน้าที่ในการทำแผนการฝึกอบรบ เพื่อสร้างจิตสำนึกให้พนักงาน (Training and Awareness Raising to operator)

3.7 หัวหน้ากลุ่ม/หัวหน้างาน/หัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพ มีหน้าที่ทบทวนและจัดการกับผลิตภัณฑ์ในกระบวนการ และผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้ายที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

3.8 พนักงานตรวจรับวัสดุ/พนักงานฝ่ายผลิต/พนักงานสโตร์ มีหน้าที่คัดแยก ชี้บ่งวัสดุ ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

3.9 พนักงานตรวจรับวัตถุดิบ/พนักงานตรวจรับวัสดุ/พนักงานแผนกผสมน้ำยา พนักงานสโตร์มีหน้าที่คัดแยก ชี้บ่ง วัตถุดิบที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

3.10 พนักงานฝ่ายผลิต มีหน้าที่คัดแยก ชี้บ่ง ผลิตภัณฑ์ในระหว่างกระบวนการผลิตที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

3.11 พนักงานตรวจสอบขั้นสุดท้าย มีหน้าที่คัดแยก ชี้บ่ง ผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้ายที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

4.0 คำจำกัดความ

SoC = Substance of Concern = สารโลหะหนัก

สารโลหะหนัก = สารปนเปื้อนที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งประกอบด้วยโลหะหนักทั้ง 4 ชนิด คือ Cd,Cr6+,Pb,Hg

Lab test Certificate = ใบรับรองหาปริมาณโลหะหนักทั้ง 4 ชนิด จากสถาบันหรือวิธีการที่ลูกค้ายอมรับ

5.0 ระเบียบการปฏิบัติงาน

รายละเอียดการปฏิบัติงาน

เป็นหน้าที่ของทุกส่วนที่เป็นผู้ผลิต และส่งมอบส่วนประกอบต่างๆ ของยานยนต์ที่จะต้องตระหนักถึงความสำคัญของสภาพแวดล้อม ตามข้อกำหนดที่ว่าด้วยผลิตภัณฑ์ต้องไม่มีการปะปนของสารดังกล่าว โดย บริษัทเอง มีมาตรการการควบคุมและผลัดดันให้ Supplier และ Sub-Supplier ระดับถัดลงไปมีการปฏิบัติทางด้านการควบคุมสารโลหะหนัก ดังต่อไปนี้

1 ต้องมีการจัดตั้ง SoC Orgenization Chart

2 การควบคุมด้านการบริหารการจัดซื้อ (Purchasing Management)

โดย Component ที่จัดซื้อจะต้องมีการบริหารจัดการเรื่อง Soc ดังนี้

2.1 มีการทำ Component List ขึ้น ซึ่งระบุถึง Part Name , Part Number , Supplier Name.

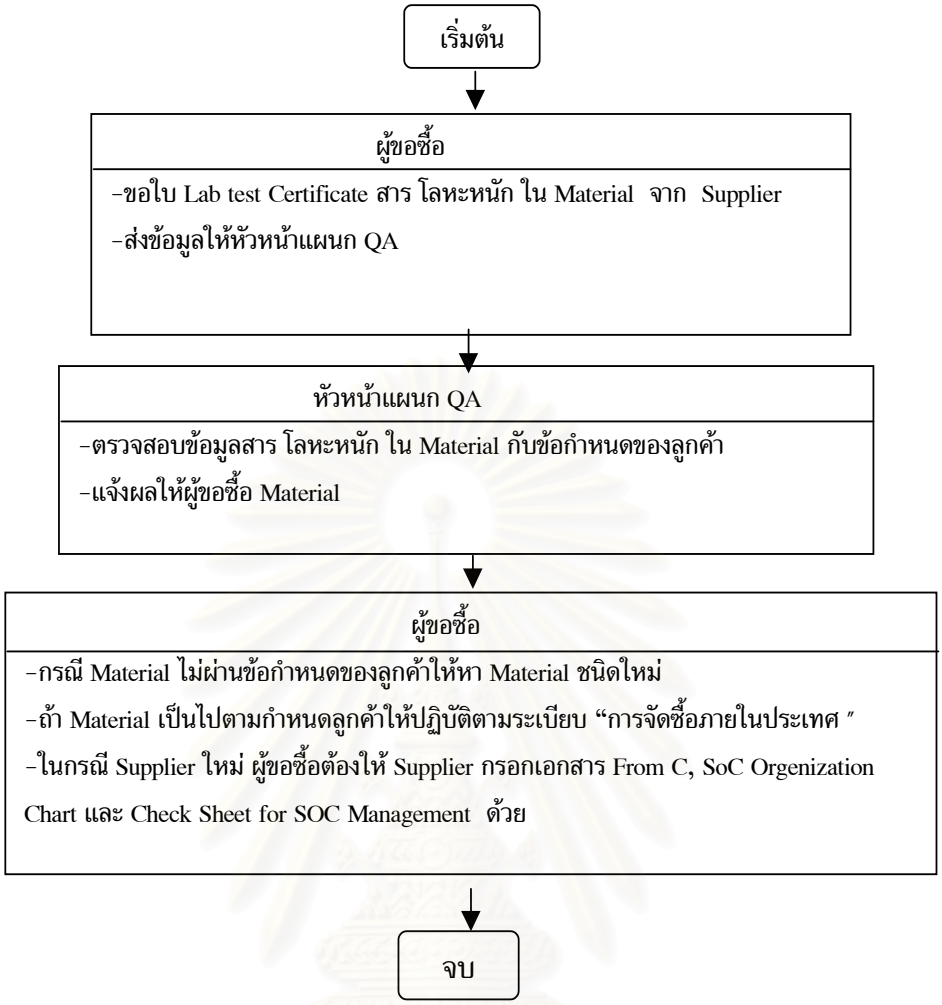
มีการทำ Material List ขึ้น ซึ่งระบุถึง Tread Name , Supplier Name.

2.2 มีการทำ list ในการ Breakdown Production ว่าประกอบด้วย Direct Material , In- direct material อะไรบ้าง ดังตัวอย่าง

Direct Material : Polyol,Additive,Tape ect.

In-Direct Material : Mark pen,ink ect.

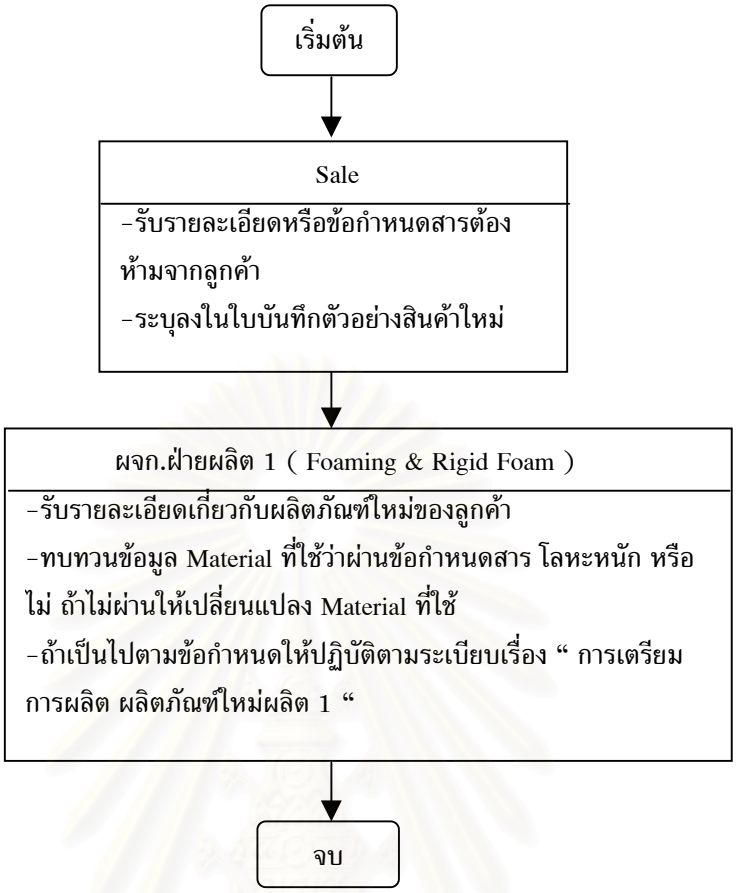
โดยมี Flow การจัดซื้อ Material ดังนี้



3 การควบคุมระบบการบริหาร (Management System)

ในระบบการบริหารจัดการ สารโลหะหนัก ขององค์กรจะกำหนดถึงรายละเอียดการจัดการต่างๆ ดังนี้

3.1 การจัดการขั้นการออกแบบ (Design Stage) มีการกำหนดให้ใช้ Direct Material และIn-Direct material ปัจจุบันที่ผ่าน ข้อกำหนดสารโลหะหนัก ก่อนและหากไม่สามารถใช้ Direct Material และ In-Direct material ปัจจุบันได้จะต้องมั่นใจว่า Material อื่นที่จะใช้ผ่านข้อกำหนดสารโลหะหนักโดยมี Flow การ Design สูตรน้ำยาดังนี้



3.2 ขั้นตอนการผลิต (In Plant and Production Process.) กำหนดให้มีการเก็บรวบรวมใบรับรองการทดสอบฟองน้ำที่ส่งไปสหภาพยุโรป รวมทั้ง Direct Material และ In-Direct material จาก Supplier ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน กรณีที่เจอว่ามีสิ่งหนึ่งสิ่งใดเกิดการปะปนสารโลหะหนักเกินค่าที่กำหนดจะต้องมีการระงับใช้สิ่งนั้นรวมถึงจะต้องจัดหาสิ่งอื่นมาทดแทนโดยเร่งด่วน ส่วนผลิตภัณฑ์ที่ดำเนินการผลิตออกมาแล้ว ก่อนการตรวจเจอว่ามีการปนเปื้อนเกินข้อกำหนดให้ดำเนินการคัดแยกและปฏิบัติตามระเบียบฯ"การควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด" ต่อไป

3.3 การฝึกอบรมและสร้างจิตสำนึกให้พนักงาน (Training and Awareness Raising to operator)

3.3.1 จะมีการประชาสัมพันธ์ภายในว่าผลิตภัณฑ์ของเราผ่านข้อกำหนดสารโลหะหนัก

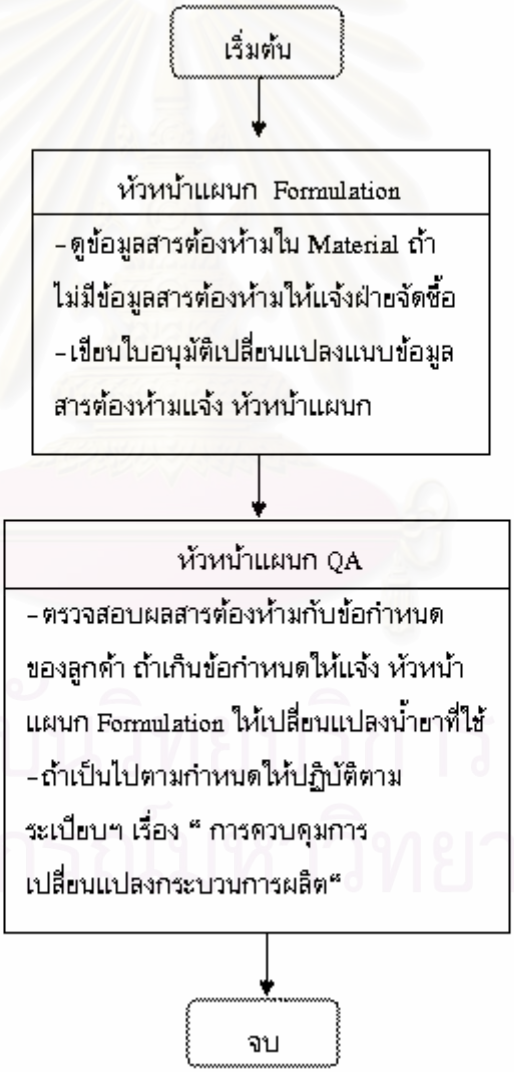
3.3.2 อบรมให้พนักงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับ Direct Material , In-Direct material ทราบถึงความสำคัญของการใช้และควรหลีกเลี่ยงการใช้ผิดชนิด

3.4 การป้องกันการปะปนของสารโลหะหนัก

กำหนดให้ Store ที่จัดเก็บ Direct Material , In-Direct materia จะต้องมีการจัดวาง Lay-out เพื่อป้องกันการปะปนของ Material ที่มี สารโลหะหนัก กับ Material ที่ปราศจาก สารโลหะหนักและ/ หรือมีระบบ การชี้บ่ง เช่น Tag เพื่อป้องกันการปะปนของสาร

