สำนักงานวิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

อุตสาหกรรมยานยนต์ คืออุตสาหกรรมหนึ่งของประเทศไทยที่มีอัตราการการเจริญเติบโตสูง มีบริษัทผู้ผลิตรถยนต์ชั้นนำหลายรายมาใช้ประเทศไทยเป็นฐานการผลิตเพื่อประกอบยานยนต์ขายทั้งในประเทศและส่งออก ก่อให้เกิดอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่คอยเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมการผลิตรถ นั่นคือผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ บริษัทที่ผู้วิจัยทำการศึกษาเองก็เป็นบริษัทหนึ่งที่ได้ก่อตั้งขึ้นมาในช่วงแรก ๆ เพื่อทำการผลิตชิ้นส่วนเบาะรถยนต์และส่วนประกอบย่อยอื่นๆ ที่ทำจากฟองน้ำวิทยาศาสตร์ (Polyurethane Foam) และในระยะเวลาต่อมาก็เริ่มที่จะมีคู่แข่งทางการค้าเกิดขึ้น ซึ่งผลิตชิ้นส่วนเบาะยานยนต์ที่ฉีดขึ้นรูปจากแม่พิมพ์ (Mold) เช่นกัน ซึ่งก็เป็นลูกค้านั่นเอง โดยส่วนหนึ่งที่ทำให้ลูกค้าตัดสินใจมาทำการผลิตชิ้นส่วนเบาะยานยนต์หรือลดปริมาณการซื้อจากผู้ส่งมอบ (Supplier) นั่นก็คือราคา โดยมีเป้าหมายที่จะลดต้นทุนการผลิตเพื่อก่อให้เกิดกำไรสูงสุดแก่องค์กร บริษัทที่ทำการศึกษาเองเช่นกัน หากมีความประสงค์ที่จะดำเนินหรือดำรงอยู่ได้ในอุตสาหกรรมก็จำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องทั้งทางด้านการบริหารจัดการ การเพิ่มผลผลิต การลดต้นทุนการผลิต การปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ การพัฒนาทางด้านการบริการ ให้อยู่ในระดับแนวหน้าให้ได้

อุตสาหกรรมการผลิตต่าง ๆ นั้นหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะมีของเสียเกิดขึ้น ซึ่งก็มีสาเหตุในการเกิดอย่างหลากหลาย เมื่อมีของเสียเกิดแล้วก็จำเป็นที่จะต้องมีการค้นหาวิธีการแก้ไข ปรับปรุงและป้องกันการเกิดซ้ำ วิธีการดังกล่าวจะต้องมีการบริหารจัดการและอาศัยความร่วมมือจากผู้ที่เกี่ยวข้องหลายฝ่ายใน การจัดการ จึงจะถือได้ว่าเป็นการจัดการกับปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะทุกคนในองค์กรมีความตระหนัก

เพื่อให้สามารถแข่งขันในอุตสาหกรรมนี้ได้ ทางบริษัทกรณีศึกษาเองก็จำเป็นที่จะต้องทำการลดและควบคุมของเสียที่เกิดจากสาเหตุต่าง ๆ เช่น ค่าความแข็งของชิ้นงานออกนอกค่ากำหนด (Hardness out of Specification) ฟองน้ำต่างสูตรไหลผสมกัน (Ingression) การ Set insert / Sub-Material ผิดตำแหน่ง (Wrong Position of insert/Sub-Material setting) ซ่อมแต่งชิ้นงานไม่เรียบร้อย(Repair & Dressing NG.) และ อื่น ๆ

ในปี 2546 และปี 2547 มีของเสียเกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตซึ่งตรวจจับได้ที่จุดการตรวจสอบขั้นสุดท้ายคิดเป็น 1608 PPM และ 3957 PPM คิดเป็นมูลค่าความสูญเสียรวม 1,004,394.10 บาท และ 4,204,064.71 บาท ตามลำดับ ปัญหาของเสียเหล่านี้จะส่งผลต่อต้นทุนในการผลิตที่สูงขึ้น การลดและควบคุมปัญหาของเสียดังกล่าว จะทำให้ต้นทุนในการผลิตต่ำลง ไม่มีสินค้าที่ด้อยคุณภาพหลุดไปหาลูกค้า สร้างความพึงพอใจ และรักษาส่วนแบ่งการตลาดที่มีอยู่มากที่สุดเอาไว้ จึงจำเป็นที่จะต้องศึกษาโดยนำหลักการและเทคนิคทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการ เช่น 7 QC Tools และเทคนิคการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบต่อคุณภาพ (FMEA) มาประยุกต์ใช้ เพื่อให้สามารถลดและควบคุมของเสียไปในแนวทางที่ถูกต้อง และเป็นประโยชน์กับโรงงานที่ทำการศึกษาวิจัย

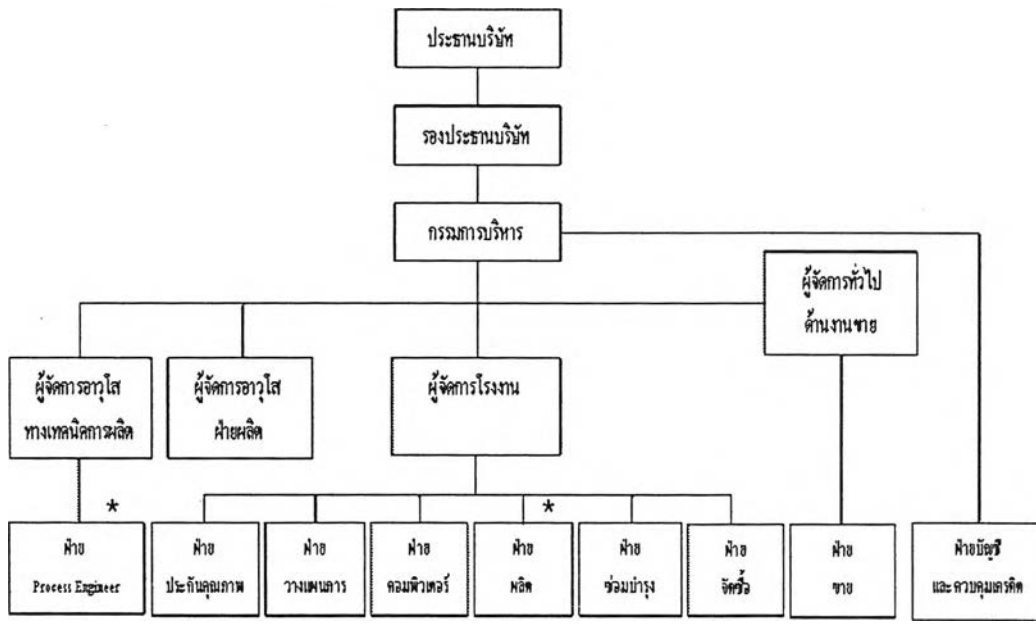
1.1 ภูมิหลัง

โรงงานกรณีศึกษานี้ก่อตั้งขึ้นในปี 2513 ซึ่งเกิดจากการร่วมทุนกันระหว่าง บริษัทคนไทย 51% และบริษัทจากประเทศญี่ปุ่น 49% ได้ทำการผลิตผลิตภัณฑ์ ฟองน้ำวิทยาศาสตร์ ในสามกลุ่มคือ ฟองน้ำนิ่ม (Slab stock Foam) ฟองน้ำขึ้นรูปจากแม่พิมพ์ (Molded Foam) และ ฟองน้ำแข็ง (Rigid Foam)สำหรับทำฉนวนกันความร้อน ต่อมาได้มีการร่วมลงทุนเพิ่มกับบริษัทจากประเทศแคนาดา เพื่อเสริมความสามารถทางด้านเทคโนโลยีการผลิต การวิจัยและพัฒนาทางด้านผลิตภัณฑ์ขึ้นรูปจากแม่พิมพ์ กลุ่มชิ้นส่วนเบาะรถยนต์โดยเฉพาะ และในเวลานี้บริษัทก็ได้แยกตัวออกมาเป็นบริษัทใหม่ ก่อตั้ง ในวันที่ 1 เมษายน 2544 ซึ่งทำการผลิตชิ้นส่วนเบาะยานยนต์ที่ขึ้นรูปจากแม่พิมพ์อย่างเดียวซึ่งก็คือโรงงานกรณีศึกษานี้

- โดยสัดส่วนการลงทุนคือ คนไทย 34% ญี่ปุ่น 33 % และแคนาดา 33%
- ทุนจดทะเบียน 100 ล้านบาท
- มีพนักงานทั้งสิ้น 380 คน
- สถานที่ตั้ง 63/11,22,37 ม.2 ถ. เพชรเกษม แขวงหนองค้างพลู เขตหนองแขม กรุงเทพมหานคร
- ได้รับการรับรอง ISO 9001 : 2000 เมื่อ 30 มี.ค. 2544
- ได้รับการรับรอง ISO 14001 : 1996 เมื่อ 29 มิ.ย. 2544
- ได้รับการรับรอง ISO/TS 16949 : 2002 เมื่อ 1 ต.ค. 2546

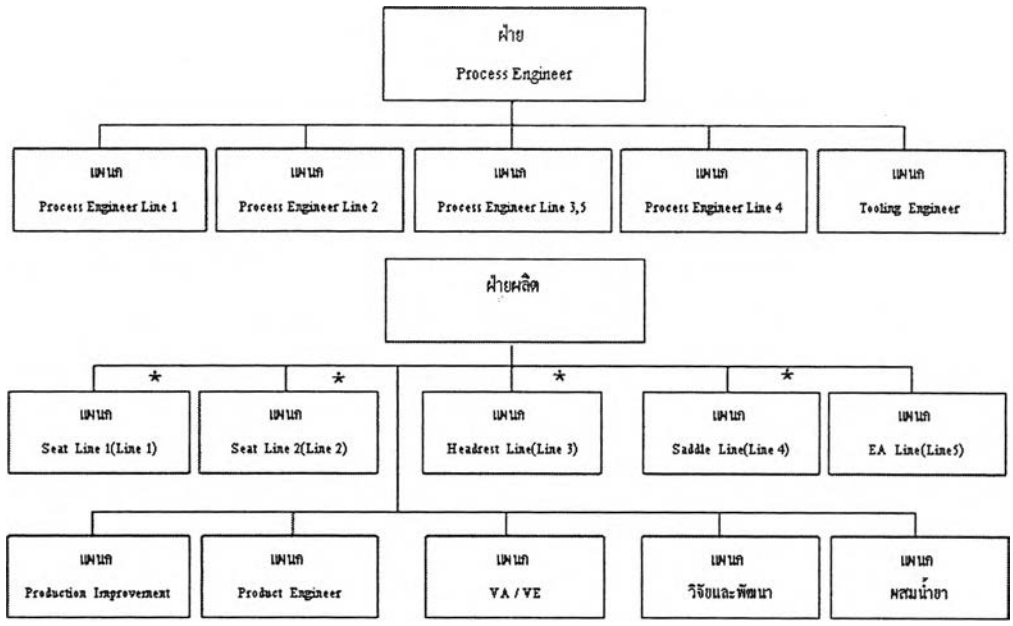
1.1.1 โครงสร้างองค์กร

การบริหารหน่วยงานของบริษัท ได้แบ่งการบริหารเป็น 9 ฝ่ายงาน ได้แก่ ฝ่ายผลิต ฝ่ายวางแผนการผลิต ฝ่ายซ่อมบำรุง ฝ่ายวิศวกรรมกระบวนการผลิต ฝ่ายจัดซื้อ ฝ่ายประกันคุณภาพ ฝ่ายขาย ฝ่ายบัญชีและควบคุมเครดิต และฝ่ายคอมพิวเตอร์ ตามแผนผังองค์กร ดังรูปที่ 1.1