3.5 การร้องขอการเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิต/ผลิตภัณฑ์

กรณีมีแผนที่จะประกาศใช้การเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตและผลิตภัณฑ์ ต้องมีการตรวจสอบ และส่งข้อมูล เพื่อเป็นการยื่นยันว่าสอดคล้องกับ ข้อกำหนดสารโลหะหนัก (การส่งมอบเอกสารให้ลูกค้า) และมีการจดบันทึกถึงรายละเอียดของการดำเนินการต่างๆ ในช่วงเปลี่ยนแปลงตาม Flow ดังนี้



Flow Chart รายละเอียดของการดำเนินการในช่วงเปลี่ยนแปลงกระบวนการเปลี่ยนแปลง เช่น การเปลี่ยนชนิดของ Direct Material , In-Direct material การเพิ่มแหล่งของผู้ส่งมอบ ของ Direct Material , In-Direct material เป็นต้น

3.6 กำหนดให้ Supplier ส่งหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับ Direct Material , In-Direct material ปัจจุบัน ดังนี้

3.6.1 Stament From Supplier (Form C)

3.6.2 หลักฐานการทดสอบจาก Leb test ว่าไม่มีสารโลหะหนัก ปะปนในชิ้นส่วนนั้นๆ โดยแนะนำ Lab Test ที่ได้รับการรับรอง ISO17025

3.6.3 กรณีที่ทาง Supplier ไม่ส่งผลการทดสอบมาให้ตามระยะเวลาที่บริษัทฯ กำหนดทางบริษัทฯ จะดำเนินการส่งตัวอย่างเองและจะคิดค่าใช้จ่ายจากทาง Supplier

3.6.4 ใบรับรองไม่มีสารโลหะหนักจาก Supplier

3.7 เอกสารการตรวจสอบ (Inspection Document)

3.7.1 Inspection Standard ควรระบุถึงการยื่นยัน ปริมาณสารโลหะหนักที่รายงานจาก Supplier

3.7.2 ในกระบวนการตรวจรับ ใบ COA (หรือ ใช้ใบ INSPECTION DATA SHEETในกรณีที่ไม่สามารถเพิ่มหัวข้อการตรวจสอบใน COA ได้) ต้องมีหัวข้อผลการรับรองว่าผ่าน ข้อกำหนดสารโลหะหนักและอ้างอิงหมายเลข Test Report จาก Lab test ครั้งล่าสุดด้วย

3.8 การ Audit ภายในบริษัทและ Sub-Contractor เกี่ยวกับ สารโลหะหนัก

เพื่อเป็นการติดตามผล และตรวจสอบการดำเนินการในการควบคุม สารโลหะหนัก อย่างมีประสิทธิภาพจึงจำเป็นต้องมีการกำหนด Schedule การ Audit ทั้งภายในบริษัทและ Sub-Contractor ดังนี้

3.8.1 Product Audit

มีการตรวจสอบเพิ่มเติมในประเด็นของ สารโลหะหนัก

3.8.2 Internal Audit

มีการตรวจสอบเพิ่มเติมในประเด็นของ สารโลหะหนัก เช่น การเตรียมการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่การเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิต เป็นต้น

3.8.3 Supplier Audit

- Follow Audit Schedule ของ SQD

โดยใช้เอกสาร Check Sheet for SOC Management เป็นแนวทางในการตรวจติดตาม

4 กระบวนการ การทบทวนข้อตกลง

ในกระบวนการทบทวนข้อตกลงนี้ ทั้งหน่วยงานที่ไปรับข้อกำหนดเกี่ยวกับโครงการใหม่และหน่วยงานที่ต้องรับผิดชอบต่อเนื่องในการ Sourcing Material จำเป็นต้องทำความเข้าใจ มีและ

ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสารโลหะหนัก กับหน่วยงานถัดไปได้ ดังนี้

4.1 มีจุดที่ต้องระบุถึงข้อกำหนดสารโลหะหนัก ในการปฏิบัติงาน เช่น

4.2.1 จะต้องมีการระบุข้อกำหนด สารโลหะหนักใน Drawing /หรือเอกสารข้อตกลง

4.2.2 มีระบุใน Inspection Standard , Inspection Data

4.2.3 แสดงให้เห็นว่ามีในระเบียบการปฏิบัติและ Check Sheet

*** ต้องอธิบายให้ Supplier ทราบ ***

6.0 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

6.1 ระเบียบการปฏิบัติงาน

6.1.1 QP/EP-QA-004	การแก้ไข
6.1.2 QP-QA-007	การอนุมัติเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิต
6.1.3 QP-QA-008	การชี้บ่งและการสอบกลับได้ของผลิตภัณฑ์
6.1.4 QP-QA-009	การควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด
6.1.5 QP-QA-011	การตรวจสอบและทดสอบภายในกระบวนการ
6.1.6 QP-QA-012	การตรวจสอบและทดสอบขั้นสุดท้าย
6.1.7 QP-QA-013	การตรวจรับวัตถุดิบ
6.1.9 QP-QA-017	สถานะการตรวจสอบและทดสอบ
6.1.11 QP-P1-003	การเตรียมการผลิต ผลิตภัณฑ์ใหม่ผลิต 1
6.1.12 QP-P1-005	การควบคุมห้องปฏิบัติการ Formulation (Soft Foam & Rigid Foam)

6.2 เอกสารสนับสนุน

6.2.1 STANDARD TSZ0001G

6.2.2 Form C

6.2.3 Check Sheet for SOC Management

6.3 แบบฟอร์มคุณภาพ มีดังนี้

6.3.1 หลักฐานการทดสอบโดย Lab test

6.3.2 Form C

6.3.3 Check Sheet for SOC Management

6.3.4 SoC Orgenization Chart

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

7.0 การเก็บบันทึกคุณภาพ					
หมายเลขเอกสาร	ชื่อเอกสาร	สถานที่เก็บ	ผู้รับผิดชอบ	การจัดเก็บ	ระยะเวลาการจัดเก็บ (อย่างน้อย)
7.1 -	หลักฐานการทดสอบโดย Lab test	สน.ง. QA	หน.ผ.ควบคุมคุณภาพ	เรียงตามชื่อโฟม	3 ปี
7.2 -	Form C	สน.ง. QA	หน.ก.ควบคุมคุณภาพ	เรียงตามชื่อลูกค้า	3 ปี
7.3 -	SoC Orgenization Chart	สน.ง. QA	หน.ผ.ควบคุมคุณภาพ	เรียงตามชื่อลูกค้า	3 ปี
7.4 -	Check Sheet for SoC Management	สน.ง. QA	หน.ผ.ควบคุมคุณภาพ	เรียงตามชื่อลูกค้า	3 ปี

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ฉ

กฎระเบียบและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมในผลิตภัณฑ์สำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. ระเบียบ ขยะอิเล็คทรอนิกส์ (WEEE) (http://www.positioningmag.com)

ประมาณการณ์ว่า ในประเทศกลุ่มสหภาพยุโรป (European Union : EU) มีขยะไฮเทคเกิดขึ้นเฉลี่ยปีละประมาณ 6 ล้านตัน1 นับเป็นอันดับสองของโลกรองจากสหรัฐอเมริกาที่มีประมาณ 12 ล้านตันต่อปี1 และโดยเฉพาะในประเทศอังกฤษนั้น ปริมาณขยะไฮเทคต่อประชากรหนึ่งคนจะอยู่ที่ปีละประมาณ 14 กิโลกรัม และร้อยละ 902ของขยะไฮเทคในประเทศอังกฤษนี้ได้ถูกกำจัดด้วยการฝังกลบหรือเผาทำลาย ซึ่งค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะไฮเทคในประเทศเดียวกันนี้ได้มีการประมาณการณ์ไว้ที่ 455 ล้านปอนด์ หรือประมาณกว่า 3,300 ล้านบาทในแต่ละปี3

ดังนั้น ระเบียบว่าด้วยการจัดการเศษเหลือทิ้งจากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Waste, Electrical and Electronic Equipment : WEEE) จึงถือกำเนิดขึ้นมาเพื่อหาผู้รับผิดชอบในการสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการจัดการขยะไฮเทคที่เกิดจากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่หมดอายุการใช้งานลงในประเทศที่เป็นสมาชิกEU โดยมีขอบเขตที่กว้างขวางและครอบคลุมถึงเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เกือบทุกประเภท ทั้งที่เป็นแบบใช้ภายในบ้านและใช้ในอุตสาหกรรมที่วางจำหน่ายในตลาดEU โดยได้มีการจำแนกประเภทไว้ 10 ประเภทดังนี้

1.1 เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านขนาดใหญ่ เช่น ตู้เย็น เครื่องซักผ้า เครื่องอบผ้า เตาไฟฟ้า เป็นต้น

1.2 เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านขนาดเล็ก เช่น เครื่องดูดฝุ่น เครื่องเป่าผม เป็นต้น

1.3 อุปกรณ์สื่อสารและสารสนเทศ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ เครื่องคำนวณ เครื่องโทรสาร เป็นต้น

1.4 เครื่องใช้อิเล็กทรอนิกส์ภายในบ้าน เช่น โทรทัศน์ เครื่องเล่นซีดี เป็นต้น

1.5 อุปกรณ์แสงสว่าง เช่น หลอดฟลูโอเรสเซนต์ หลอดโซเดียม เป็นต้น

1.6 เครื่องมือไฟฟ้า เช่น สว่านไฟฟ้า เลื่อยไฟฟ้า จักรเย็บผ้าไฟฟ้า เป็นต้น

1.7 ของเล่นและอุปกรณ์กีฬาที่ใช้ไฟฟ้า เช่น วีดีโอเกมส์ ลู่วิ่งไฟฟ้า เป็นต้น

1.8 อุปกรณ์ทางการแพทย์ เช่น อุปกรณ์ทางรังสีวิทยาแบบต่างๆ เป็นต้น

1.9 อุปกรณ์ตรวจวัดต่างๆ เช่น เทอร์โมสตัด แผงควบคุมต่างๆ เป็นต้น

1.10 เครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติ เช่น เครื่อง ATM เครื่องจำหน่ายเครื่องดื่มบรรจุกระป๋อง เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม ระเบียบ WEEE ก็ยังมีข้อยกเว้นสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์บางประเภท เช่น อุปกรณ์ที่ใช้ในการทหาร เครื่องมือขนาดใหญ่ที่ใช้ในอุตสาหกรรม อุปกรณ์หรือเครื่องมือทางการแพทย์ที่ใช้ฝังหรือยึดติดกับร่างกาย รวมทั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นชิ้นส่วนประกอบย่อยของอุปกรณ์อื่น ๆ เป็นต้น

ระเบียบดังกล่าวได้ประกาศออกมาเมื่อเดือนสิงหาคมที่ผ่านมา โดยกำหนดให้ ผู้ผลิต (Producers) ที่หมายความรวมถึงผู้ผลิตสินค้าเอง (manufauturers) หรือว่าจ้างผลิต และจัดจำหน่ายสินค้าภายใต้แบรนด์ของตนเอง หรือผู้ส่งออก/นำเข้าไปยังตลาด EU ในเชิงพาณิชย์ โดยไม่ได้หมายความรวมถึงผู้ค้าปลีก-ส่ง เป็นผู้รับผิดชอบในการสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการจัดการขยะไฮเทคที่เกิดจากสินค้าที่ตนเป็นผู้ผลิต/ส่งออก/นำเข้า ซึ่งอาจเป็นไปได้ในรูปของการนำกลับประเทศไปทำลายหรืออุดหนุนค่าใช้จ่าย (Financial Responsibility) ให้กับผู้ดำเนินการจัดการขยะไฮเทคในประเทศนั้นๆ และทุกประเทศใน EU จะต้องนำระเบียบนี้มาใช้อย่างช้าไม่เกินวันที่ 13 สิงหาคม 2548 เป็นต้นไป4 โดยในรายละเอียดปลีกย่อยของระเบียบจะแตกต่างกันไปตามแต่ละประเทศ

2. ระเบียบ RoHS (http://www.positioningmag.com)

ระเบียบว่าด้วยการจำกัดการใช้สารอันตรายบางชนิดในผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Restrictions on Harzardous Substances : RoHS) เป็นมาตรการที่จำกัด การใช้สารอันตรายบางชนิดที่ใช้ในการผลิตสินค้าเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่จะเข้าไปวางจำหน่ายในตลาด EU หลังจากเดือน กรกฎาคม ปี 25494 เนื่องจากสารอันตรายเหล่านี้ล้วนแต่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ หากแพร่กระจายลงสู่ดินหรือแหล่งน้ำตามธรรมชาติ อีกทั้งการดำเนินการกำจัดก็มีใช้ค่าใช้จ่ายสูงอีกด้วย ดังนั้น ผู้ผลิตจะต้องลดการใช้ให้อยู่ในปริมาณที่จำกัดหรืองดการใช้สารอันตราย 6 ชนิด ดังต่อไปนี้

2.1 ตะกั่ว(Lead) เป็นโลหะที่ใช้ในอุตสาหกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์มาเป็นเวลาช้านาน โดยใช้ในการฉาบจอแก้วของหลอดรังสีแคโทด (Cathode Ray Tube : CRT) ของหลอดภาพเครื่องรับโทรทัศน์และจอมอนิเตอร์ของคอมพิวเตอร์ และยังใช้ในการบัดกรีส่วนประกอบอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ลงบนแผงวงจรไฟฟ้า

2.2 แคดเมี่ยม(Cadmium) พบได้ในชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ เช่น วัสดุกึ่งตัวนำ (Semiconductors) อุปกรณ์ตรวจจับอินฟราเรด (Infrared Detectors) และหลอดภาพรุ่นเก่า เป็นต้น และยังใช้ในอุตสาหกรรมพลาสติกอีกด้วย ประมาณการณ์ว่า ในระหว่างปี 1997– 2004 จะมีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เก่าหมดสภาพการใช้งานจากทั่วโลกรวมประมาณ 315 ล้านเครื่อง คิดเป็นปริมาณแคดเมี่ยม ที่ต้องกำจัดประมาณ 9 แสนกิโลกรัม

2.3 ปรอท (Mercury) ถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวางในชิ้นส่วนไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ เช่น เทอร์โมสตัด (Thermostat) รีเลย์ แบตเตอรี่ และสวิทซ์ขนาดเล็กบนแผงวงจรของอุปกรณ์ตรวจวัด (Measuring Equipment) นอกจากนั้น ปรอทยังได้นำไปใช้ในอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์ทางการแพทย์ การสื่อสาร โทรคมนาคม อีกด้วย และจากการประมาณการณ์ว่า ในระหว่างปี 1997 – 2004 ที่จะมีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เก่าหมดสภาพการใช้งาน จากทั่วโลกรวมประมาณ 315 ล้านเครื่อง เช่นที่กล่าวมาแล้ว พบว่ามีปริมาณปรอทที่ต้องกำจัดประมาณ 2 แสนกิโลกรัม

2.4 เฮกซาวาเล้นท์โครเมี่ยม (Hexavalent Chromium or Chromium VI) เป็นสารที่ใช้เคลือบโลหะเพื่อป้องกันการผุกร่อนสำหรับชิ้นส่วนของเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเลกทรอนิกส์ที่ผลิตจากโลหะแผ่น และเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมหากนำไปฝังกลบหรือเผาทำลายอย่างผิดวิธี และจากปริมาณเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เก่าหมดสภาพการใช้งานรวมประมาณ 315 ล้านเครื่องในระหว่างปี 1997-2004 พบว่ามีปริมาณเฮกซาวาเล้นท์โครเมี่ยมที่ต้องกำจัดประมาณ 5.5 แสนกิโลกรัม

2.5 โพลี-โบรมิเนท-ไบเฟนิล (Poly Brominated Biphenyls : PBB) นิยมใช้ในอุตสาหกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้เป็นสารทนไฟ (Flame-Retardants) ซึ่งใช้ผสมในเนื้อพลาสติกที่ใช้เป็นส่วนประกอบ เช่น แผงวงจร (Printed Circuit Board) ข้อต่อไฟฟ้า(Connectors) สายไฟฟ้า และส่วนประกอบอื่นๆ ที่เป็นพลาสติก เช่น โครงฝาครอบเครื่องรับโทรทัศน์ และเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นๆ ทั้งที่ใช้ในสำนักงาน และที่ใช้ในบ้าน เป็นต้น

2.6 โพลี-โบรมิเนท-ไดเฟนิล-อีเทอร์ (Poly Brominated Diphenyl Ethers : PBDE) นิยมใช้เป็นสารทนไฟเช่นเดียวกันกับ PBB โดยใช้ผสมในชิ้นส่วนที่เป็นพลาสติก ทั้งในอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์และอุตสาหกรรมอื่นๆ เช่น อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ เป็นต้น สำหรับในบางกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ยังคงไม่สามารถหาวัสดุใหม่ทดแทนได้ซึ่งระเบียบ RoHS ก็อาจมีข้อยกเว้นให้ในบางกรณี เช่น

• การใช้สารโลหะหนักที่ต้องห้าม เนื่องจากไม่สามารถหาวัสดุอื่นทดแทนได้ เช่น การใช้ปรอท ในการผลิตหลอดไฟฟ้าบางประเภท การใช้ตะกั่วในการผลิตหลอดภาพโทรทัศน์และจอมอนิเตอร์ ตะกั่วที่เป็นส่วนผสมในเนื้อโลหะบางชนิดเป็นต้น

• การใช้ตะกั่วเป็นวัสดุบัดกรี สำหรับ Server หรือระบบจัดเก็บข้อมูล จะได้รับการยกเว้นจนถึงปี 25536

• การใช้ตะกั่วเป็นวัสดุในการบัดกรีในอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายงาน (Network) เช่น อุปกรณ์ในการสับเปลี่ยนสัญญาณ (Switching) และส่งสัญญาณ(Signaling) เป็นต้น จะได้รับการยกเว้นจนกว่าจะมีประกาศแก้ไขเพิ่มเติม

• การใช้สารอันตราย 6 ประเภทดังกล่าวในรูปแบบอื่นๆ ที่มีข้อพิสูจน์ทางเทคนิคว่ายังไม่สามารถหาวัสดุอื่นที่ดีกว่ามาทดแทนได้

3. ระเบียบ สินค้าใช้พลังงาน (EuP)

3.1 ความเป็นมา

เดิมคณะกรรมาธิการสหภาพยุโรปฝ่ายวิสาหกิจ (DG Enterprise) ได้มีแนวคิดที่จะจัดทำร่างระเบียบที่เรียกว่า Directive on the Impact on the environment of Electrical & Electronic Equipment (EEE) ซึ่ง มีจุดประสงค์หลักเพื่อส่งเสริมการออกแบบสินค้าประเภท EEE ลด

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม แต่ได้ชะลอไประยะหนึ่งเนื่องจากมีการคัดค้านโดยภาคอุตสาหกรรม ในขณะเดียวกัน ได้มีการเตรียมการที่จะร่างระเบียบอีกฉบับที่เรียกว่า Directive on the Energy Efficiency Requirement (EER) ซึ่งวางข้อกำหนดให้มีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพสำหรับสินค้าประเภท end use equipment ซึ่งผลการหารือรับฟังข้อคิดเห็นจากผู้ที่เกี่ยวข้องของคณะกรรมาธิการยุโรป สรุปว่าควรที่จะรวมแนวความคิดทั้งสองเข้าอยู่ภายใต้ระเบียบเดียวกัน ดังนั้น เมื่อวันที่ 1 สิงหาคม 2546 คณะกรรมาธิการยุโรปจึงได้ประกาศข้อเสนอแนะสำหรับระเบียบว่าด้วยข้อกำหนดในการออกแบบสินค้าที่ใช้พลังงานเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม หรือที่เรียกโดยย่อว่า EuP Directive (Directive on Eco-design Requirements for Energy-using Products) ซึ่งเป็นการรวมสาระของร่างระเบียบ EEE และ EER เข้าด้วยกัน

3.2 สาระสำคัญของระเบียบ EuP

3.2.1 ภาพรวมของระเบียบ

3.2.1.1 ระเบียบดังกล่าวมีลักษณะเป็น Framework Directive กล่าวคือเป็นกรอบการดำเนินการ ซึ่งได้แก่ เงื่อนไข หลักเกณฑ์ และวิธี (Methodology) เพื่อให้คณะกรรมาธิการยุโรปใช้ในการพิจารณาวางข้อกำหนดเกี่ยวกับ Eco-design สำหรับสินค้าที่อยู่ในข่าย และหลังจากที่ประกาศใช้ระเบียบ EuP แล้ว คณะกรรมาธิการยุโรปจะคัดเลือกสินค้าเพื่อพิจารณากำหนดมาตรการดำเนินการ (Implementing measures) ซึ่งจะระบุข้อกำหนดสำหรับสินค้านั้นๆ และมีผลบังคับใช้กับผู้ผลิตสินค้าโดยตรงต่อไป

3.2.1.2 สินค้าที่อยู่ในข่าย EuP คือสินค้าที่ใช้พลังงานทุกประเภท ทั้งนี้ชิ้นส่วนของสินค้าดังกล่าวที่จำหน่ายเป็นอะไหล่ก็รวมอยู่ในข่ายด้วย

3.2..1.3 Eco-design หมายถึง ดีไซน์หรือรูปแบบสินค้าซึ่งได้มีการออกแบบอย่างมีระบบ โดยคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมเพื่อทำให้การใช้งานสินค้าในช่วงตลอดวงจรชีวิตของสินค้านั้นก่อให้เกิดผลที่ดีขึ้นในแง่ของสิ่งแวดล้อม

3.2.2 สาระสำคัญที่กำหนดใน Framework Directive

3.2.2.1 กำหนดให้สินค้าประเภท EuP ที่ผลิตและจำหน่ายได้ในตลาดอียูจะต้องมีประทับตรา CE รวมทั้งผู้ผลิตหรือตัวแทนจะต้องจัดทำ conformity assessment และ declaration of conformity เพื่อรับรองว่าสินค้าที่ตนผลิตเป็นไปตามข้อกำหนดใน Implementing measure ที่เกี่ยวข้องนั้นๆ

3.2.2.2 กระบวนการจัดทำ conformity assessment จะถูกกำหนดใน Implementing measure โดยจะมีวิธีปฏิบัติให้เลือก 2 วิธีคือ Internal design control หรือ Environmental Management System ทั้งนี้ใช้หลักการ self-assessment ตามแนวทาง New Approach ของอียูกล่าวคือ ผู้ผลิตจะต้องเป็นผู้ประเมินด้วยตนเองว่าสินค้าที่ผลิตขึ้นเป็นไปตาม

มาตรฐานที่กำหนด และจะต้องมีเอกสารทางเทคนิคที่มีรายงานผลการตรวจสอบประกอบทั้งหมด เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการจัดทำ declaration of conformity โดยผู้ผลิตต้องจัดเก็บเอกสารข้อมูลทั้งหมดไว้เป็นหลักฐาน และสามารถยื่นให้ตรวจสอบได้เมื่อมีการเรียกขอจากหน่วยงานรัฐที่ดูแลรับผิดชอบ

3.2.2.3 สำหรับสินค้า EuP ซึ่งมีมาตรฐานร่วมของอียูอยู่แล้ว (Harmonized standards) หรือได้รับฉลาก Eco-label ของอียู (ฉลากแสดงว่าเป็นสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม) จะถือว่าเป็นสินค้าที่เป็นไปตามข้อกำหนด Eco-design

3.2.2.4 การคัดเลือกสินค้าซึ่งคณะกรรมาธิการยุโรปจะพิจารณาออกประกาศเป็น Implementing measure นั้น ระบุให้ใช้หลักเกณฑ์ คือ เป็นสินค้า EuP ที่มีปริมาณการค้า-จำหน่ายสูง หรือมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมาก หรือมีศักยภาพสูงในการจะช่วยทำให้สิ่งแวดล้อมดีขึ้นโดยไม่ก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายมากเกินไป ซึ่งในการกำหนดมาตรการดำเนินการนั้นๆ จะต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ เช่น วงจรชีวิตของสินค้า การไม่ทำให้เกิดผลกระทบต่อความสามารถในการแข่งขันของผู้ผลิตของอียูเป็นต้น

3.2.2.5 Implementing measure อาจเป็นมาตรการที่วางข้อกำหนดสำหรับ Eco-design โดยทั่วไป (Generic eco-design)[1] หรือข้อกำหนดสำหรับ Eco-design ที่เฉพาะเจาะจง (specific eco-design)[2]