รูปที่ 1.1 ผังองค์กรของบริษัท

จากผังองค์กรของบริษัทด้านบน ข้อมูลของฝ่ายงานต่าง ๆ ทั้งแผนกที่สังกัดและภาระหน้าที่หลักจะมีการอธิบายไว้ในบทที่ 3 ส่วนปัญหาที่ทางผู้วิจัยทำการศึกษาและทำการปรับปรุงนั้น เป็นปัญหาที่เกิดในกระบวนการผลิต ซึ่งฝ่ายผลิตและฝ่ายวิศวกรรมกระบวนการผลิต (Process Engineer) ดูแล โดยผังองค์กรย่อยของทั้งสองฝ่าย มีตามแผนผังองค์กร ดังรูปที่ 1.2



รูปที่ 1.2 ผังองค์กรย่อยฝ่าย Process Engineer และ ฝ่ายผลิต

ตามที่กล่าวไว้ว่ารายการปัญหาหลักที่ผู้ทำการวิจัยหยิบยกมาแก้ไขร่วมกับทีมงานข้ามแผนกนั้น เป็นปัญหาที่เกิดในสายการผลิต Line 1 ,2 ,3 ,4 (*)และเกี่ยวข้องกับฝ่าย Process Engineer ในแผนกที่สอดคล้องกับสายการผลิตรวมถึงแผนก Tooling ซึ่งเกี่ยวข้องในกรณีของการแก้ไขปรับปรุงแม่พิมพ์การผลิตต่าง ๆ

1.1.2 ลูกค้าและผู้ส่งมอบ

จากที่กล่าวไว้ในตอนต้นถึงการเจริญเติบโตของอุตสาหกรรมยานยนต์ในประเทศไทย ซึ่งก่อให้เกิดการประกอบการของผู้ส่งมอบในหลากหลายระดับและในทุกระดับก็ล้วนมีความสำคัญต่อการประกอบกิจการทั้งสิ้นและต่อไปจะได้นำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับลูกค้า และผู้ส่งมอบของบริษัท รายละเอียดมีดังนี้

1.1.2.1 ลูกค้าของบริษัท (Customer)

กลุ่มลูกค้าของบริษัทจะเป็นผู้ประกอบการทางด้านการประกอบชุดเบาะของยานยนต์เพื่อส่งขายให้กับผู้ประกอบยานยนต์ (Car Maker) ต่อไป บริษัทของลูกค้าตั้งอยู่ในนิคมอุตสาหกรรมต่าง ๆ กระจายอยู่ทั้งที่กรุงเทพมหานครและจังหวัดใกล้เคียง ซึ่งส่วนมากจะตั้งบริษัทอยู่ในพื้นที่เดียวกันหรือใกล้เคียงกับบริษัทผู้ผลิตยานยนต์ ที่ตนเองได้ทำการส่งมอบ ข้อมูลดังปรากฏในตารางที่ 1.1

หอสมุดกลาง สำนักงานวิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1.1 ลูกค้าของบริษัทและ ร้อยละของสัดส่วนการทำธุรกิจ

ลูกค้าของบริษัท	ร้อยละของสัดส่วน การทำธุรกิจ
บริษัทผู้หุ้มเบาะให้กับ บริษัท โตโยต้า มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด บริษัท สยามนิสสัน ออโตโมบิล จำกัด บริษัท อีซูซุ มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด และ บริษัท ฮีโน (ประเทศไทย) จำกัด	63
บริษัทผู้หุ้มเบาะให้กับ บริษัท ฮอนด้าออโตโมบิล(ประเทศไทย) จำกัด	20
บริษัทผู้หุ้มเบาะให้กับ บริษัท AAT (ประเทศไทย) จำกัด บริษัท วอลโว คาร์ เมนูเฟคเจอริ่ง จำกัด	8
บริษัทบริษัทผู้หุ้มเบาะให้กับ บริษัท General Motor จำกัด	3
บริษัทผู้หุ้มเบาะให้กับ บริษัท ไทยฮอนด้าเมนูเฟคเชอริ่ง จำกัด	4
บริษัทผู้หุ้มเบาะให้กับผู้ผลิตยานยนต์อื่น ๆ	2

1.1.2.2 ผู้ส่งมอบของบริษัท (Suppliers)

เราสามารถจำแนกผู้ส่งมอบของบริษัทได้เป็นสามกลุ่มตามชนิดของสินค้า ที่ส่งมอบมาให้เพื่อใช้เป็นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์เบาะยานยนต์ดังต่อนี้ กลุ่มของวัตถุดิบ (Raw-Material, Chemicals) กลุ่มวัสดุ (Material)และกลุ่มของชิ้นส่วนย่อย (Sub-Material) ดังรายละเอียดในตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2 รายชื่อผู้ส่งมอบของบริษัทร้อยละของสัดส่วนการทำธุรกิจ

กลุ่มสิ่งที่ส่งมอบ	ตัวอย่างรายการ ที่ส่งมอบ	% สัดส่วน การซื้อขาย
กลุ่มวัตถุดิบ (Raw-Materials, Chemicals)	สารเคมีต่างๆ	80
กลุ่มวัสดุ (Materials)	Insert Wire ,Frame	15
กลุ่มส่วนประกอบย่อย (Sub-Materials)	Chip Foam , ผ้าใยสังเคราะห์	5

1.1.3 กระบวนการผลิตเบาะยานยนต์ (Process Flow)

กระบวนการผลิตเบาะยานยนต์ของโรงงาน มีรายละเอียดของสายการผลิต ชนิดของผลิตภัณฑ์และรายละเอียดของกระบวนการผลิต (Process Flow) ดังต่อไปนี้

1.1.3.1 สายการผลิตของโรงงาน

สายการผลิตมีทั้งหมด 5 สายการผลิต ดังนี้

1) Line 1 (Seat Line 1) ผลิต Car Seat ต่างๆ

2) Line 2 (Seat Line 2) ผลิต Car Seat ต่างๆ

3) Line 3 (Headrest Line) ผลิต Headrest และ Armrest

4) Line 4 (Saddle Line) ผลิต Saddle Headrest และ Armrest

5) Line 5 (Energy Absorbent Foam Line) ผลิต ชิ้นงานดูดซับแรงกระแทก

1.1.3.2 ผลิตภัณฑ์เบาะยานยนต์ที่ขึ้นรูปจากแม่พิมพ์

ผลิตภัณฑ์เบาะยานยนต์ที่ขึ้นรูปจากแม่พิมพ์ สามารถแบ่งได้เป็น 5 กลุ่ม ดังนี้

1) เบาะรถยนต์ (Car Seat)

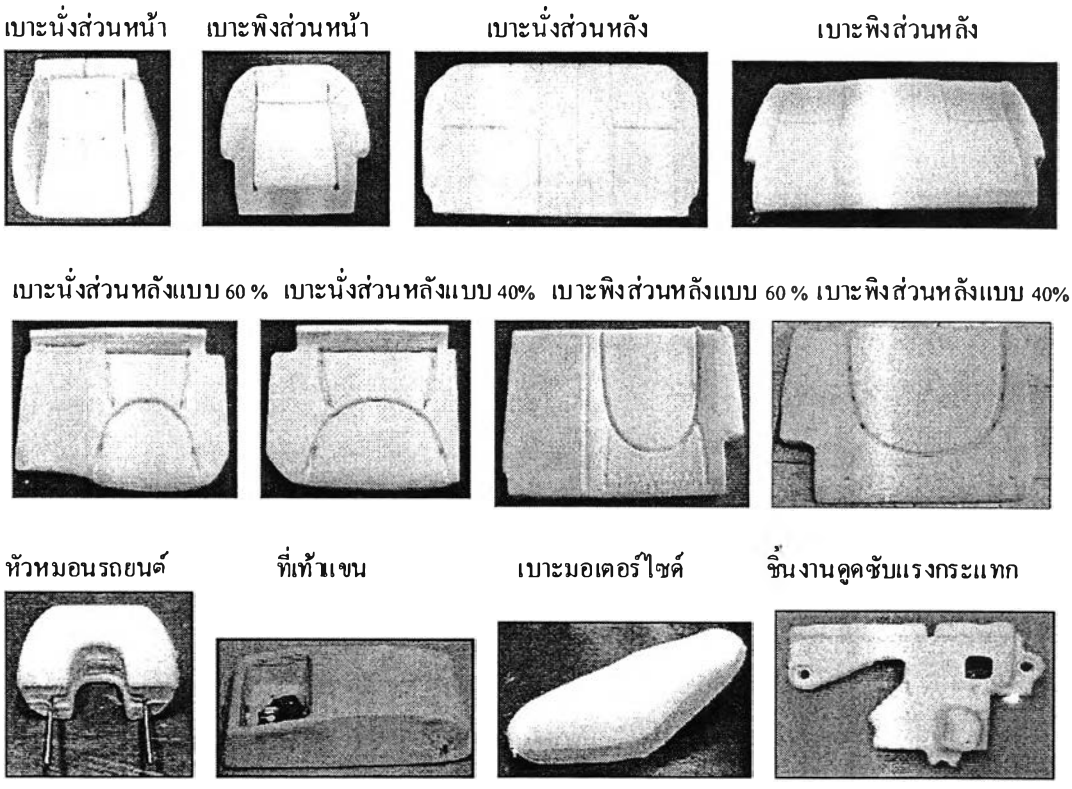
2) หัวหมอนรถยนต์ (Headrest)