3.2.2.6 ในการวางข้อกำหนดเกี่ยวกับ Eco-design ใน Implementing measure คณะกรรมาธิการยุโรป จะมีคณะทำงานซึ่งเรียกว่า Regulatory Committee ทำหน้าที่ช่วยเหลือในการพิจารณาและจัดทำข้อกำหนด

3.2.2.7 ประเทศสมาชิกอียูจะต้องออกกฎหมายของตนให้เป็นไปตามระเบียบนี้ภายใน 31 ธันวาคม 2005 และกฎหมายนั้นๆ จะต้องมีผลบังคับใช้ได้ตั้งแต่ 1 กรกฎาคม 2006

อนึ่ง Framework Directive นี้จะต้องผ่านความเห็นชอบของคณะมนตรีและสภายุโรปก่อนจะประกาศใช้ แต่สำหรับ Implementing measure ซึ่งจะออกประกาศมาภายหลังนั้น คณะกรรมาธิการฯ มีอำนาจในการพิจารณาและออกประกาศได้เอง โดยไม่ต้องผ่านความเห็นชอบของคณะมนตรีหรือสภายุโรปอีก

---

[1] Generic eco-design หมายถึง ข้อกำหนดเกี่ยวกับ Eco-design ซึ่งอิงถึง ecological profile โดยรวม โดยที่ไม่มีการตั้งค่ากำหนดสูงสุดสำหรับสิ่งแวดล้อมด้านใดด้านหนึ่งโดยเฉพาะ

[2] Specific eco-design หมายถึง ข้อกำหนดเกี่ยวกับ Eco-design ซึ่งสามารถแสดงค่าเชิงปริมาณและวัดได้ โดยมีผลต่อสิ่งแวดล้อมด้านใดด้านหนึ่งโดยเฉพาะ (ยกตัวอย่างเช่น ปริมาณพลังงานที่ใช้ระหว่างการใช้สินค้า EuP)

4. ระเบียบ REACH (http://www.pantown.com)

REACH (Registration Evaluation and Authorization of Chemicals) คือระเบียบที่คณะกรรมาธิการสหภาพยุโรป กำลังดำเนินการให้เป็นกฎหมายควบคุมสารเคมีเพื่อรักษาสุขภาพอนามัยของมนุษย์และคุณภาพของสิ่งแวดล้อม และเพื่อให้ระเบียบนี้เป็นเครื่องมือส่งเสริมและรักษาความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมที่เกี่ยวกับสารเคมีของกลุ่มประชาคมยุโรปและป้องกันการแตกแยกของตลาดภายในสหภาพยุโรปที่เกิดจากความแตกต่างของข้อกำหนดเกี่ยวกับสารเคมีของประเทศสมาชิก

ระเบียบ REACH มีสาระสำคัญเชิงนโยบายคือ ควบคุมสารเคมีทุกประเภทด้วยระบบเดียวและกำหนดให้มีการถ่ายทอดข้อมูลของสารเคมีและการประเมินความเสี่ยงของสารเคมีระหว่างผู้ประกอบการอุตสาหกรรมต้นน้ำและผู้ใช้ปลายน้ำ (downstream users) ในลูกโซ่กระบวนการ (supply chain) ด้วย Safety Data Sheet (SDS) และให้มีการใช้ข้อมูลร่วมกัน เพื่อลดความซ้ำซ้อนและลดการใช้สัตว์ทดลองทดสอบพิษของสารเคมี

ข้อกำหนดของ REACH ประกอบด้วย

4.1 Registration ผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าที่มีถิ่นฐานอยู่ในสหภาพยุโรปต้องจดทะเบียนสารเคมีที่ผลิตหรือนำเข้าตั้งแต่ 1 ตันต่อปีต่อราย โดยยื่นเสนอข้อมูลเกี่ยวกับสารเคมีที่ได้จากการทดลองค้นคว้าให้องค์กรกลาง (central agency) ที่กรุงเฮลซิงกิ พิจารณาก่อนนำสินค้าสู่ตลาด โดยมีระยะเวลาในการจดทะเบียน 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 (3 ปีนับจากวันที่ประกาศใช้กฎหมาย) ให้จดทะเบียนสารเคมีที่ผลิตหรือนำเข้าตั้งแต่ 1,000 ตันต่อปี ระยะที่ 2 และ 3 (6 และ 11 ปีนับจากวันที่ประกาศใช้กฎหมาย) ให้จดทะเบียนสารเคมีที่ผลิตหรือนำเข้าตั้งแต่ 100 และตั้งแต่ 1 ตัน ต่อปีตามลำดับแต่สารที่มีอันตรายมากให้จดทะเบียนภายใน 3 ปี

4.2 Evaluation การตรวจสอบและการประเมินรายงานการศึกษาเกี่ยวกับอันตรายและความเสี่ยงในการผลิตหรือการใช้สารเคมีที่ผู้ยื่นจดทะเบียนเสนอ เพื่อให้แน่ใจว่าผู้ประกอบการมีข้อมูลและใช้ข้อมูลนั้นจัดการ สารเคมีในกระบวนการผลิตหรือใช้ได้อย่างปลอดภัย

4.3 Authorization การขออนุญาตผลิตหรือใช้สารเคมีที่เป็นอันตรายมาก (very high concern) อย่างมีเงื่อนไขเพื่อลดความเสี่ยงต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

4.4 Restriction การจำกัดการผลิต การใช้ หรือการจำหน่ายสารที่เป็นอันตรายมาก เมื่อมีความจำเป็นต้องใช้สารนั้นด้วยเหตุผลทางสังคมและเศรษฐกิจ และผู้ประกอบการไม่สามารถหาสารหรือใช้วิธีอื่นที่เหมาะสมมาใช้ทดแทนได้

อย่างไรก็ตามสารที่อยู่ในข่ายที่จะต้องจดทะเบียนคาดว่าจะมีประมาณ 30,000 รายการ ในจำนวนนี้คาดว่ามีสารที่ต้องประเมินประมาณ 5,000 รายการ และสารที่อันตรายมากต้องได้รับการอนุญาตได้แก่ สารก่อมะเร็ง สารก่อการกลายพันธุ์ และสารที่เป็นพิษต่อระบบสืบพันธุ์ รวมทั้งสารที่ตกค้างยาวนานสะสมมากในสิ่งที่มีชีวิตและเป็นพิษ ซึ่งคาดว่าจะมีทั้งหมดกว่า 1,400 รายการ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ช

คำอธิบายที่มาของคะแนน S,O,D ในตาราง FMEA

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำอธิบายที่มาของคะแนน S,O,D ในตาราง FMEA ก่อนการปรับปรุง

ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่อง	Sev	คำอธิบายการให้คะแนน Sev	สาเหตุ/กลไกของลักษณะข้อบกพร่อง	Occur	คำอธิบายการให้คะแนน Occur	การควบคุมกระบวนการ	Detec	คำอธิบายการให้คะแนน Dectec
การตรวจรับวัตถุดิบ									
1. รับวัตถุดิบที่มีการปนเปื้อนของสารอันตราย	- เกิดของเสียในกระบวนการ - ลูกค้าไม่ยอมรับสินค้า	8	ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมาทั้งหมดจะมีการปนเปื้อนสารอันตรายและผลิตภัณฑ์ที่ได้จะไม่เป็นไปตามข้อกำหนดที่ทางลูกค้ากำหนดไว้	- ไม่สามารถตรวจสอบการปนเปื้อนสารอันตรายได้ในโรงงาน	10	เมื่อมีการปนเปื้อนสารอันตรายเข้ามาในโรงงานจะทำให้ผลิตภัณฑ์ทั้งหมดมีการปนเปื้อนสารอันตรายโดยไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้	- ไม่มี	10	ไม่มีกระบวนการควบคุมไม่สามารถตรวจจับสารอันตรายที่ปนเปื้อนเข้ามาได้
				- ขาดการสื่อสารด้านข้อมูลจากฝ่าย QC	7	ฝ่าย QC ไม่ได้แจ้งข้อมูลการปนเปื้อนสารอันตรายให้กับผู้เกี่ยวข้องบ่อย	- สื่อสารข้อมูลด้วยวาจา	5	มีโอกาสปานกลางที่จะสามารถตรวจจับได้ว่าไม่มีการส่งข้อมูลให้กับฝ่ายที่เกี่ยวข้อง
				- ไม่มีขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจน	5	พนักงานลืมทำงานในบางขั้นตอน	- หัวหน้าเป็นผู้กำหนดขั้นตอนการทำงาน	3	มีโอกาสสูงที่จะตรวจจับได้ว่าพนักงานลืมทำงานในบางขั้นตอน
				- ขาดข้อมูลในการปฏิบัติงาน	8	พนักงานไม่ทราบว่าต้องปฏิบัติอย่างไรเมื่อมีการปนเปื้อนสารอันตรายเข้ามาในโรงงานบ่อยๆ	- หัวหน้าเป็นผู้ให้ข้อมูลในการปฏิบัติงาน	3	มีโอกาสสูงที่จะตรวจจับได้ว่าพนักงานไม่ได้ปฏิบัติงานตามที่กำหนดไว้
การตรวจรับวัสดุ									
2. รับวัสดุที่มีการปนเปื้อนของสารอันตราย	- เกิดของเสียในกระบวนการ - ลูกค้าไม่ยอมรับสินค้า	8	ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมาทั้งหมดจะมีการปนเปื้อนสารอันตรายและผลิตภัณฑ์ที่ได้จะไม่เป็นไปตามข้อกำหนดที่ทางลูกค้ากำหนดไว้	- ไม่สามารถตรวจสอบการปนเปื้อนสารอันตรายได้ในโรงงาน	10	เมื่อมีการปนเปื้อนสารอันตรายเข้ามาในโรงงานจะทำให้ผลิตภัณฑ์ทั้งหมดมีการปนเปื้อนสารอันตรายโดยไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้	- ไม่มี	10	ไม่มีกระบวนการควบคุมไม่สามารถตรวจจับสารอันตรายที่ปนเปื้อนเข้ามาได้
				- ขาดการสื่อสารด้านข้อมูลจากฝ่าย QC	7	ฝ่าย QC ไม่ได้แจ้งข้อมูลการปนเปื้อนสารอันตรายให้กับผู้เกี่ยวข้องบ่อย	- สื่อสารข้อมูลด้วยวาจา	5	มีโอกาสปานกลางที่จะสามารถตรวจจับได้ว่าไม่มีการส่งข้อมูลให้กับฝ่ายที่เกี่ยวข้อง
				- ไม่มีขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจน	5	พนักงานลืมทำงานในบางขั้นตอน	- หัวหน้าเป็นผู้กำหนดขั้นตอนการทำงาน	3	มีโอกาสสูงที่จะตรวจจับได้ว่าพนักงานลืมทำงานในบางขั้นตอน
				- ขาดข้อมูลในการปฏิบัติงาน	8	พนักงานไม่ทราบว่าต้องปฏิบัติอย่างไรเมื่อมีการปนเปื้อนสารอันตรายเข้ามาในโรงงานบ่อยๆ	- หัวหน้าเป็นผู้ให้ข้อมูลในการปฏิบัติงาน	3	มีโอกาสสูงที่จะตรวจจับได้ว่าพนักงานไม่ได้ปฏิบัติงานตามที่กำหนดไว้

ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่อง	Sev	คำอธิบาย	สาเหตุ/กลไกของลักษณะข้อบกพร่อง	Occur	คำอธิบาย	การควบคุมกระบวนการ	Dec	คำอธิบายการให้คะแนน Dectec
การผสมน้ำยา									
3. นำวัตถุดิบที่ปนเปื้อนสารอันตรายมาผสมในสูตร	- เกิดของเสียในกระบวนการ - ลูกค้าไม่ยอมรับสินค้า	8	ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมาทั้งหมดจะมีการปนเปื้อนสารอันตรายและผลิตภัณฑ์ที่ได้จะไม่เป็นไปตามข้อกำหนดที่ทางลูกค้ากำหนดไว้	- ขาดการสื่อสารระหว่างหน่วยงาน	8	พนักงาน ไม่ได้แจ้งข้อมูลการปนเปื้อนสารอันตรายให้กับผู้เกี่ยวข้องบ่อยๆ	- สื่อสารข้อมูลด้วยวาจา	7	มีโอกาสต่ำมากที่จะทราบได้ว่าไม่มีการแจ้งข้อมูลระหว่างหน่วยงาน
				- ไม่มีการชี้บ่งที่ชัดเจน	10	เมื่อมีการปนเปื้อนสารอันตรายเข้ามาในโรงงาน พนักงานไม่สามารถที่จะหลีกเลี่ยงการนำไปใช้ได้	- ไม่มี	10	ไม่มีกระบวนการควบคุมไม่สามารถตรวจจับสารอันตรายที่ปนเปื้อนเข้ามาได้
				- พนักงานไม่ได้รับการอบรม	7	เมื่อมีขั้นตอนในการทำงานใหม่ๆพนักงานมักไม่ค่อยได้รับรู้ข้อมูลซึ่งเกิดขึ้นบ่อยครั้ง	- หัวหน้าพูดด้วยวาจาเป็นครั้งคราว	5	มีโอกาสปานกลางทีจะสามารถตรวจจับได้ว่าพนักงานไม่ได้รับการอบรมจากหัวหน้า
				- หัวหน้างานไม่มีการสื่อสารกับพนักงาน	8	พนักงานไม่ทราบว่าวัตถุดิบที่นำมาใช้มีการปนเปื้อนสารอันตรายย่อยๆ	- สื่อสารด้วยวาจา	6	มีโอกาสต่ำที่จะสามารถตรวจจับได้ว่าหัวหน้าไม่ได้ให้ข้อมูลกับพนักงาน
การเบิก Solvent และ WAX									
4. เบิก WAX ที่มีการปนเปื้อนของสารอันตรายมาใช้	- ลูกค้าไม่รับชิ้นงาน - เกิดของเสียในกระบวนการ	8	ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมาทั้งหมดจะมีการปนเปื้อนสารอันตรายและผลิตภัณฑ์ที่ได้จะไม่เป็นไปตามข้อกำหนดที่ทางลูกค้ากำหนดไว้	- ขาดการสื่อสารระหว่างหน่วยงาน	8	พนักงานไม่ทราบว่าวัตถุดิบที่นำมาใช้มีการปนเปื้อนสารอันตรายย่อยๆ	- สื่อสารข้อมูลด้วยวาจา	7	มีโอกาสต่ำมากที่จะทราบได้ว่าไม่มีการแจ้งข้อมูลระหว่างหน่วยงาน
				- ไม่มีการชี้บ่งที่ชัดเจน	10	เมื่อมีการปนเปื้อนสารอันตรายเข้ามาในโรงงาน พนักงานไม่สามารถที่จะหลีกเลี่ยงการนำไปใช้ได้	- ไม่มี	10	ไม่มีกระบวนการควบคุมไม่สามารถตรวจจับสารอันตรายที่ปนเปื้อนเข้ามาได้
				- พนักงานไม่ได้รับการอบรม	7	เมื่อมีขั้นตอนในการทำงานใหม่ๆพนักงานมักไม่ค่อยได้รับรู้ข้อมูลซึ่งเกิดขึ้นบ่อยครั้ง	- หัวหน้าพูดด้วยวาจาเป็นครั้งคราว	5	มีโอกาสปานกลางทีจะสามารถตรวจจับได้ว่าพนักงานไม่ได้รับการอบรมจากหัวหน้า
				- ขาดข้อมูลในการปฏิบัติงาน	8	พนักงานไม่ทราบว่าต้องปฏิบัติอย่างไรเมื่อมีการปนเปื้อนสารอันตรายเข้ามาในโรงงานบ่อยๆ	- หัวหน้าเป็นผู้ให้ข้อมูลในการปฏิบัติงาน	3	มีโอกาสสูงที่จะตรวจจับได้ว่าพนักงานไม่ได้ปฏิบัติงานตามที่กำหนดไว้

ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่อง	Sev	คำอธิบาย	สาเหตุ/กลไกของลักษณะข้อบกพร่อง	Occur	คำอธิบาย	การควบคุมกระบวนการ	Detec	คำอธิบายการให้คะแนน Dectec
การเบิกและเตรียมวัสดุ									
5. เบิกวัสดุที่มีการปนเปื้อนของสารอันตรายมาใช้	- ชิ้นงานปนเปื้อนสารอันตราย - ลูกค้าไม่รับชิ้นงาน - เกิดของเสียในกระบวนการ	8	ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมาทั้งหมดจะมีการปนเปื้อนสารอันตรายและผลิตภัณฑ์ที่ได้จะไม่เป็นไปตามข้อกำหนดที่ทางลูกค้ากำหนดไว้	- ขาดการสื่อสารระหว่างหน่วยงาน	8	พนักงานไม่ทราบว่าวัตถุดิบที่นำมาใช้มีการปนเปื้อนสารอันตรายย่อยๆ	- สื่อสารข้อมูลด้วยวาจา	7	มีโอกาสต่ำมากที่จะทราบได้ว่าไม่มีการแจ้งข้อมูลระหว่างหน่วยงาน
				- ไม่มีการชี้บ่งที่ชัดเจน	10	เมื่อมีการปนเปื้อนสารอันตรายเข้ามาในโรงงาน พนักงานไม่สามารถที่จะหลีกเลี่ยงการนำไปใช้ได้	- ไม่มี	10	ไม่มีกระบวนการควบคุมไม่สามารถตรวจจับสารอันตรายที่ปนเปื้อนเข้ามาได้
				- พนักงานไม่ได้รับการอบรม	7	เมื่อมีขั้นตอนในการทำงานใหม่ๆพนักงานมักไม่ค่อยได้รับรู้ข้อมูลซึ่งเกิดขึ้นบ่อยครั้ง	- หัวหน้าพูดด้วยวาจาเป็นครั้งคราว	5	มีโอกาสปานกลางทีจะสามารถตรวจจับได้ว่าพนักงานไม่ได้รับการอบรมจากหัวหน้า
				- หัวหน้างานไม่มีการสื่อสารกับพนักงาน	8	พนักงานไม่ทราบว่าวัตถุดิบที่นำมาใช้มีการปนเปื้อนสารอันตรายย่อยๆ	- สื่อสารด้วยวาจา	6	มีโอกาสต่ำที่จะสามารถตรวจจับได้ว่าหัวหน้าไม่ได้ให้ข้อมูลกับพนักงาน
การทา WAX									
6. นำ WAX ที่ปนเปื้อนสารอันตรายมาใช้ทาในแม่พิมพ์	- ชิ้นงานปนเปื้อนสารอันตรายจาก WAX - ลูกค้าไม่รับชิ้นงาน - เกิดของเสียในกระบวนการ	8	ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมาทั้งหมดจะมีการปนเปื้อนสารอันตรายและผลิตภัณฑ์ที่ได้จะไม่เป็นไปตามข้อกำหนดที่ทางลูกค้ากำหนดไว้	- ขาดการสื่อสารระหว่างหน่วยงาน	8	พนักงานไม่ทราบว่าวัตถุดิบที่นำมาใช้มีการปนเปื้อนสารอันตรายย่อยๆ	- สื่อสารข้อมูลด้วยวาจา	7	มีโอกาสต่ำมากที่จะทราบได้ว่าไม่มีการแจ้งข้อมูลระหว่างหน่วยงาน
				- ไม่มีการชี้บ่งที่ชัดเจน	10	เมื่อมีการปนเปื้อนสารอันตรายเข้ามาในโรงงาน พนักงานไม่สามารถที่จะหลีกเลี่ยงการนำไปใช้ได้	- ไม่มี	10	ไม่มีกระบวนการควบคุมไม่สามารถตรวจจับสารอันตรายที่ปนเปื้อนเข้ามาได้
				- พนักงานไม่ได้รับการอบรม	7	เมื่อมีขั้นตอนในการทำงานใหม่ๆพนักงานมักไม่ค่อยได้รับรู้ข้อมูลซึ่งเกิดขึ้นบ่อยครั้ง	- หัวหน้าพูดด้วยวาจาเป็นครั้งคราว	5	มีโอกาสปานกลางทีจะสามารถตรวจจับได้ว่าพนักงานไม่ได้รับการอบรมจากหัวหน้า
				- ขาดข้อมูลในการปฏิบัติงาน	8	พนักงานไม่ทราบว่าต้องปฏิบัติอย่างไรเมื่อมีการปนเปื้อนสารอันตรายเข้ามาในโรงงานบ่อยๆ	- หัวหน้าเป็นผู้ให้ข้อมูลในการปฏิบัติงาน	3	มีโอกาสสูงที่จะตรวจจับได้ว่าพนักงานไม่ได้ปฏิบัติงานตามที่กำหนดไว้

ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่อง	Sev	คำอธิบาย	สาเหตุ/กลไกของลักษณะข้อบกพร่อง	Occur	คำอธิบาย	การควบคุมกระบวนการ	Dec	คำอธิบายการให้คะแนน Dectec
การ Spray WAX									
7. นำ WAX ที่ปนเปื้อนสารอันตรายมา Spray ที่แม่พิมพ์	- ชิ้นงานปนเปื้อนสารอันตรายจาก WAX - ลูกค้าไม่รับชิ้นงาน - เกิดของเสียในกระบวนการ	8	ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมาทั้งหมดจะมีการปนเปื้อนสารอันตรายและผลิตภัณฑ์ที่ได้จะไม่เป็นไปตามข้อกำหนดที่ทางลูกค้ากำหนดไว้	- ขาดการสื่อสารระหว่างหน่วยงาน	8	พนักงานไม่ทราบว่าวัตถุดิบที่นำมาใช้มีการปนเปื้อนสารอันตรายย่อยๆ	- สื่อสารข้อมูลด้วยวาจา	7	มีโอกาสต่ำมากที่จะทราบได้ว่าไม่มีการแจ้งข้อมูลระหว่างหน่วยงาน
				- ไม่มีการชี้บ่งที่ชัดเจน	10	เมื่อมีการปนเปื้อนสารอันตรายเข้ามาในโรงงาน พนักงานไม่สามารถที่จะหลีกเลี่ยงการนำไปใช้ได้	- ไม่มี	10	ไม่มีกระบวนการควบคุมไม่สามารถตรวจจับสารอันตรายที่ปนเปื้อนเข้ามาได้
				- พนักงานไม่ได้รับการอบรม	7	เมื่อมีขั้นตอนในการทำงานใหม่ๆพนักงานมักไม่ค่อยได้รับรู้ข้อมูลซึ่งเกิดขึ้นบ่อยครั้ง	- หัวหน้าพูดด้วยวาจาเป็นครั้งคราว	5	มีโอกาสปานกลางที่จะสามารถตรวจจับได้ว่าพนักงานไม่ได้รับการอบรมจากหัวหน้า
				- หัวหน้างานไม่มีการสื่อสารกับพนักงาน	8	พนักงานไม่ทราบว่าวัตถุดิบที่นำมาใช้มีการปนเปื้อนสารอันตรายย่อยๆ	- สื่อสารด้วยวาจา	6	มีโอกาสต่ำที่จะสามารถตรวจจับได้ว่าหัวหน้าไม่ได้ให้ข้อมูลกับพนักงาน
การ Stamp Lot No.									
8. นำหมึกที่มีการปนเปื้อนของสารอันตรายมาใช้	- ชิ้นงานมีการปนเปื้อนสารอันตราย - ลูกค้าไม่รับชิ้นงาน - เกิดของเสียในกระบวนการ	8	ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมาทั้งหมดจะมีการปนเปื้อนสารอันตรายและผลิตภัณฑ์ที่ได้จะไม่เป็นไปตามข้อกำหนดที่ทางลูกค้ากำหนดไว้	- ขาดการสื่อสารระหว่างหน่วยงาน	8	พนักงานไม่ทราบว่าวัตถุดิบที่นำมาใช้มีการปนเปื้อนสารอันตรายย่อยๆ	- สื่อสารข้อมูลด้วยวาจา	7	มีโอกาสต่ำมากที่จะทราบได้ว่าไม่มีการแจ้งข้อมูลระหว่างหน่วยงาน
				- ไม่มีการชี้บ่งที่ชัดเจน	10	เมื่อมีการปนเปื้อนสารอันตรายเข้ามาในโรงงาน พนักงานไม่สามารถที่จะหลีกเลี่ยงการนำไปใช้ได้	- ไม่มี	10	ไม่มีกระบวนการควบคุมไม่สามารถตรวจจับสารอันตรายที่ปนเปื้อนเข้ามาได้
				- พนักงานไม่ได้รับการอบรม	7	เมื่อมีขั้นตอนในการทำงานใหม่ๆพนักงานมักไม่ค่อยได้รับรู้ข้อมูลซึ่งเกิดขึ้นบ่อยครั้ง	- หัวหน้าพูดด้วยวาจาเป็นครั้งคราว	5	มีโอกาสปานกลางที่จะสามารถตรวจจับได้ว่าพนักงานไม่ได้รับการอบรมจากหัวหน้า
				- หัวหน้างานไม่มีการสื่อสารกับพนักงาน	8	พนักงานไม่ทราบว่าวัตถุดิบที่นำมาใช้มีการปนเปื้อนสารอันตรายย่อยๆ	- สื่อสารด้วยวาจา	6	มีโอกาสต่ำที่จะสามารถตรวจจับได้ว่าหัวหน้าไม่ได้ให้ข้อมูลกับพนักงาน

ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่อง	Sev	คำอธิบาย	สาเหตุ/กลไกของลักษณะข้อบกพร่อง	Occur	คำอธิบาย	การควบคุมกระบวนการ	Detec	คำอธิบายการให้คะแนน Dectec
การตรวจสอบครั้งที่ 1									
9. นำปากกาที่มีการปนเปื้อนสารอันตรายมาใช้ในการชี้บ่งจุดที่ไม่ผ่านการตรวจสอบ	- ชิ้นงานมีการปนเปื้อนสารอันตราย - ลูกค้าไม่รับชิ้นงาน - เกิดของเสียในกระบวนการ	8	ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมาทั้งหมดจะมีการปนเปื้อนสารอันตรายและผลิตภัณฑ์ที่ได้จะไม่เป็นไปตามข้อกำหนดที่ทางลูกค้ากำหนดไว้	- ขาดการสื่อสารระหว่างหน่วยงาน	8	พนักงานไม่ทราบว่าวัตถุดิบที่นำมาใช้มีการปนเปื้อนสารอันตรายย่อยๆ	- สื่อสารข้อมูลด้วยวาจา	7	มีโอกาสต่ำมากที่จะทราบได้ว่าไม่มีการแจ้งข้อมูลระหว่างหน่วยงาน
				- ไม่มีการชี้บ่งที่ชัดเจน	10	เมื่อมีการปนเปื้อนสารอันตรายเข้ามาในโรงงานพนักงานไม่สามารถที่จะหลีกเลี่ยงการนำไปใช้ได้	- ไม่มี	10	ไม่มีกระบวนการควบคุมไม่สามารถตรวจจับสารอันตรายที่ปนเปื้อนเข้ามาได้
				- พนักงานไม่ได้รับการอบรม	7	เมื่อมีขั้นตอนในการทำงานใหม่ๆพนักงานมักไม่ค่อยได้รับรู้ข้อมูลซึ่งเกิดขึ้นบ่อยครั้ง	- หัวหน้าพูดด้วยวาจาเป็นครั้งคราว	5	มีโอกาสปานกลางที่จะสามารถตรวจจับได้ว่าพนักงานไม่ได้รับการอบรมจากหัวหน้า
				- หัวหน้างานไม่มีการสื่อสารกับพนักงาน	8	พนักงานไม่ทราบว่าวัตถุดิบที่นำมาใช้มีการปนเปื้อนสารอันตรายย่อยๆ	- สื่อสารด้วยวาจา	6	มีโอกาสต่ำที่จะสามารถตรวจจับได้ว่าหัวหน้าไม่ได้ให้ข้อมูลกับพนักงาน
การตกแต่งชิ้นงาน									
10. มีการนำกาวที่มีการปนเปื้อนสารอันตรายมาใช้ในการซ่อมชิ้นงาน	- ชิ้นงานมีการปนเปื้อนสารอันตราย - ลูกค้าไม่รับชิ้นงาน - เกิดของเสียในกระบวนการ	8	ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมาทั้งหมดจะมีการปนเปื้อนสารอันตรายและผลิตภัณฑ์ที่ได้จะไม่เป็นไปตามข้อกำหนดที่ทางลูกค้ากำหนดไว้	- ขาดการสื่อสารระหว่างหน่วยงาน	8	พนักงานไม่ทราบว่าวัตถุดิบที่นำมาใช้มีการปนเปื้อนสารอันตรายย่อยๆ	- สื่อสารข้อมูลด้วยวาจา	7	มีโอกาสต่ำมากที่จะทราบได้ว่าไม่มีการแจ้งข้อมูลระหว่างหน่วยงาน
				- ไม่มีการชี้บ่งที่ชัดเจน	10	เมื่อมีการปนเปื้อนสารอันตรายเข้ามาในโรงงานพนักงานไม่สามารถที่จะหลีกเลี่ยงการนำไปใช้ได้	- ไม่มี	10	ไม่มีกระบวนการควบคุมไม่สามารถตรวจจับสารอันตรายที่ปนเปื้อนเข้ามาได้
				- พนักงานไม่ได้รับการอบรม	7	เมื่อมีขั้นตอนในการทำงานใหม่ๆพนักงานมักไม่ค่อยได้รับรู้ข้อมูลซึ่งเกิดขึ้นบ่อยครั้ง	- หัวหน้าพูดด้วยวาจาเป็นครั้งคราว	5	มีโอกาสปานกลางที่จะสามารถตรวจจับได้ว่าพนักงานไม่ได้รับการอบรมจากหัวหน้า
				- หัวหน้างานไม่มีการสื่อสารกับพนักงาน	8	พนักงานไม่ทราบว่าวัตถุดิบที่นำมาใช้มีการปนเปื้อนสารอันตรายย่อยๆ	- สื่อสารด้วยวาจา	6	มีโอกาสต่ำที่จะสามารถตรวจจับได้ว่าหัวหน้าไม่ได้ให้ข้อมูลกับพนักงาน

ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่อง	Sev	คำอธิบาย	สาเหตุ/กลไกของลักษณะข้อบกพร่อง	Occur	คำอธิบาย	การควบคุมกระบวนการ	Detec	คำอธิบายการให้คะแนน Dectec
การตรวจสอบขั้นสุดท้าย									
11. นำปากกาที่มีการปนเปื้อนสารอันตรายมาใช้ในการชี้บ่งจุดที่ไม่ผ่านการตรวจสอบ	- ชิ้นงานมีการปนเปื้อนสารอันตราย - ลูกค้าไม่รับชิ้นงาน - เกิดของเสียในกระบวนการ	8	ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมาทั้งหมดจะมีการปนเปื้อนสารอันตรายและผลิตภัณฑ์ที่ได้จะไม่เป็นไปตามข้อกำหนดที่ทางลูกค้ากำหนดไว้	- ขาดการสื่อสารระหว่างหน่วยงาน	8	พนักงานไม่ทราบว่าวัตถุดิบที่นำมาใช้มีการปนเปื้อนสารอันตรายย่อยๆ	- สื่อสารข้อมูลด้วยวาจา	7	มีโอกาสต่ำมากที่จะทราบได้ว่าไม่มีการแจ้งข้อมูลระหว่างหน่วยงาน
				- ไม่มีการชี้บ่งที่ชัดเจน	10	เมื่อมีการปนเปื้อนสารอันตรายเข้ามาในโรงงาน พนักงานไม่สามารถที่จะหลีกเลี่ยงการนำไปใช้ได้	- ไม่มี	10	ไม่มีกระบวนการควบคุมไม่สามารถตรวจจับสารอันตรายที่ปนเปื้อนเข้ามาได้
				- พนักงานไม่ได้รับการอบรม	7	เมื่อมีขั้นตอนในการทำงานใหม่ๆพนักงานมักไม่ค่อยได้รับรู้ข้อมูลซึ่งเกิดขึ้นบ่อยครั้ง	- หัวหน้าพูดด้วยวาจาเป็นครั้งคราว	5	มีโอกาสปานกลางที่จะสามารถตรวจจับได้ว่าพนักงานไม่ได้รับการอบรมจากหัวหน้า
				- หัวหน้างานไม่มีการสื่อสารกับพนักงาน	8	พนักงานไม่ทราบว่าวัตถุดิบที่นำมาใช้มีการปนเปื้อนสารอันตรายย่อยๆ	- สื่อสารด้วยวาจา	6	มีโอกาสต่ำที่จะสามารถตรวจจับได้ว่าหัวหน้าไม่ได้ให้ข้อมูลกับพนักงาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำอธิบายที่มาของคะแนน S,O,D ในตาราง FMEA หลังการปรับปรุง

ลักษณะข้อบกพร่อง	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	คำอธิบายการให้คะแนน Sev	Occur	คำอธิบายการให้คะแนน Occur	Dtec	คำอธิบายการให้คะแนน Dectec
การตรวจรับวัตถุดิบ								
1. รับวัตถุดิบที่มีการปนเปื้อนของสารอันตราย	- ดำเนินการให้มีการตรวจสอบสาร SoC จากภายนอกโรงงาน	'-ดำเนินการให้มีการตรวจสอบสารอันตราย -มีการชี้บ่งในเอกสารสำหรับการตรวจรับจากผู้ขาย -จัดทำและแก้ไขแผนควบคุม ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน	8	ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมาทั้งหมดจะมีการปนเปื้อนสารอันตรายและผลิตภัณฑ์ที่ได้จะไม่เป็นไปตามข้อกำหนดที่ทางลูกค้ากำหนดไว้	2	แทบจะไม่มีการปนเปื้อนสารอันตรายเข้ามาในโรงงานอีกเลย	1	สามารถตรวจสอบได้ว่ามีการปนเปื้อนสารอันตรายเข้ามาในโรงงานหรือไม่
	- สื่อสารข้อมูลโดยใช้เอกสาร	-นำเอกสารเข้ามาใช้ในการสื่อสารข้อมูล '-อบรมพนักงานหน้างานให้เข้าใจถึงขั้นตอนการทำงาน '-จัดทำและแก้ไขเอกสารสนับสนุน ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน			2	แทบจะไม่มีการขาดการแจ้งข้อมูลจากฝ่าย QC ให้ผู้เกี่ยวข้องทราบ	3	มีโอกาสสูงที่จะสามารถตรวจจับได้ว่าไม่มีการส่งข้อมูลให้กับฝ่ายที่เกี่ยวข้อง
	- จัดทำเอกสารกำหนดขั้นตอนทำงาน	'-จัดทำและแก้ไขแผนควบคุม ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน -อบรมพนักงาน			1	พนักงานทำงานตามข้อกำหนดทุกขั้นตอน	2	มีโอกาสสูงมากที่จะตรวจจับได้ว่าพนักงานลืมทำงานในบางขั้นตอน
	- จัดทำข้อมูลการปฏิบัติงาน ในรูปแบบเอกสาร	'-จัดทำและแก้ไขเอกสารสนับสนุน ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน -อบรมพนักงาน			1	พนักงานปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง	2	มีโอกาสสูงมากที่จะตรวจจับได้ว่าพนักงานไม่ได้ปฏิบัติงานตามที่กำหนดไว้
การตรวจรับวัสดุ								
2. รับวัสดุที่มีการปนเปื้อนของสารอันตราย	- ดำเนินการให้มีการตรวจสอบสาร SoC จากภายนอกโรงงาน	'-ดำเนินการให้มีการตรวจสอบสารอันตราย -มีการชี้บ่งในเอกสารสำหรับการตรวจรับจากผู้ขาย -จัดทำและแก้ไขแผนควบคุม ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน	8	ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมาทั้งหมดจะมีการปนเปื้อนสารอันตรายและผลิตภัณฑ์ที่ได้จะไม่เป็นไปตามข้อกำหนดที่ทางลูกค้ากำหนดไว้	2	แทบจะไม่มีการปนเปื้อนสารอันตรายเข้ามาในโรงงานอีกเลย	1	สามารถตรวจสอบได้ว่ามีการปนเปื้อนสารอันตรายเข้ามาในโรงงานหรือไม่
	- สื่อสารข้อมูลโดยใช่เอกสาร	-นำเอกสารเข้ามาใช้ในการสื่อสารข้อมูล '-อบรมพนักงานหน้างานให้เข้าใจถึงขั้นตอนการทำงาน '-จัดทำและแก้ไขเอกสารสนับสนุน ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน			2	แทบจะไม่มีการขาดการแจ้งข้อมูลจากฝ่าย QC ให้ผู้เกี่ยวข้องทราบ	3	มีโอกาสสูงที่จะสามารถตรวจจับได้ว่าไม่มีการส่งข้อมูลให้กับฝ่ายที่เกี่ยวข้อง
	- จัดทำเอกสารกำหนดขั้นตอนทำงาน	'-จัดทำและแก้ไขแผนควบคุม ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน -อบรมพนักงาน			1	พนักงานทำงานตามข้อกำหนดทุกขั้นตอน	2	มีโอกาสสูงมากที่จะตรวจจับได้ว่าพนักงานลืมทำงานในบางขั้นตอน
	- จัดทำข้อมูลการปฏิบัติงาน ในรูปแบบเอกสาร	'-จัดทำและแก้ไขเอกสารสนับสนุน ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน -อบรมพนักงาน			1	พนักงานปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง	2	มีโอกาสสูงมากที่จะตรวจจับได้ว่าพนักงานไม่ได้ปฏิบัติงานตามที่กำหนดไว้