3) ที่เท้าแขนรถยนต์ (Armrest)

4) เบาะรถจักรยานยนต์ (Saddle)

5) ฟองน้ำดูดซับแรง (Energy Absorbent Foam ;EA)

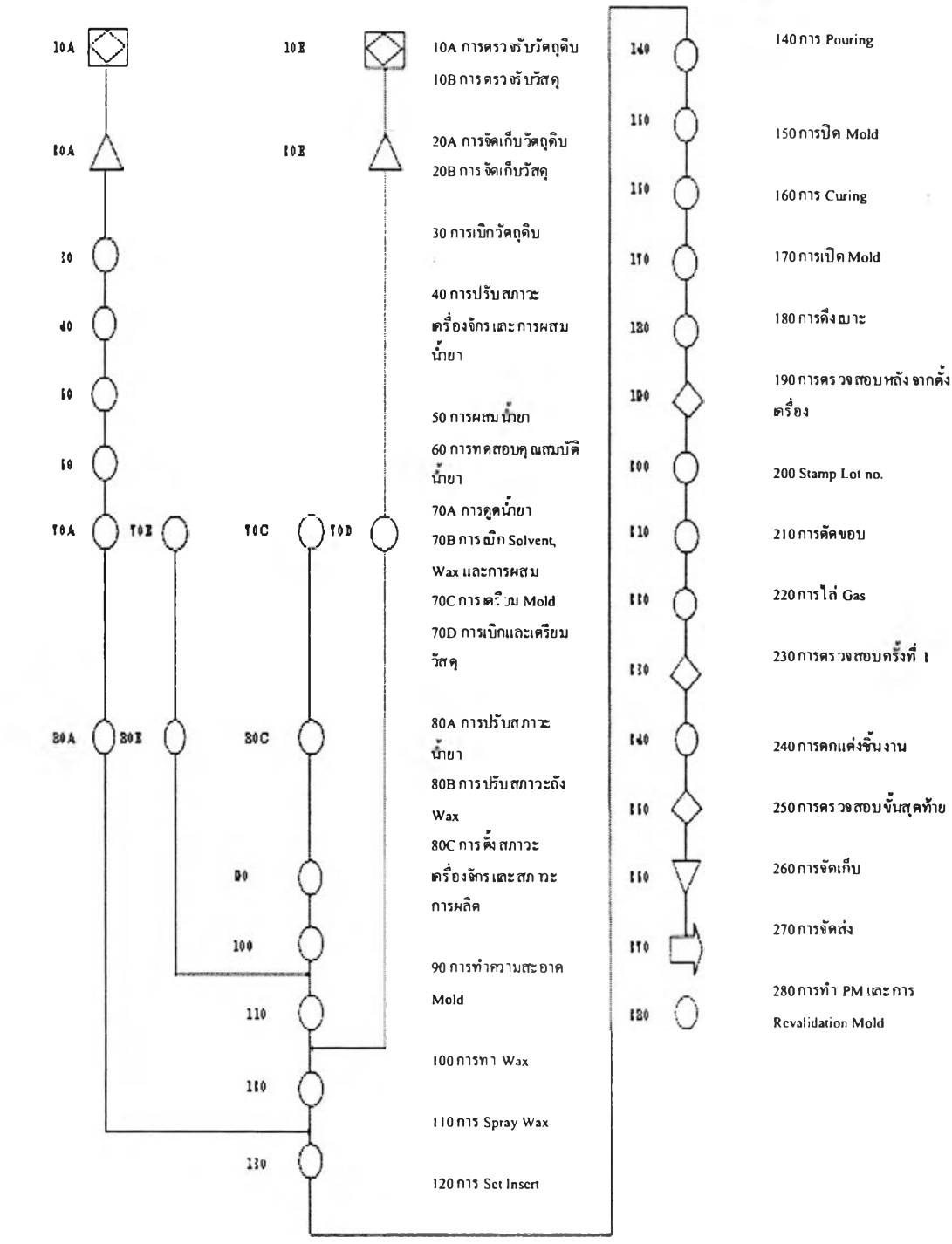
ผลิตภัณฑ์เบาะยานยนต์ที่ขึ้นรูปจากแม่พิมพ์ทั้ง 5 กลุ่มนี้ สามารถจำแนกออกเป็น 12 ชนิด ดังรูปต่อไปนี้



รูปที่ 1. 3 ชนิดของผลิตภัณฑ์เบาะยานยนต์

1.1.3.3 กระบวนการผลิตเบาะยานยนต์

กระบวนการผลิตเบาะยานยนต์ของบริษัท ได้แสดงไว้ดังผังการไหลของกระบวนการในรูปที่ 1.4 โดยลำดับของกระบวนการผลิตในสายการผลิตต่าง ๆ ทั้ง 5 สายการผลิตของบริษัทนั้นจะมีรูปแบบที่เหมือนกัน ดังรายละเอียดการปฏิบัติงานต่อไปนี้



รูปที่ 1.4 กระบวนการผลิตชิ้นส่วนเบาะยานยนต์

ขั้นตอน 10A การตรวจรับวัตถุดิบ การตรวจรับวัตถุดิบ จะดำเนินการโดยพนักงานในส่วนของแผนกคลังสารเคมีและพนักงานจากแผนกควบคุมคุณภาพ โดยในขั้นตอนนี้จะมีการตรวจสอบความถูกต้องของจำนวนสารเคมี ความเรียบร้อยของบรรจุภัณฑ์ หลังจากนั้นพนักงานควบคุมคุณภาพก็จะทำการสุ่มสารเคมีไปตรวจสอบในห้องปฏิบัติการ

ขั้นตอน 10B การตรวจรับวัสดุ การตรวจรับวัสดุ จะดำเนินการโดยพนักงานแผนกคลังวัสดุ โดยทำการตรวจนับจำนวน ความเรียบร้อยของบรรจุภัณฑ์หลังจากนั้น พนักงานแผนกควบคุมคุณภาพในส่วนของวัสดุจะทำการสุ่มตรวจคุณภาพของวัสดุ

ขั้นตอน 20A การจัดเก็บวัตถุดิบ การจัดเก็บวัตถุดิบจะดำเนินการหลังจากผลการตรวจสอบคุณภาพผ่านมาตรฐานที่ตั้งไว้จากแผนกควบคุมคุณภาพ วัตถุดิบจะถูกแสดงสถานะ "AC" และถูกเคลื่อนย้ายไปเก็บตามมาตรฐานการจัดเก็บและในพื้นที่ที่กำหนดไว้

ขั้นตอน 20B การจัดเก็บวัสดุ การจัดเก็บวัสดุจะดำเนินการหลังจากผลการตรวจสอบคุณภาพผ่าน มาตรฐานที่ตั้งไว้จากแผนกควบคุมคุณภาพ วัสดุจะถูกแสดงสถานะ "AC" และถูกเคลื่อนย้ายไปเก็บตามมาตรฐานการจัดเก็บและในพื้นที่ที่กำหนดไว้

ขั้นตอน 30 การเบิกวัตถุดิบ การเบิกวัตถุดิบจะถูกดำเนินการโดยฝ่ายผลิต ทั้งนี้วัตถุดิบที่ฝ่ายผลิตเบิกไปจะถูกควบคุมด้วยจำนวน Minimum Stock ฝ่ายผลิตจะทำการเขียนใบเบิกแล้วส่งเอกสารให้หัวหน้าลงนามแล้วนำเอกสารนี้ไปเบิกที่แผนกคลังวัตถุดิบ

ขั้นตอน 40 การปรับสภาวะเครื่องจักรและการผสมน้ำยา การปรับสภาวะเครื่องจักรและการผสมน้ำยา จะดำเนินการโดยแผนกผสมน้ำยาของฝ่ายผลิต ทั้งนี้เครื่องจักรที่ใช้ต้องมีการเตรียมสภาวะ คือ Mixer ,เครื่องชั่ง จะมีการดูแลให้พร้อมใช้งานและสะอาดอยู่เสมอ

ขั้นตอน 50 การผสมน้ำยา การผสมน้ำยาจะดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอนโดยมีการชั่งสารเคมีที่เป็นส่วนประกอบของสูตรที่ต้องการทีละชนิด โดยเริ่มจากสารเคมีที่เป็นส่วนประกอบหลักก่อนโดยบรรจุลงในถังขนาด 300 กิโลกรัม หลังจากนั้นจะทำการชั่งสารเคมีที่เป็นส่วนประกอบปริมาณเล็กน้อยทีละชนิดลงในถังขนาดเล็ก จนครบทุกชนิดแล้วนำไปใส่ในถังที่บรรจุสารประกอบหลัก ซึ่งตั้งรออยู่ที่ Mixer ทำการเปิด Mixer ให้ผสมสารเคมีเป็นเวลา 45 นาที ที่ระดับความเร็วของหัว Mix 300 รอบ/นาที

ขั้นตอน 60 การทดสอบคุณสมบัติของน้ำยา การทดสอบคุณสมบัติของน้ำยาหรือสารเคมีที่ผสมเสร็จแล้ว เป็นการทดสอบเวลาในการเกิดปฏิกิริยาทางเคมี จะมีการจับเวลาในการเกิดปฏิกิริยาเคมีแต่ละขั้นตอนอย่างมีมาตรฐานจำเพาะของแต่ละสูตร เมื่อสูตรผ่านการทดสอบพนักงานทดสอบจะทำการแสดงสถานะ "AC" ที่ Tag ข้างถังนั้นๆ

ขั้นตอน 70A การดูดน้ำยา การดูดน้ำยาจะดำเนินการหลังจากน้ำยาแต่ละสูตรได้ทำการผสมเสร็จและผ่านการทดสอบแล้ว พนักงานจะใช้ Pump ดูดน้ำยาไปเก็บในถังพัก ซึ่งถังนี้จะมีการเตรียมอุณหภูมิของน้ำยาให้พร้อมก่อนที่จะถูกดูดไปเก็บที่ถังพร้อมผลิต