ลักษณะข้อบกพร่อง	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	คำอธิบายการให้คะแนน Sev	Occur	คำอธิบายการให้คะแนน Occur	Detec	คำอธิบายการให้คะแนน Dectec
การผสมน้ำยา								
3. นำวัตถุดิบที่ปนเปื้อนสารอันตรายมาผสมในสูตร	- กำหนดให้มีการประชุมร่วมกันระหว่างหน่วยงาน	-จัดทำการนัดประชุมและทำการฝึกอบรม -จัดทำและแก้ไขระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน -เปลี่ยนแปลงกระบวนการโดยให้มีการใช้เอกสารมากขึ้น	8	ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมาทั้งหมดจะมีการปนเปื้อนสารอันตรายและผลิตภัณฑ์ที่ได้จะไม่เป็นไปตามข้อกำหนดที่ทางลูกค้ากำหนดไว้	1	ไม่มีแนวโน้มในการขาดการแจ้งข้อมูลระหว่างหน่วยงาน	3	มีโอกาสสูงที่จะทราบได้ว่าไม่มีการแจ้งข้อมูลระหว่างหน่วยงาน
	- จัดให้มีการชี้บ่ง	-จัดให้มีการชี้บ่งและพื้นที่จัดเก็บอย่างชัดเจน -อบรมพนักงานหน้างาน -จัดทำและแก้ไขแผนควบคุม ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน			1	มีการชี้บ่งอย่างชัดเจนไม่มีแนวโน้มที่จะมีการปนเปื้อนสารอันตรายในผลิตภัณฑ์	2	มีโอกาสสูงมากที่จะสามารถตรวจจับสารอันตรายที่ปนเปื้อนเข้ามาได้
	- จัดให้มีการอบรมพนักงาน	-จัดทำแผนการอบรมอย่างสม่ำเสมอ -จัดให้มีการทวนสอบความเข้าใจในการทำงาน			2	หลังการอบรมแทบไม่มีพนักงานที่ไม่เข้าใจการทำงาน	2	มีโอกาสสูงมากทีจะสามารถตรวจจับได้ว่าพนักงานไม่ได้รับการอบรมจากหัวหน้า
	-กำหนดให้มีการสื่อสารด้วยเอกสาร	-เปลี่ยนแปลงกระบวนการโดยให้มีการใช้เอกสารมากขึ้น -ให้มีการชี้แจงวิธีการทำงานโดยใช้เอกสารประกอบที่หน้างาน '-กำหนดให้มีการอบรมให้ความรู้พนักงาน '-จัดทำและแก้ไขเอกสารสนับสนุน ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน			2	หลังการสื่อสารด้วยเอกสารแทบจะไม่มีการขาดการแจ้งข้อมูลจากหัวหน้างานกับพนักงาน	2	มีโอกาสสูงมากที่จะสามารถตรวจจับได้ว่าหัวหน้าไม่ได้ให้ข้อมูลกับพนักงาน
การเบิก Solvent และ WAX								
4. เบิก WAX ที่มีการปนเปื้อนของสารอันตรายมาใช้	- กำหนดให้มีการประชุมร่วมกันระหว่างหน่วยงาน	-จัดทำการนัดประชุมและทำการฝึกอบรม -จัดทำและแก้ไขระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน -เปลี่ยนแปลงกระบวนการโดยให้มีการใช้เอกสารมากขึ้น	8	ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมาทั้งหมดจะมีการปนเปื้อนสารอันตรายและผลิตภัณฑ์ที่ได้จะไม่เป็นไปตามข้อกำหนดที่ทางลูกค้ากำหนดไว้	1	ไม่มีแนวโน้มในการขาดการแจ้งข้อมูลระหว่างหน่วยงาน	3	มีโอกาสสูงที่จะทราบได้ว่าไม่มีการแจ้งข้อมูลระหว่างหน่วยงาน
	- จัดให้มีการชี้บ่ง	-จัดให้มีการชี้บ่งและพื้นที่จัดเก็บอย่างชัดเจน -อบรมพนักงานหน้างาน -จัดทำและแก้ไขแผนควบคุม ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน			1	มีการชี้บ่งอย่างชัดเจนไม่มีแนวโน้มที่จะมีการปนเปื้อนสารอันตรายในผลิตภัณฑ์	2	มีโอกาสสูงมากที่จะสามารถตรวจจับสารอันตรายที่ปนเปื้อนเข้ามาได้
	- จัดให้มีการอบรมพนักงาน	-จัดทำแผนการอบรมอย่างสม่ำเสมอ -จัดให้มีหารทวนสอบความเข้าใจในการทำงาน			2	หลังการอบรมแทบไม่มีพนักงานที่ไม่เข้าใจการทำงาน	2	มีโอกาสสูงมากทีจะสามารถตรวจจับได้ว่าพนักงานไม่ได้รับการอบรมจากหัวหน้า
	- จัดทำข้อมูลการปฏิบัติงาน ในรูปแบบเอกสาร	'-จัดทำและแก้ไขเอกสารสนับสนุน ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน -อบรมพนักงาน			1	พนักงานปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง	2	มีโอกาสสูงมากที่จะตรวจจับได้ว่าพนักงานไม่ได้ปฏิบัติงานตามที่กำหนดไว้

ลักษณะข้อบกพร่อง	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	คำอธิบายการให้คะแนน Sev	Occur	คำอธิบายการให้คะแนน Occur	Dectec	คำอธิบายการให้คะแนน Dectec
การเบิกและเตรียมวัสดุ								
5. เบิกวัสดุที่มีการปนเปื้อนของสารอันตรายมาใช้	- กำหนดให้มีการประชุมร่วมกันระหว่างหน่วยงาน	-จัดทำการนัดประชุมและทำการฝึกอบรม -จัดทำและแก้ไขระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน -เปลี่ยนแปลงกระบวนการโดยให้มีการใช้เอกสารมากขึ้น	8	ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมาทั้งหมดจะมีการปนเปื้อนสารอันตรายและผลิตภัณฑ์ที่ได้จะไม่เป็นไปตามข้อกำหนดที่ทางลูกค้ากำหนดไว้	1	ไม่มีแนวโน้มในการขาดการแจ้งข้อมูลระหว่างหน่วยงาน	3	มีโอกาสสูงที่จะทราบได้ว่าไม่มีการแจ้งข้อมูลระหว่างหน่วยงาน
	- จัดให้มีการชี้บ่ง	-จัดให้มีการชี้บ่งและพื้นที่จัดเก็บอย่างชัดเจน -อบรมพนักงานหน้างาน -จัดทำและแก้ไขแผนควบคุม ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน			1	มีการชี้บ่งอย่างชัดเจนไม่มีแนวโน้มที่จะมีการปนเปื้อนสารอันตรายในผลิตภัณฑ์	2	มีโอกาสสูงมากที่จะสามารถตรวจจับสารอันตรายที่ปนเปื้อนเข้ามาได้
	- จัดให้มีการอบรมพนักงาน	-จัดทำแผนการอบรมอย่างสม่ำเสมอ -จัดให้มีหารทวนสอบความเข้าใจในการทำงาน			2	หลังการอบรมแทบไม่มีพนักงานที่ไม่เข้าใจการทำงาน	2	มีโอกาสสูงมากทีจะสามารถตรวจจับได้ว่าพนักงานไม่ได้รับการอบรมจากหัวหน้า
	-กำหนดให้มีการสื่อสารด้วยเอกสาร	-เปลี่ยนแปลงกระบวนการโดยให้มีการใช้เอกสารมากขึ้น -ให้มีการชี้แจงวิธีการทำงานโดยใช้เอกสารประกอบที่หน้างาน '-กำหนดให้มีการอบรมให้ความรู้พนักงาน '-จัดทำและแก้ไขเอกสารสนับสนุน ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน			2	หลังการสื่อสารด้วยเอกสารแทบจะไม่มีการขาดการแจ้งข้อมูลจากหัวหน้างานกับพนักงาน	2	มีโอกาสสูงมากที่จะสามารถตรวจจับได้ว่าหัวหน้าไม่ได้ให้ข้อมูลกับพนักงาน
การทา WAX								
6. นำ WAX ที่ปนเปื้อนสารอันตรายมาใช้ทาในแม่พิมพ์	- กำหนดให้มีการประชุมร่วมกันระหว่างหน่วยงาน	-จัดทำการนัดประชุมและทำการฝึกอบรม -จัดทำและแก้ไขระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน -เปลี่ยนแปลงกระบวนการโดยให้มีการใช้เอกสารมากขึ้น	8	ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมาทั้งหมดจะมีการปนเปื้อนสารอันตรายและผลิตภัณฑ์ที่ได้จะไม่เป็นไปตามข้อกำหนดที่ทางลูกค้ากำหนดไว้	1	ไม่มีแนวโน้มในการขาดการแจ้งข้อมูลระหว่างหน่วยงาน	3	มีโอกาสสูงที่จะทราบได้ว่าไม่มีการแจ้งข้อมูลระหว่างหน่วยงาน
	- จัดให้มีการชี้บ่ง	-จัดให้มีการชี้บ่งและพื้นที่จัดเก็บอย่างชัดเจน -อบรมพนักงานหน้างาน -จัดทำและแก้ไขแผนควบคุม ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน			1	มีการชี้บ่งอย่างชัดเจนไม่มีแนวโน้มที่จะมีการปนเปื้อนสารอันตรายในผลิตภัณฑ์	2	มีโอกาสสูงมากที่จะสามารถตรวจจับสารอันตรายที่ปนเปื้อนเข้ามาได้
	- จัดให้มีการอบรมพนักงาน	-จัดทำแผนการอบรมอย่างสม่ำเสมอ -จัดให้มีหารทวนสอบความเข้าใจในการทำงาน			2	หลังการอบรมแทบไม่มีพนักงานที่ไม่เข้าใจการทำงาน	2	มีโอกาสสูงมากทีจะสามารถตรวจจับได้ว่าพนักงานไม่ได้รับการอบรมจากหัวหน้า
	- จัดทำข้อมูลการปฏิบัติงาน ในรูปแบบเอกสาร	'-จัดทำและแก้ไขเอกสารสนับสนุน ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน -อบรมพนักงาน			1	พนักงานปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง	2	มีโอกาสสูงมากที่จะตรวจจับได้ว่าพนักงานไม่ได้ปฏิบัติงานตามที่กำหนดไว้