ขั้นตอน 70B การเบิก Solvent , Wax และการผสม การเบิก Solvent ,Wax และการผสมจะดำเนินการโดยพนักงานฝ่ายผลิต จะทำการเบิกและผสมในถังขนาด 200 ลิตรหลังจากนั้นก็จะมีการเบิกใช้ Wax ที่ผสมเสร็จแล้ว Wax ที่ผสมเสร็จแล้วจะถูกควบคุม Minimum Stock ที่ 100 ลิตร

ขั้นตอน 70C การเตรียมแม่พิมพ์ การเตรียมแม่พิมพ์ (Mold) จะดำเนินการโดยแผนก Tooling ทั้งนี้การที่จะใช้ แม่พิมพ์ชนิดใดผลิตและจำนวนเท่าไรนั้นขึ้นกับการจัดผลิตโดยฝ่ายผลิตที่ใช้ระบบ Kanban และจัดแจงแม่พิมพ์ขึ้นผลิตที่ป้ายแสดงแม่พิมพ์ในแต่ละช่วงเวลา คือ ช่วงเช้า ช่วงบ่ายและช่วงค่ำ พนักงานแผนก Tooling ทำการตรวจสอบความเรียบร้อยของแม่พิมพ์ เช่นตรวจสอบความแข็งแรงของด้ามเปิด-ปิดฝาแม่พิมพ์ อุปกรณ์ในการ Lock ปิดและสภาพส่วนประกอบอื่นๆ ในแม่พิมพ์ เช่น Clip Lock Wire Frame หรืออุปกรณ์จับยึด Insert ต่างๆ

ขั้นตอน 70D การเบิกและเตรียมวัสดุ การเบิกและเตรียมวัสดุจะมีการเบิกใช้โดยฝ่ายผลิต ทั้งนี้จะมีการเบิกมาเก็บในสายการผลิตให้เพียงพอกับแผนการผลิตในแต่ละวัน เมื่อวัสดุได้เบิกมาจากคลังวัสดุแล้ว พนักงานเตรียมวัสดุจะทำการตรวจสอบความเรียบร้อยและจัดส่งเป็นชุดให้สอดคล้องกับพื้นที่จัดวางหน้าจุดทำการ Set ในแม่พิมพ์

ขั้นตอน 80A การปรับสภาวะน้ำยา การปรับสภาวะน้ำยา จะดำเนินการโดยฝ่าย Production Process ทั้งนี้ในถังน้ำยาจะมีการปรับสภาวะให้เหมาะกับการผลิตทั้งอุณหภูมิและความดัน ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้

ขั้นตอน 80B การปรับสภาวะถัง Wax การปรับสภาวะถัง Wax จะดำเนินการโดยพนักงานฝ่ายผลิตทั้งนี้ถัง Wax ที่จะใช้ Spray Wax ไปเคลือบผิวหน้าแม่พิมพ์จะต้องมีการควบคุม ระดับความดันและ Output ของ Wax ที่ฉีดตามมาตรฐานที่กำหนดไว้

ขั้นตอน 80C การตั้งสภาวะเครื่องจักรและสภาวะการผลิต การตั้งสภาวะเครื่องจักรและสภาวะการผลิตจะมีผู้ดำเนินการแบ่งเป็นสามฝ่ายงานคือ ฝ่ายผลิต ฝ่ายซ่อมบำรุงและฝ่าย Process Engineer จะมีการตั้งสภาวะของเตาอบ สภาวะอุณหภูมิของแม่พิมพ์ สภาวะของหัวฉีด ระบบความดันของอุปกรณ์ต่างๆ เป็นต้น

ขั้นตอน 90 การทำความสะอาดแม่พิมพ์ การทำความสะอาดแม่พิมพ์จะดำเนินการหลังจากแผนก Tooling ได้ทำการขึ้นแม่พิมพ์สำหรับผลิตแล้วและได้ตรวจสอบความเรียบร้อยของอุปกรณ์ต่างๆที่เป็นส่วนประกอบของแม่พิมพ์แล้ว พนักงานฝ่ายผลิตจะทำการดูแลความสะอาดโดยกำจัดเศษฟองน้ำและสิ่งสกปรกต่าง ๆ ออก

ขั้นตอน 100 การทา Wax การทา Wax จะดำเนินการโดยพนักงานฝ่ายผลิต โดยการทาจะใช้ Wax สำหรับทาในแนวขอบแม่พิมพ์ตลอดแนวที่ฝาแม่พิมพ์เกิดการแนบประสานกัน (Parting Line)เป็นการป้องกันการติดของชิ้นงานกับขอบแม่พิมพ์อันจะก่อให้เกิดการฉีกขาด

ขั้นตอน 110 การ Spray Wax การ Spray Wax จะดำเนินการโดยพนักงานฝ่ายผลิต โดยการฉีด Wax จากถังผ่านปืน Spray ให้ทั่วเพื่อทำให้ชิ้นงานล่อนหลุดจาก แม่พิมพ์ได้ง่ายในขั้นตอนการดึงชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์

ขั้นตอน 120 การ Set insert การ Set Insert จะดำเนินการเมื่อแม่พิมพ์ได้เคลื่อนที่มาตาม Conveyor มาที่ตำแหน่งของการติดตั้ง Sub-Material ,Insert Wireและ Insert Frame ตามลำดับ โดยการจะใช้ Insertและ Sub-Material อะไรบ้างนั้นจะแตกต่างกันออกไปแล้วแต่ชนิดของชิ้นงานโดยพนักงานในจุดนี้จะได้รับการอบรมให้ทราบถึงรายละเอียดของชิ้นงานแต่ละชนิด และเมื่อทำการ Set เสร็จแล้วจะมีพนักงานตรวจสอบความเรียบร้อยอีกครั้งก่อนที่ Conveyor จะผ่านไปจุดอื่น

ขั้นตอน 130 การผสมน้ำยาที่หัวฉีด การผสมน้ำยาที่หัวฉีดจะถูกควบคุมโดยโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์หลังจาก แม่พิมพ์เคลื่อนที่ผ่านเครื่องอ่าน Barcode ระบบคอมพิวเตอร์จะทำการอ่านสูตร สัดส่วนของสารเคมีและเวลาที่ใช้ในการปล่อยน้ำยาให้ทำการผสมกันในหัวฉีดจะทำให้ได้น้ำหนักของน้ำยาในแต่ละสูตรที่ต้องการฉีดลงไปในแม่พิมพ์

ขั้นตอน 140 การฉีดน้ำยา (Pouring) การฉีดน้ำยาจะดำเนินเมื่อน้ำยาได้ทำการผสมกันเรียบร้อยแล้วในหัวฉีดด้วยระบบการฉีดผสมความดันสูง (High Pressure) หลังจากนั้นหัวฉีดจะทำการปล่อยน้ำยาลงไปในแม่พิมพ์แต่ละจุดอย่างทั่วถึง โดยแต่ละจุดที่หัวฉีดเคลื่อนที่ไปจะมีการกำหนดเวลาในการค้างปล่อยด้วย

ขั้นตอน 150 การปิดฝาแม่พิมพ์ การปิดฝาแม่พิมพ์จะดำเนินการหลังจากแม่พิมพ์เคลื่อนที่ไหลไปตาม Conveyor และแนวเส้นทาง (Guide)ที่ฝาของแม่พิมพ์ถูกควบคุมเอาไว้ ฝาแม่พิมพ์จะค่อยๆไหลลงตามแนวเส้นทาง จนฝาปิดและ Clamp Lock ถูกดันให้ Lockแน่น ระหว่างฝาแม่พิมพ์ทั้งสองฝากันการไหลออกของฟองน้ำตามแนวฝาที่ครอบกัน

ขั้นตอน 160 การ Curing การ Curing เป็นการเคลื่อนที่ของแม่พิมพ์ที่ปิดฝาเรียบร้อยแล้วเคลื่อนเข้าไปในเตาที่ตั้งอุณหภูมิไว้ 100 °C เป็นระยะเวลา 2-4 นาที เป็นการอบให้ฟองน้ำที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีเกิดการสุกและแห้ง (Curing)

ขั้นตอน 170 การเปิดฝาแม่พิมพ์ การเปิดฝาแม่พิมพ์ จะเปิดโดยแนวควบคุมเส้นทางของฝาแม่พิมพ์ ก่อนที่ฝาแม่พิมพ์จะเปิดอุปกรณ์ของสายการผลิตในจุดเปิดฝาจะทำการดัน Clamp Lock ให้หลุดออกก่อน

ขั้นตอน 180 การดึงชิ้นงาน ออกจากแม่พิมพ์ การดึงชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์จะดำเนินการหลังจากที่ฝาแม่พิมพ์ได้อ้าออกสุดแล้ว พนักงานจะทำการดึงชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์อย่างระมัดระวังเนื่องจากในตอนนี้ชิ้นงานจะแข็งและอัดแน่นด้วยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีและทำให้ชิ้นงานกรอบฉีกขาดได้ง่าย

ขั้นตอน 190 การตรวจสอบหลังจากการตั้งเครื่อง การตรวจสอบหลังจากการตั้งเครื่องจะดำเนินการตรวจสอบโดยพนักงานและวิศวกรฝ่าย Process Engineer เพื่อค้นหาความผิดปกติรวมถึงการพยายามลดการซ่อมแต่งโดยปรับปรุงระบบการฉีดและหาสูตรที่เหมาะสมกว่า

ขั้นตอน 200 การ Stamp lot number การ Stamp Lot Number จะดำเนินการเมื่อชิ้นงานได้ทำการดึงออกจากแม่พิมพ์แล้ว การกำหนด Lot Number ที่จะ Stamp นั้นจะกำหนดเป็น Lot ของวันที่ผลิต

ขั้นตอน 210 การตัดขอบ การตัดขอบหรือครีบชิ้นงานซึ่งเป็นส่วนที่ฟองน้ำได้เล็ดลอดออกมาตามแนวการประกบของฝาแม่พิมพ์ เป็นการตัดแต่งเพื่อความเรียบร้อยของชิ้นงาน

ขั้นตอน 220 การไล่แก๊ส การไล่แก๊สสามารถดำเนินการได้โดยการไล่ผ่านลูกกลิ้ง (Roller) หรือเครื่องดูดสุญญากาศ (Vacuum) แต่ทั้งนี้ก็อาจกำหนดให้จำเพาะได้ตามแต่ป้องกันการหักหรือพังของ Insert Wire ,Insert Frame หรือ Material ต่างๆ การไล่แก๊สเป็นการบีบให้ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่เป็นแก๊สร้อนจากปฏิกิริยาเคมีออกไปจากชิ้นงาน เช่นนั้นจะทำให้ชิ้นงานเสียรูปหลังจากชิ้นงานเย็นตัวลง

ขั้นตอน 230 การตรวจสอบครั้งที่ 1 การตรวจสอบครั้งที่ 1 ดำเนินการโดย Inspector ของฝ่ายผลิต โดยจะทำการตรวจสอบความครบถ้วนและตรงตำแหน่งของInsert กับ Sub-Material ต่างรวมถึงการแยกแยะชิ้นงานทางด้านสภาพทั่วไปที่ไม่ได้ตามมาตรฐานหรือที่ต้องซ่อมแต่งกับไม่ต้องซ่อมแต่งออกจากกันคนละเส้นทาง

ขั้นตอน 240 การซ่อมแต่ง การซ่อมแต่งจะทำการปะแต่งชิ้นงานที่มีสภาพไม่สมบูรณ์ เช่น ฉีกขาด ฟองน้ำขึ้นไม่เต็มแม่พิมพ์หรือเป็นโพรงอากาศ เป็นต้น

ขั้นตอน 250 การตรวจสอบขั้นสุดท้าย การตรวจสอบขั้นสุดท้ายดำเนินการโดย Inspector ของแผนก QC โดยทำการตรวจสอบสภาพทั่วไปเช่นเดียวกับการตรวจสอบครั้งที่ 1 ทั้งนี้ หากชิ้นงานผ่านก็จะทำการแสดงสถานะ "QC PASS"และส่งผ่านไปให้พนักงานบรรจุต่อไปแต่ถ้าไม่ผ่านก็จะทำการขีดด้วยปากกาลูกลื่นแสดงจุดที่ต้องแก้ไขหรือซ่อมแต่งเพิ่มแล้วส่งกลับไปให้พนักงานตกแต่งทำการแก้ไขใหม่ และมีการสุ่มชิ้นงาน Lot Number ละสองชิ้นเพื่อส่งให้ห้องปฏิบัติการทำการตรวจสอบและทดสอบค่าความแข็ง(Hardness)และน้ำหนัก (Weight)

ขั้นตอน 260 การจัดเก็บ การจัดเก็บจะดำเนินการโดยพนักงานฝ่ายผลิต ชิ้นงานแต่ละชนิดจะมีมาตรฐานการบรรจุที่แตกต่างกันออกไป เช่น บรรจุใน Pallet ในท่าวางและจำนวนที่แตกต่างกันหรือบรรจุลงในกล่อง

ขั้นตอน 270 การจัดเก็บ การจัดเก็บจะดำเนินการเมื่อ ทำการ Packชิ้นงานลงในบรรจุภัณฑ์เต็มแล้ว พนักงานบรรจุจะเข็นไปเก็บในจุดจัดเก็บของสายการผลิต และพนักงานแผนกคลังสินค้าจะมาเก็บในแต่ละช่วงเวลาเพื่อเก็บในคลังสินค้าสำเร็จรูป แต่สินค้านี้จะยังไม่สามารถส่งขายได้เนื่องจากข้อมูลการตรวจสอบและทดสอบค่าความแข็ง(Hardness)และน้ำหนัก (Weight) ยังไม่แล้วเสร็จ ซึ่ง Tag ที่ติดไปกับบรรจุภัณฑ์ได้บ่งบอกถึง วันและเวลาที่ผลการทดสอบค่าดังกล่าวแล้วเสร็จ

ขั้นตอน 280 การจัดส่ง การจัดส่งจะดำเนินการโดยแผนกจัดส่ง จะมีการออกเอกสารใบกำกับสินค้า(Invoice)พร้อมกับข้อมูลทางด้านความแข็ง(Hardness)และน้ำหนัก (Weight) ของชิ้นงานประกอบกันด้วยซึ่งเป็นข้อกำหนดที่ลูกค้าระบุไว้ มีรูปแบบมาตรฐานการบรรจุในรถขนส่งอย่างจำเพาะ การจัดส่งสินค้าไปให้ลูกค้าแต่ละรายจะมีการกำหนดรอบในการส่ง เวลาเข้าส่งอย่างแน่นอนเป็นกันการหยุดของสายการผลิตลูกค้า บริษัทเองก็จะมีเส้นทางในการส่งที่แน่นอน

ขั้นตอน 290 การทำ PMและการ Revalidation Mold การทำ PM และการ Revalidation Mold เป็นข้อกำหนดใน ISO/TS 16949 ที่ระบุให้มีการจัดทำอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง โดยทางพนักงานฝ่ายประกันคุณภาพจะทำการตรวจวัดขนาดของชิ้นงานในทุกจุดที่แบบทางวิศวกรรม (Drawing) ระบุเอาไว้ หากขนาดของชิ้นงานผ่านทุกจุด ทางฝ่ายประกันคุณภาพก็จะออกเอกสารการรับรองแม่พิมพ์การผลิตให้ใหม่ ส่วนกระบวนการทำ PM จะดำเนินการโดยแผนก Tooling ซึ่งแม่พิมพ์ทุกตัวจะมีการขึ้นทะเบียนและกำหนดแผนการทำ PM เอาไว้แล้ว

1.1.4 กำลังการผลิต

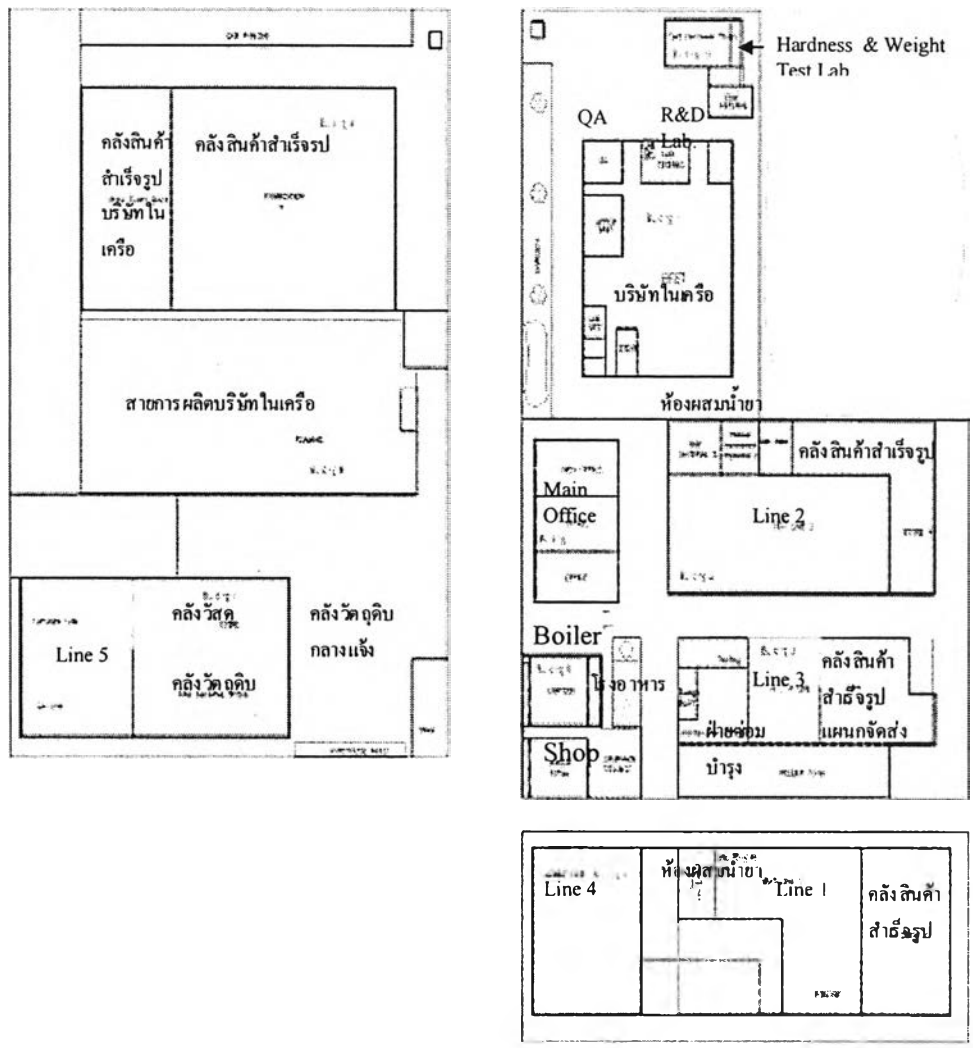
กำลังการผลิตชิ้นงานฟองน้ำวิทยาศาสตร์ (Polyurethane Foam)ขึ้นรูปจากแม่พิมพ์ทุกสายการผลิต มีกำลังการผลิตรวม มากกว่า 5000 เมตริกตันต่อปี ทั้งนี้หากจำแนกเป็นจำนวนชิ้นที่แต่ละสายการผลิตสามารถผลิตได้ในขณะนี้ก็จะสามารถดูได้จากตารางที่ 1.3 ในปัจจุบันมีการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากบริษัทแม่และในกลุ่มบริษัทเครือข่าย การร่วมกันพัฒนาทั้งเครื่องจักรอุปกรณ์การผลิต การพัฒนาสูตรการผลิต ระหว่างวิศวกรทั้งสามส่วน ก่อให้กำลังการผลิตเพิ่มมากขึ้นกว่าแต่ก่อนมาก ในขณะที่จำนวนสายการผลิตยังมีเท่าเดิม เป็นการรองรับกับสภาพการลงทุนของผู้ประกอบยานยนต์ในประเทศ

ตารางที่ 1.3 กำลังการผลิตผลิตภัณฑ์ต่อปีจำแนกแต่ละสายการผลิต

สายการผลิต	กำลังการผลิต (ชิ้น/ปี)
Line 1	3,074,700
Line 2	2,664,740
Line 3	2,625,960
Line 4	3,111,264
Line 5	1,091,934

1.1.5 ผังโรงงาน

โรงงานกรณีศึกษาเป็นโรงงานที่อยู่ในพื้นที่เดียวกันกับบริษัทในเครือสามบริษัท ด้วยกันคือ บริษัทที่ทำการผลิตฟองน้ำนิ่มที่ทำการผลิตออกมาเป็นก้อนฟองน้ำขนาดหน้ากว้างร่วม 2 เมตรและที่ผลิตออกมาเป็นแท่งกลมยาว กับบริษัทที่ทำการผลิตแม่พิมพ์(Mold) ป้อนให้กับบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนเบาะยานยนต์ เฟอร์นิเจอร์และแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกสำหรับตู้เย็น พื้นที่ของบริษัทจะมีการแบ่งพื้นที่เป็นส่วนของ สำนักงาน สำนักงานขาย สายการผลิต คลังเก็บวัตถุดิบ คลังวัสดุ และอื่นๆ ดังแสดงในรูปที่ 1.5 มีพื้นที่รวมทั้งสามบริษัทประมาณ 25,000 ตารางเมตร



รูปที่ 1.5 ผังโรงงานของบริษัท

1.2 ความเป็นมาของปัญหา

ในกระบวนการผลิตของบริษัทมีรายการของเสียที่เกิดขึ้น อันก่อให้เกิดความสูญเสียหลายอย่างทั้ง ต้นทุนที่เพิ่มขึ้น การปรับแผนการผลิตใหม่ การเปิดการทำงานล่วงเวลาและอื่นๆ อีกหลายอย่าง ของเสียหลากหลายประเภทที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตของบริษัท มีสภาพของปัญหา ความสูญเสีย ชนิดของปัญหาที่เป็นของเสีย สาเหตุและแนวทางการแก้ไข ดังต่อไปนี้

1.2.1 สภาพของปัญหา

จากยอดการผลิตที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่เดือน มิถุนายน 2547 ถึงปัจจุบัน สิ่งหนึ่งที่สูงขึ้นเป็นเงาติดตามตัวก็คือ ผลิตภัณฑ์ที่เสียในกระบวนการผลิตดังข้อมูลสรุปปัญหาทางด้านคุณภาพผลิตภัณฑ์ปี 2546 และปี 2547 ดังแสดงในตารางที่ 1.4 และตารางที่ 1.5 ทั้งนี้ปัญหาทางด้านสภาพทั่วไป (Appearance) ซึ่งสามารถมองเห็นหรือสามารถตรวจจับอาการผิดปกติได้ด้วยสายตาในขั้นตอนของ การตรวจสอบครั้งแรกหรือครั้งสุดท้ายแล้วพนักงานตรวจสอบก็ทำการแจ้งให้แผนก Process Engineer และฝ่ายผลิตทำการปรับปรุงทันทีได้ ส่วนปัญหาจากค่าความแข็งซึ่งเป็นคุณสมบัติของฟองน้ำ เราไม่สามารถวัดค่าได้ทันทีเนื่องจากปฏิกิริยาทางเคมีของฟองน้ำยังเกิดไม่สมบูรณ์ จำเป็นต้องรอผลการรายงานข้อมูลจากห้องปฏิบัติการซึ่งใช้เวลาร่วม 6 ถึง 25 ชม. เมื่อได้รับทราบผลการทดสอบค่าความแข็งแล้วและผลิตภัณฑ์นั้นมีค่าความแข็งไม่ได้ตามที่กำหนดไว้ มีแนวทางเดียวที่จะต้องดำเนินการกับผลิตภัณฑ์นั่นก็คือ การกักกันและทำลาย จำเป็นจะต้องทำการวางแผนการผลิตใหม่ ซึ่งจะส่งผลต่อการแทรกงานในรุ่นอื่น การเปิดล่วงเวลา(Overtime) และส่งผลต่อแผนการจัดส่ง เป็นต้น

ด้วยเหตุนี้การค้นหาสาเหตุของปัญหาในกระบวนการผลิตและส่วนสนับสนุนต่างๆ จำเป็นต้องกระทำอย่างเป็นระบบ เพื่อที่จะทำการลดปัญหานี้ให้เหลือน้อยที่สุด จากเป้าหมายทางด้าน ของเสียภายใน (Internal Reject) ที่บริษัทได้ทำการควบคุมอยู่ในปัจจุบันคือ 1000 PPM แต่เฉลี่ยของผลลัพธ์ในปี 2547 อยู่ที่ 3957 PPM ซึ่งเกินเป้าหมายร่วม 4 เท่าตัว อีกทั้ง เป้าหมายทางด้าน ของเสียภายนอกที่กำหนดให้ควบคุมในปีนี้อยู่ที่ 40 PPM ซึ่งน้อยมากเมื่อเทียบกับเป้าหมายของ ของเสียที่ตรวจเจอภายใน

ตารางที่ 1.4 สรุปปัญหาทางด้านคุณภาพผลิตภัณฑ์ปี 2546

เดือน / 2546	ความผิดพลาดจากการปั๊มขึ้นรูป	ขูดเสียรูป	Set lowest ผิดตำแหน่ง	ขึ้นงานค้างเป็นรูด	lowest เสียรูป	ไม่เต็มขึ้นงานขาด	ตกหล่นไม่เป็นชิ้นงาน	เปิดขาดจากลูกกลิ้งกัน	อื่นๆ	รวม	PPM (pcs)
ม.ค.	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	365410
ก.พ.	154	0	0	76	0	1128	0	0	0	1358	369905
มี.ค.	1661	0	0	49	29	0	0	0	1	1740	411857
เม.ย.	20	0	17	0	10	0	0	0	1	51	409168
พ.ค.	117	0	0	44	0	0	0	0	48	209	389 863
มิ.ย.	175	324	32	0	0	0	6	0	116	304	441572
ก.ค.	83	69	0	0	0	0	197	0	61	410	383035
ส.ค.	53	0	0	32	0	22	0	0	31	130	396650
ก.ย.	79	0	0	48	0	24	0	0	217	368	388301
ต.ค.	95	0	0	11	0	0	0	0	0	106	351611
พ.ย.	472	0	2	0	0	0	0	0	52	529	353882
ธ.ค.	107	0	726	63	0	0	76	0	17	1296	354[illegible]
รวม	3019	593	788	325	39	1180	279	0	555	7068	4385556
% of scrap	0.075	0.333	0.018	0.007	0.001	0.027	0.006	0.000	0.013	0.161	
ppm	756	133	179	74	9	268	63	0	126	1608	

ตารางที่ 1.5 สรุปปัญหาทางด้านคุณภาพผลิตภัณฑ์ปี 2547

เดือน 2547	ปัญหาคุณภาพงาน									รวม	PPM reduction (pcs)
	ความผิดพลาดจากการปั๊มขึ้นรูป	ขูดเสียรูป	Set lowest ผิดตำแหน่ง	ขึ้นงานค้างเป็นรูด	lowest เสียรูป	ไม่เต็มขึ้นงานขาด	ตกหล่นไม่เป็นชิ้นงาน	เปิดขาดจากลูกกลิ้งกัน	อื่นๆ		
ม.ค.	120	0	0	0	0	0	30	0	60	150	393529
ก.พ.	305	65	4	45	0	0	374	0	1	734	402872
มี.ค.	274	246	21	262	0	216	0	0	4	1019	453636
เม.ย.	560	73	17	303	0	0	96	0	58	1455	395094
พ.ค.	812	362	601	68	0	0	18	0	0	1761	457599
มิ.ย.	1965	53	361	115	0	14	10	0	2	3023	415463
ก.ค.	1393	214	467	236	0	67	25	0	96	2402	410210
ส.ค.	1041	42	108	99	107	0	25	0	5	1383	382145
ก.ย.	1759	184	315	1242	1	0	0	0	34	3459	413938
ต.ค.	967	600	0	35	0	50	217	0	123	1829	535697
พ.ย.	300	16	0	112	0	40	23	68	7	566	491902
ธ.ค.	2342	37	530	99	0	0	0	54	0	2662	459284
รวม	10380	1793	2724	2591	108	387	716	122	396	20821	5262366
% of scrap	0.235	0.004	0.062	0.049	0.002	0.007	0.014	0.002	0.007	0.396	
ppm	2363	343	528	452	21	75	136	33	76	3957	

1.2.2 ผลกระทบของปัญหา

จากปัญหาที่ทำการตรวจเจอในปี 2546 ดังตารางที่ 1.4 ซึ่งมีปัญหาต่าง ๆ เช่น ค่าความแข็งออกนอกค่ากำหนด (Hardness out of Specification) การ Set Insert ผิดตำแหน่ง ฟองน้ำต่างสูตรผสมกัน ฟองน้ำนิ่ม-แข็ง เป็นจุด ซ่อมแต่งไม่เรียบร้อย ยุบเสียรูป ไม่เต็ม/เป็นโพรงอากาศ Insert เสียรูป และอื่น ๆ ทั้งนี้ปัญหา ค่าความแข็งออกนอกค่ากำหนด (Hardness out of Specification) คือปัญหาหลักที่เจอ ซึ่งเจอเป็นจำนวน 3319 ชิ้น จากจำนวนของเสียรวมทั้งหมด 7,068 ชิ้น หรือคิดเป็น 755 PPM มูลค่าความสูญเสียรวมทั้งสิ้นคิดเป็น 1,004,394.1 บาท

จากปัญหาที่ทำการตรวจเจอในปี 2547 ดังตารางที่ 1.5 ซึ่งมีปัญหาต่าง ๆ เกิดขึ้นเป็นลักษณะเดียวกับที่เกิดในปี 2546 และปัญหา ค่าความแข็งออกนอกค่ากำหนด (Hardness out of Specification) ก็ยังคงเป็นปัญหาหลักที่เจอ ซึ่งเจอเป็นจำนวน 12,380 ชิ้น จากจำนวนของเสียรวมทั้งหมด 20,821 ชิ้น หรือคิดเป็น 2,353 PPM มูลค่าความสูญเสียรวมทั้งสิ้นคิดเป็น 4,204,064.71 บาท

ในปี 2548 ตั้งแต่เดือน มกราคม ถึง มีนาคม ได้ทำการผลิตเบาะยานยนต์แล้วเป็นจำนวน 1,511,874 ชิ้น มีของเสียเกิดรวมทั้งสิ้น 3,119 ชิ้น ดังแสดงในตารางที่ 1.6 จากการตรวจสอบขั้นสุดท้ายมีมูลค่าความสูญเสียรวมทั้งสิ้นคิดเป็น 782,002.74 บาท โดยปัญหาค่าความแข็งออกนอกค่ากำหนด (Hardness out of Specification) ก็ยังคงเป็นปัญหาหลักที่เจอ ซึ่งเจอเป็นจำนวน 2,091 ชิ้น คิดเป็น 1,383.05 PPM มีมูลค่าความสูญเสียเฉพาะปัญหาค่าความแข็งออกนอกค่ากำหนด คิดเป็น 390,982.9 บาท ดังแสดงในตารางที่ 1.7

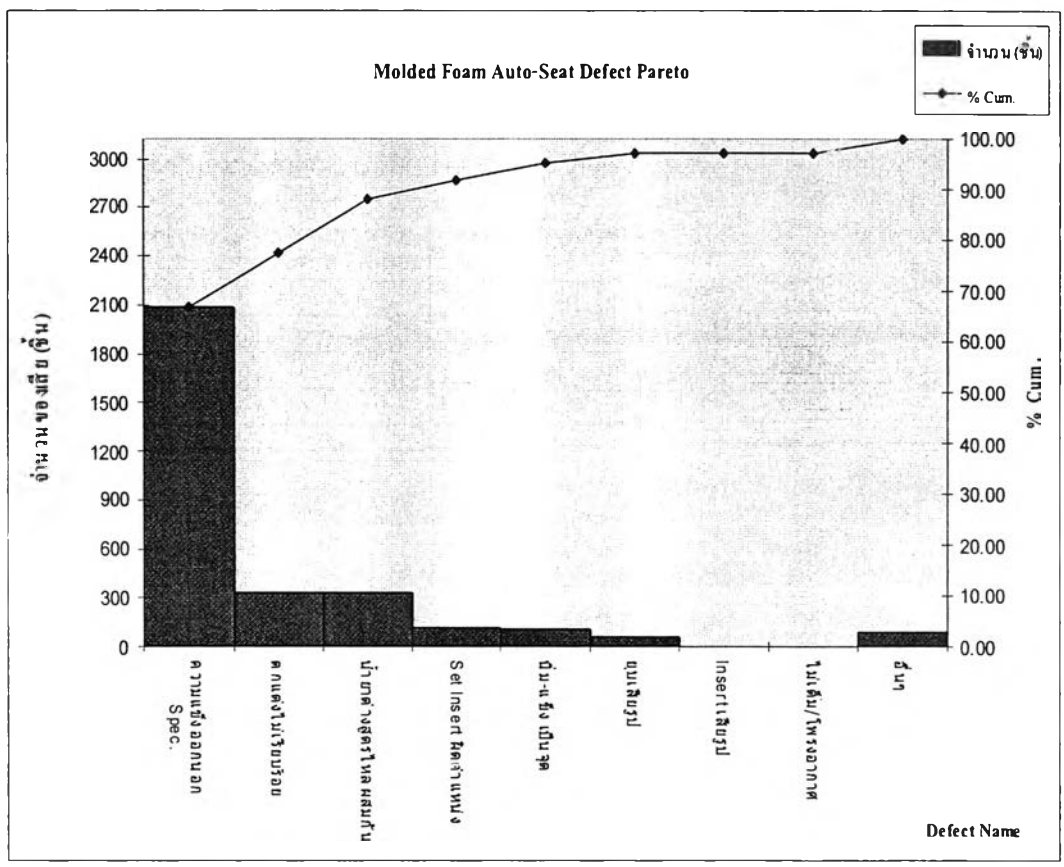
นอกจากมูลค่าความสูญเสียที่คิดจากราคาขายที่ทางบริษัทเสียโอกาสไป เนื่องจากผลิตออกมาแล้วเสีย ยังมีความสูญเสียอีกหลายอย่างที่เกิดตามมาและยังมิได้คิดมูลค่าให้เห็นในขณะนี้ เช่น การต้องเปิดสายการผลิตเพิ่มในช่วงนอกเวลา(Overtime) ช่วงวันหยุด ทางแผนกควบคุมคุณภาพจะต้องจัดพนักงานเข้าทำการตรวจสอบชิ้นงานที่เกิดปัญหาทั้งจับดูความแข็งด้วยมือในเบื้องต้นและตรวจสอบค่าความแข็งด้วยเครื่องมือในลำดับสุดท้าย ซึ่งต้องในกำลังคนบวกกับเวลามาก ทางแผนกจัดส่งต้องต่อรองกับลูกค้าเพื่อเลื่อนแผนส่ง ต้องจัดรถส่งของเพิ่มเป็นกรณีพิเศษค่าใช้จ่ายมากขึ้น ลูกค้าอาจตกลงหรือไม่ตกลงก็ได้ นั่นหมายความว่าทางบริษัทก็จะเสียงต่อการเรียกค่าชดเชยในกรณีที่ลูกค้าหยุดสายการผลิต และอื่น ๆ

ตารางที่ 1.6 สรุปปัญหาทางด้านคุณภาพผลิตภัณฑ์ เดือน มกราคม – มีนาคม 2548

เดือน 2548	ปัญหาคุณภาพ																														รวม	#Production (pcs)
	ความแข็งออกนอกค่ากำหนด				ขุบเสียรูป				Sct Insert ผิดตำแหน่ง				นิ่ม-แข็ง เป็นจุด				Insert เสียรูป				ไม่เต็ม/โพรงอากาศ				ซ่อมแต่งไม่เรียบร้อย				น้ำยาต่างสูตรไหลผสมกัน				อื่นๆ					
	Line1	Line2	Line3	Line4	Line1	Line2	Line3	Line4	Line1	Line2	Line3	Line4	Line1	Line2	Line3	Line4	Line1	Line2	Line3	Line4	Line1	Line2	Line3	Line4	Line1	Line2	Line3	Line4	Line1	Line2	Line3	Line4		
ม.ค.	115	420	-	398	-	-	-	35	-	-	115	-	-	32	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	281	-	-	-	1	14	-	**1412**	477141
ก.พ.	109	138	-	259	-	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65	-	-	-	-	-	-	-	-	98	234	-	-	-	50	-	-	-	2	49	-	**1030**	431060
มี.ค.	155	165	-	332	-	-	-	-	1	-	-	-	-	11	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	7	-	**677**	603673
รวม	379	723	0	1636	0	26	0	35	1	0	115	0	0	43	0	65	0	1	0	0	0	0	0	0	98	234	0	0	0	331	0	0	0	8	70	0	**3119**	**1,511,874**
	2091				61				116				108				2				0				332				331				78					
% of scrap	0.138				0.004				0.008				0.007				0.000				0.000				0.022				0.022				0.005				**0.206**	
PPM	1383.05				40.34				76.72				71.43				1.32				0				219.6				218.93				51.59				**2063**	

ตารางที่ 1.7 จำนวนชิ้นงานและมูลค่าความสูญเสียจากปัญหาด้านความแข็ง เดือน ม.ค. - มี.ค. 2548

เดือน /2548	ความแข็งออกนอกค่ากำหนด (PCS.)				มูลค่าความสูญเสีย (บาท)				มูลค่าความสูญเสียรวม (บาท)
	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	
ม.ค.	115	420	0	398	26335	120372	0	31463	178170
ก.พ.	109	138	0	259	8352.94	38115	0	24183	70650.94
มี.ค.	155	165	0	332	36295	65853.4	0	40032	142180.43
รวม	379	723	0	989	70982.9	224340	0	95678	391001.37
	2091				390982.9				782002.74



รูปที่ 1.6 แผนภูมิพาเรโตแสดงการจัดลำดับความสำคัญของปัญหาเดือน ม.ค. – มี.ค. 2548

หอสมุดกลาง สำนักงานวิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากแผนภูมิพาเรโตรูปที่ 1.6 เมื่อพิจารณาปัญหาของชิ้นส่วนเบาะยานยนต์ที่ผลิตในเดือน มกราคม ถึง มีนาคม 2548 แล้ว ปัญหาค่าความแข็งของชิ้นงานออกนอกค่ากำหนด คือปัญหาที่เกิดมากที่สุด รองลงมาคือปัญหา การซ่อมแต่งไม่เรียบร้อย น้ำยาต่างสูตรผสมกัน การ Set Insert ผิดตำแหน่ง ตามลำดับ จำเป็นต้องทำการแก้ไขปัญหาที่มีอัตราการเกิดมากที่สุดก่อนปัญหาอื่น ของเสียที่เกิดจากปัญหาค่าความแข็งดังกล่าวนี้รวมกันสามเดือนเสียไปเท่ากับ 2091 ชิ้น คิดเป็น 1383.05 PPM หรือ 0.138% ของชิ้นงานที่ทำการผลิตทั้งหมด ที่ Line 1 ,Line 2 , Line 3และ Line 4 และหากนำข้อมูลของเสียที่เกิดจากสาเหตุความแข็งนี้มาหาเปอร์เซ็นต์ของการเกิดโดยเฉลี่ยต่อเดือนของแต่ละสายการผลิต ก็จะเท่ากับ 0.03 % , 0.06% , 0.00% และ 0.10 % ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 1.8 ดังนั้นจึงต้องดำเนินการศึกษาปัญหาของชิ้นส่วนยานยนต์โดยเฉพาะปัญหาทางด้านค่าความแข็งออกนอกค่ากำหนด (Hardness out of Specification) อย่างจริงจังเพื่อให้สามารถทำการลดและควบคุมปัญหาดังกล่าวได้ อีกทั้งจะทำการศึกษาและดำเนินการแก้ปัญหาในประเด็นของเสียอื่น ๆ เพิ่มเติมด้วยในเวลาเดียวกัน

ตารางที่ 1.8 อัตราการเกิดโดยเฉลี่ยและค่า PPM ของปัญหาด้านความแข็งในเดือน ม.ค. - มี.ค. 2548

สายการผลิต	จำนวนชิ้นที่เสีย (Pcs.)	เฉลี่ย/เดือน (Pcs.)	% ของการเกิดต่อเดือน (เฉลี่ย)	PPMเฉลี่ย/เดือน (PPM)
Line 1	379	126.33	0.03%	305.50
Line 2	723	241.00	0.06%	608.79
Line 3	0	0.00	0.00%	0.00
Line 4	989	329.67	0.10%	1036.23
รวม	2091	697.00		

1.2.3 สาเหตุของปัญหา

สาเหตุของปัญหาค่าความแข็งออกนอกค่ากำหนด จากการวิเคราะห์ในเบื้องต้นโดยใช้หลัก 4M นั่นคือจาก คน เครื่องจักร วิธีการและวัตถุดิบ ซึ่งได้นำเสนอข้อมูลไว้ดังตารางที่ 1.9 นั้น พอที่จะสรุปได้ว่า บุคลากรของบริษัทที่ทำหน้าที่จำเพาะจุดยังขาดทักษะและความรู้ในงาน อย่างเช่น ไม่มีความรู้ทางด้านเครื่องจักรและหน้าที่การทำงาน ไม่มีความรู้ทางด้านสูตรน้ำยาและการปรับปรุงสัดส่วนของสูตร การละเลยไม่ได้ตรวจสอบสภาพชิ้นงานหลังการปรับสภาพเครื่องจักรก่อนผลิต ตัวเครื่องจักรมีการชำรุดหรือเสื่อมสภาพในบางจุดแต่อาจไม่ได้รับการซ่อมบำรุงในทันที แผน PM ยังไม่เหมาะสมในบางเครื่องจักรที่มีการใช้งานมากขึ้นแต่ความถี่และระยะเวลาทำ PM ยังไม่ได้ปรับเปลี่ยน ทางวิธีการ ยังขาดการปรับปรุงและพัฒนาเพื่อหาสภาวการณ์ผลิตที่เหมาะสมในสภาพของเครื่องจักรและสูตรการผลิตในปัจจุบัน

การละเลยในวิธีการปฏิบัติงานหรือมาตรฐานการทำงาน ปัญหาการสื่อสารและการตรวจสอบทดสอบกระบวนการและชิ้นงานหลังจากมีการเปลี่ยนแปลงการทั้งกรรมวิธีการผลิตหรือตัวผลิตภัณฑ์ ทางด้านวัตถุดิบ สารเคมีที่ใช้โดยเฉพาะสารเคมีหลักสำหรับการผลิต มีหลายแหล่งที่มาซึ่งมีความไม่สม่ำเสมอในคุณภาพ เป็นต้น

ตารางที่ 1.9 สาเหตุและรายละเอียดของความบกพร่องที่ก่อให้เกิดปัญหาค่าความแข็งออกนอกค่ากำหนด

ปัญหา	สาเหตุหลัก	รายละเอียด
ความแข็งของชิ้นงานออกนอกค่ากำหนด (Hardness out of Specification)	1. Man	1.1 ผู้ทำหน้าที่ควบคุมสภาวะการผลิตไม่มีความรู้ทางด้านเครื่องจักรและหน้าที่การทำงานจึงทำให้ละเลยต่อการควบคุมสภาวะหรือเข้มงวดในการตรวจสอบ 1.2 ผู้ทำหน้าที่ปรับสัดส่วนสูตรการฉีดไม่มีความรู้ทางด้านสูตรน้ำยาและการปรับปรุงสัดส่วนของสูตร ทำให้เกิดการลองผิดลองถูกในการกำหนดสัดส่วนของสูตรน้ำยาทั้งขณะผลิตและการปรับปรุงหลังจากได้รับข้อมูลค่าความแข็งของชิ้นงานในสภาวะที่ออกนอกพิกัดข้อกำหนดหรือเกือบหลุด 1.3 ไม่ได้ตรวจสอบสภาพชิ้นงานหลังการ Set up เครื่องจักรทำให้ไม่สามารถระงับความผิดปกติได้ทันท่วงที
	2. Machine	2.1 การทิ้งระยะเวลาซ่อมจุดบกพร่องหรือเสียหลังตรวจเจอทำให้สภาวะการผลิตสูญเสียไปด้วย 2.2 แผน PM ของฝ่ายผลิต,Process Eng. และ Maintenance ไม่ Update ทำให้เครื่องจักรและสภาวะการผลิตไม่อยู่ในควบคุม 2.3 Pouring Head อุดตันบ่อยเนื่องจากการไม่ได้ทำความสะอาดอย่างจริงจังหรือทิ้งระยะเวลานานเกินไปที่จะทำ PM ต่อเดือน 2.4 ขาดการศึกษาสภาวะการผลิตที่เหมาะสม
	3. Method	3.1 การปรับเปลี่ยนสัดส่วนของสูตรฉีดไม่ได้ส่งตัวอย่างให้ห้อง Lab. ยืนยันผลค่าความแข็งก่อนใช้ผลิต ทำให้เกิดของเสียมาก 3.2 การเปลี่ยนสูตรผลิตใหม่ไม่ได้หาสภาวะที่เหมาะสม ปกติมักจะไม่ควบคุมสภาวะการทดลองและไม่ได้บันทึกสภาวะที่ทดลองครั้งนั้น ๆ เอาไว้เพื่อเป็นข้อมูลในการหาจุดที่เหมาะสมต่อไป 3.3 การเปลี่ยนสูตรผลิตใหม่ ขาดการปรับปรุงสัดส่วนน้ำยาหรือสูตรฉีดจริงทั้งในรุ่นที่ทดลองแล้วแต่ไม่ผ่านกับรุ่นที่ยังไม่เคยทดลอง ทำให้เกิดของเสียในช่วงแรก ๆ ของการผลิตกับนาน ๆ ครั้งในกรณีชิ้นงานที่ไม่เคยทำการทดลอง 3.4 ขาดการ Update หรือทดลองหาสัดส่วนของสูตรที่เหมาะสมในกรณีโยกย้ายไปผลิตที่สายการผลิตอื่น ทั้งที่นานมาแล้วเคยผลิตและไม่เคยผลิตเลยที่สายการผลิตใหม่
	4. Material	4.1 คุณภาพสารเคมีไม่สม่ำเสมอเนื่องจากมีหลาย Sources โดยปกติคุณสมบัติจะเหมือนกันมีบ้างที่ให้ผลข้างเคียงแตกต่างกัน

1.2.4 แนวทางในการแก้ปัญหา

เมื่อทำการพิจารณาถึงสาเหตุและรายละเอียดของปัญหาแล้วทำให้สามารถกำหนดได้ว่าสาเหตุนั้น ๆ เกิดที่จุดใดของกระบวนการผลิต มีสภาวะการควบคุมใดที่เกิดการล้มเหลว สิ่งที่ล้มเหลวไปนั้นมีอัตราการเกิดอย่างไร และกระบวนการที่ก่อให้เกิดความล้มเหลวต่าง ๆ นั้น ในปัจจุบันได้ใช้วิธีการใดในการตรวจจับ นั่นก็คือการนำเครื่องมือที่เรียกว่า การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบต่อคุณภาพของกระบวนการผลิต (Process-FMEA) มาใช้ในการประเมินความรุนแรง ความถี่ในการเกิดของความล้มเหลว การตรวจจับประเด็นของความล้มเหลว การกำหนดระดับค่า Risk Priority Number; RPN อันจะนำไปสู่การคัดเลือกหัวข้อประเด็นของความล้มเหลวต่าง ๆ ไปแก้ไขในแต่ละกระบวนการผลิต แล้วทำการหาแนวทางในการแก้ไขปรับปรุง การกำหนดผู้รับผิดชอบ การกำหนดวันแล้วเสร็จ เมื่อกระบวนการแก้ไขปรับปรุงได้ดำเนินการเสร็จก็จะมีช่วงระยะเวลาของการตรวจวัดและประเมินผลการแก้ไข ว่าอัตราการเกิดปัญหาได้ลดลงหรือไม่ กระบวนการได้ปรับปรุงการตรวจจับปัญหาดีกว่าเดิมหรือไม่ นั่นคือดูจากค่า Risk Priority Number; RPN ที่ลดลง

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาและสามารถกำหนดแนวทางในการควบคุมปัญหาผลิตภัณฑ์เบาะยานยนต์ จากกระบวนการผลิตชิ้นส่วนเบาะยานยนต์ขึ้นรูปจากแม่พิมพ์ จากโรงงานตัวอย่างโดยประยุกต์ใช้หลักการและเทคนิคทางวิศวกรรมอุตสาหการ เช่น 7 QC Tools และเทคนิคการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบต่อคุณภาพของกระบวนการผลิต (Process-FMEA)

1.4 ขอบเขตงานวิจัย

ขอบเขตของงานวิจัยจะดำเนินการศึกษาในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนเบาะยานยนต์ขึ้นรูปจากแม่พิมพ์ จากโรงงานกรณีศึกษาที่สายการผลิต Line 1 , Line 2 , Line 3 และ Line 4 โดยมุ่งเน้นที่ปัญหาของเสียอันเกิดจากค่าความแข็งออกนอกค่ากำหนด (Hardness out of Specification) เป็นหลัก

1.5 ขั้นตอนและวิธีดำเนินงาน

ขั้นตอนและวิธีดำเนินงานในการวิจัย มีดังต่อไปนี้

1) สำรวจงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
2) ศึกษาและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับภาพปัญหาทั่วไปของโรงงาน
3) ศึกษาและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการผลิตของโรงงานตัวอย่าง
4) วิเคราะห์และค้นหาปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น หาสาเหตุและระบุปัญหา
5) หาวิธีและกำหนดแนวทางในการปรับปรุง
6) ประเมินผลของแนวทางในการแก้ไขและปรับปรุงที่กำหนด การเปรียบเทียบผลที่ได้ ก่อนและหลังการปรับปรุง
7) สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ
8) จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.6 ตัวชี้วัดในการดำเนินการวิจัย

ตัวชี้วัดในการดำเนินการวิจัย พอที่จะสรุปได้ดังนี้

1) ระดับ PPM ของเสียภายใน (Internal Reject) ที่จุด Final Inspection ลดลง
2) ของเสียจากปัญหา ค่าความแข็งออกนอกค่ากำหนด ลดลง
3) ค่า Risk Priority Number; RPN ของกระบวนการผลิตที่ทำการแก้ไขปรับลดลง

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย มีดังต่อไปนี้

1) ลดปริมาณของเสียจากปัญหาต่าง ๆ โดยเฉพาะปัญหา ค่าความแข็งออกนอกค่ากำหนด ในผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนเบาะยานยนต์ที่ขึ้นรูปจากแม่พิมพ์
2) ลดต้นทุนในการผลิตอันเนื่องจากของเสียลดลง
3) KPI ทางด้าน Internal Reject ของหน่วยงานลดลงหรือได้ตามเป้าหมาย
4) เพิ่มความเชื่อมั่นและความพึงพอใจในคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้กับลูกค้าของบริษัท
5) ลดเวลาในการตรวจสอบซ้ำในผลิตภัณฑ์ ที่มีค่าความแข็งออกนอกค่ากำหนด
6) ผลิตสินค้าได้ปริมาณเพิ่มมากขึ้น อันเป็นการใช้ประโยชน์จากสารเคมี (Chemicals Raw-Material) ที่มีอยู่อย่างจำกัดรวมถึงราคาสูงได้อย่างคุ้มค่า
7) เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันกับกลุ่มบริษัทในเครือทั่วโลก