ลักษณะข้อบกพร่อง	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	คำอธิบายการให้คะแนน Sev	Occur	คำอธิบายการให้คะแนน Occur	Dectec	คำอธิบายการให้คะแนน Dectec
การ Spray WAX								
7. นำ WAX ที่ปนเปื้อนสารอันตรายมา Spray ที่แม่พิมพ์	- กำหนดให้มีการประชุมร่วมกันระหว่างหน่วยงาน	-จัดทำการนัดประชุมและทำการฝึกอบรม -จัดทำและแก้ไขระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน -เปลี่ยนแปลงกระบวนการโดยให้มีการใช้เอกสารมากขึ้น	8	ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมาทั้งหมดจะมีการปนเปื้อนสารอันตรายและผลิตภัณฑ์ที่ได้จะไม่เป็นไปตามข้อกำหนดที่ทางลูกค้ากำหนดไว้	1	ไม่มีแนวโน้มในการขาดการแจ้งข้อมูลระหว่างหน่วยงาน	3	มีโอกาสสูงที่จะทราบได้ว่าไม่มีการแจ้งข้อมูลระหว่างหน่วยงาน
	- จัดให้มีการชี้บ่ง	-จัดให้มีการชี้บ่งและพื้นที่จัดเก็บอย่างชัดเจน -อบรมพนักงานหน้างาน -จัดทำและแก้ไขแผนควบคุม ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน			1	มีการชี้บ่งอย่างชัดเจนไม่มีแนวโน้มที่จะมีการปนเปื้อนสารอันตรายในผลิตภัณฑ์	2	มีโอกาสสูงมากที่จะสามารถตรวจจับสารอันตรายที่ปนเปื้อนเข้ามาได้
	- จัดให้มีการอบรมพนักงาน	-จัดทำแผนการอบรมอย่างสม่ำเสมอ -จัดให้มีหารทวนสอบความเข้าใจในการทำงาน			2	หลังการอบรมแทบไม่มีพนักงานที่ไม่เข้าใจการทำงาน	2	มีโอกาสสูงมากทีจะสามารถตรวจจับได้ว่าพนักงานไม่ได้รับการอบรมจากหัวหน้า
	-กำหนดให้มีการสื่อสารด้วยเอกสาร	-เปลี่ยนแปลงกระบวนการโดยให้มีการใช้เอกสารมากขึ้น -ให้มีการชี้แจงวิธีการทำงานโดยใช้เอกสารประกอบที่หน้างาน '-กำหนดให้มีการอบรมให้ความรู้พนักงาน '-จัดทำและแก้ไขเอกสารสนับสนุน ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน			2	หลังการสื่อสารด้วยเอกสารแทบจะไม่มีการขาดการแจ้งข้อมูลจากหัวหน้างานกับพนักงาน	2	มีโอกาสสูงมากที่จะสามารถตรวจจับได้ว่าหัวหน้าไม่ได้ให้ข้อมูลกับพนักงาน
การ Stamp Lot No.								
8. นำหมึกที่มีการปนเปื้อนของสารอันตรายมาใช้	- กำหนดให้มีการประชุมร่วมกันระหว่างหน่วยงาน	-จัดทำการนัดประชุมและทำการฝึกอบรม -จัดทำและแก้ไขระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน -เปลี่ยนแปลงกระบวนการโดยให้มีการใช้เอกสารมากขึ้น	8	ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมาทั้งหมดจะมีการปนเปื้อนสารอันตรายและผลิตภัณฑ์ที่ได้จะไม่เป็นไปตามข้อกำหนดที่ทางลูกค้ากำหนดไว้	1	ไม่มีแนวโน้มในการขาดการแจ้งข้อมูลระหว่างหน่วยงาน	3	มีโอกาสสูงที่จะทราบได้ว่าไม่มีการแจ้งข้อมูลระหว่างหน่วยงาน
	- จัดให้มีการชี้บ่ง	-จัดให้มีการชี้บ่งและพื้นที่จัดเก็บอย่างชัดเจน -อบรมพนักงานหน้างาน -จัดทำและแก้ไขแผนควบคุม ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน			1	มีการชี้บ่งอย่างชัดเจนไม่มีแนวโน้มที่จะมีการปนเปื้อนสารอันตรายในผลิตภัณฑ์	2	มีโอกาสสูงมากที่จะสามารถตรวจจับสารอันตรายที่ปนเปื้อนเข้ามาได้
	- จัดให้มีการอบรมพนักงาน	-จัดทำแผนการอบรมอย่างสม่ำเสมอ -จัดให้มีหารทวนสอบความเข้าใจในการทำงาน			2	หลังการอบรมแทบไม่มีพนักงานที่ไม่เข้าใจการทำงาน	2	มีโอกาสสูงมากทีจะสามารถตรวจจับได้ว่าพนักงานไม่ได้รับการอบรมจากหัวหน้า
	-กำหนดให้มีการสื่อสารด้วยเอกสาร	-เปลี่ยนแปลงกระบวนการโดยให้มีการใช้เอกสารมากขึ้น -ให้มีการชี้แจงวิธีการทำงานโดยใช้เอกสารประกอบที่หน้างาน '-กำหนดให้มีการอบรมให้ความรู้พนักงาน '-จัดทำและแก้ไขเอกสารสนับสนุน ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน			2	หลังการสื่อสารด้วยเอกสารแทบจะไม่มีการขาดการแจ้งข้อมูลจากหัวหน้างานกับพนักงาน	2	มีโอกาสสูงมากที่จะสามารถตรวจจับได้ว่าหัวหน้าไม่ได้ให้ข้อมูลกับพนักงาน

ลักษณะข้อบกพร่อง	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	คำอธิบายการให้คะแนน Sev	Occur	คำอธิบายการให้คะแนน Occur	Dectec	คำอธิบายการให้คะแนน Dectec
การ Spray WAX								
7. นำ WAX ที่ปนเปื้อนสารอันตรายมา Spray ที่แม่พิมพ์	- กำหนดให้มีการประชุมร่วมกันระหว่างหน่วยงาน	-จัดทำการนัดประชุมและทำการฝึกอบรม -จัดทำและแก้ไขระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน -เปลี่ยนแปลงกระบวนการโดยให้มีการใช้เอกสารมากขึ้น	8	ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมาทั้งหมดจะมีการปนเปื้อนสารอันตรายและผลิตภัณฑ์ที่ได้จะไม่เป็นไปตามข้อกำหนดที่ทางลูกค้ากำหนดไว้	1	ไม่มีแนวโน้มในการขาดการแจ้งข้อมูลระหว่างหน่วยงาน	3	มีโอกาสสูงที่จะทราบได้ว่าไม่มีการแจ้งข้อมูลระหว่างหน่วยงาน
	- จัดให้มีการชี้บ่ง	-จัดให้มีการชี้บ่งและพื้นที่จัดเก็บอย่างชัดเจน -อบรมพนักงานหน้างาน -จัดทำและแก้ไขแผนควบคุม ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน			1	มีการชี้บ่งอย่างชัดเจนไม่มีแนวโน้มที่จะมีการปนเปื้อนสารอันตรายในผลิตภัณฑ์	2	มีโอกาสสูงมากที่จะสามารถตรวจจับสารอันตรายที่ปนเปื้อนเข้ามาได้
	- จัดให้มีการอบรมพนักงาน	-จัดทำแผนการอบรมอย่างสม่ำเสมอ -จัดให้มีหารทวนสอบความเข้าใจในการทำงาน			2	หลังการอบรมแทบไม่มีพนักงานที่ไม่เข้าใจการทำงาน	2	มีโอกาสสูงมากทีจะสามารถตรวจจับได้ว่าพนักงานไม่ได้รับการอบรมจากหัวหน้า
	-กำหนดให้มีการสื่อสารด้วยเอกสาร	-เปลี่ยนแปลงกระบวนการโดยให้มีการใช้เอกสารมากขึ้น -ให้มีการชี้แจงวิธีการทำงานโดยใช้เอกสารประกอบที่หน้างาน '-กำหนดให้มีการอบรมให้ความรู้พนักงาน '-จัดทำและแก้ไขเอกสารสนับสนุน ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน			2	หลังการสื่อสารด้วยเอกสารแทบจะไม่มีการขาดการแจ้งข้อมูลจากหัวหน้างานกับพนักงาน	2	มีโอกาสสูงมากที่จะสามารถตรวจจับได้ว่าหัวหน้าไม่ได้ให้ข้อมูลกับพนักงาน
การ Stamp Lot No.								
8. นำหมึกที่มีการปนเปื้อนของสารอันตรายมาใช้	- กำหนดให้มีการประชุมร่วมกันระหว่างหน่วยงาน	-จัดทำการนัดประชุมและทำการฝึกอบรม -จัดทำและแก้ไขระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน -เปลี่ยนแปลงกระบวนการโดยให้มีการใช้เอกสารมากขึ้น	8	ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมาทั้งหมดจะมีการปนเปื้อนสารอันตรายและผลิตภัณฑ์ที่ได้จะไม่เป็นไปตามข้อกำหนดที่ทางลูกค้ากำหนดไว้	1	ไม่มีแนวโน้มในการขาดการแจ้งข้อมูลระหว่างหน่วยงาน	3	มีโอกาสสูงที่จะทราบได้ว่าไม่มีการแจ้งข้อมูลระหว่างหน่วยงาน
	- จัดให้มีการชี้บ่ง	-จัดให้มีการชี้บ่งและพื้นที่จัดเก็บอย่างชัดเจน -อบรมพนักงานหน้างาน -จัดทำและแก้ไขแผนควบคุม ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน			1	มีการชี้บ่งอย่างชัดเจนไม่มีแนวโน้มที่จะมีการปนเปื้อนสารอันตรายในผลิตภัณฑ์	2	มีโอกาสสูงมากที่จะสามารถตรวจจับสารอันตรายที่ปนเปื้อนเข้ามาได้
	- จัดให้มีการอบรมพนักงาน	-จัดทำแผนการอบรมอย่างสม่ำเสมอ -จัดให้มีหารทวนสอบความเข้าใจในการทำงาน			2	หลังการอบรมแทบไม่มีพนักงานที่ไม่เข้าใจการทำงาน	2	มีโอกาสสูงมากทีจะสามารถตรวจจับได้ว่าพนักงานไม่ได้รับการอบรมจากหัวหน้า
	-กำหนดให้มีการสื่อสารด้วยเอกสาร	-เปลี่ยนแปลงกระบวนการโดยให้มีการใช้เอกสารมากขึ้น -ให้มีการชี้แจงวิธีการทำงานโดยใช้เอกสารประกอบที่หน้างาน '-กำหนดให้มีการอบรมให้ความรู้พนักงาน '-จัดทำและแก้ไขเอกสารสนับสนุน ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน			2	หลังการสื่อสารด้วยเอกสารแทบจะไม่มีการขาดการแจ้งข้อมูลจากหัวหน้างานกับพนักงาน	2	มีโอกาสสูงมากที่จะสามารถตรวจจับได้ว่าหัวหน้าไม่ได้ให้ข้อมูลกับพนักงาน

ลักษณะข้อบกพร่อง	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	คำอธิบายการให้คะแนน Sev	Occur	คำอธิบายการให้คะแนน Occur	Detec	คำอธิบายการให้คะแนน Dectec
การตรวจสอบขั้นสุดท้าย								
11. นำปากกาที่มีการปนเปื้อนสารอันตรายมาใช้ในการชี้บ่งจุดที่ไม่ผ่านการตรวจสอบ	- กำหนดให้มีการประชุมร่วมกันระหว่างหน่วยงาน	-จัดทำการนัดประชุมและทำการฝึกอบรม -จัดทำและแก้ไขระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน -เปลี่ยนแปลงกระบวนการ โดยให้มีการใช้เอกสารมากขึ้น	8	ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมาทั้งหมดจะมีการปนเปื้อนสารอันตรายและผลิตภัณฑ์ที่ได้จะไม่เป็นไปตามข้อกำหนดที่ทางลูกค้ากำหนดไว้	1	ไม่มีแนวโน้มในการขาดการแจ้งข้อมูลระหว่างหน่วยงาน	3	มีโอกาสสูงที่จะทราบได้ว่าไม่มีการแจ้งข้อมูลระหว่างหน่วยงาน
	- จัดให้มีการชี้บ่ง	-จัดให้มีการชี้บ่งและพื้นที่จัดเก็บอย่างชัดเจน -อบรมพนักงานหน้างาน -จัดทำและแก้ไขแผนควบคุม ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน			1	มีการชี้บ่งอย่างชัดเจนไม่มีแนวโน้มที่จะมีการปนเปื้อนสารอันตรายในผลิตภัณฑ์	2	มีโอกาสสูงมากที่จะสามารถตรวจจับสารอันตรายที่ปนเปื้อนเข้ามาได้
	- จัดให้มีการอบรมพนักงาน	-จัดทำแผนการอบรมอย่างสม่ำเสมอ -จัดให้มีหารทวนสอบความเข้าใจในการทำงาน			2	หลังการอบรมแทบไม่มีพนักงานที่ไม่เข้าใจการทำงาน	2	มีโอกาสสูงมากทีจะสามารถตรวจจับได้ว่าพนักงานไม่ได้รับการอบรมจากหัวหน้า
	-กำหนดให้มีการสื่อสารด้วยเอกสาร	-เปลี่ยนแปลงกระบวนการ โดยให้มีการใช้เอกสารมากขึ้น -ให้มีการชี้แจงวิธีการทำงานโดยใช้เอกสารประกอบที่หน้างาน '-กำหนดให้มีการอบรมให้ความรู้พนักงาน '-จัดทำและแก้ไขเอกสารสนับสนุน ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงาน			2	หลังการสื่อสารด้วยเอกสารแทบจะไม่มีการขาดการแจ้งข้อมูลจากหัวหน้างานกับพนักงาน	2	มีโอกาสสูงมากที่จะสามารถตรวจจับได้ว่าหัวหน้าไม่ได้ให้ข้อมูลกับพนักงาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาว เบญจลักษณ์ ทองกุล เกิดเมื่อวันที่ 11 มกราคม พ.ศ. 2520 สำเร็จการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิศวกรรมเคมี จากคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร เมื่อปี 2545 และได้เข้าศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปี พ.ศ. 2548

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย