หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาของแนวทางงานวิจัย

ประเทศไทยเป็นประเทศในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ที่มีศักยภาพมากในด้านอุตสาหกรรม รถยนต์ เห็นได้จากการที่ผู้ผลิตรถยนต์รายใหญ่ ๆ เช่น Toyota, Mitsubishi, Nissan หรือ Honda ได้ย้ายฐานการผลิตมาตั้งในประเทศไทย กลุ่มผู้ผลิตรถยนต์ในประเทศอเมริการู้จักกันดีในนามของ Big Three ประกอบไปด้วย GM, Ford และ Chrysler ให้ความสนใจมาลงทุนในประเทศเช่นกันโดยได้นำระบบ QS-9000 เข้ามาด้วย โดยผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ให้กลุ่ม Big Three ต้องนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการด้านคุณภาพ หลักการทางวิชาการและทางเทคนิคมากมายหลายอย่าง เช่น SPC, MSA, APQP, FMEA, PPAP, CONTROL PLAN และ MISTAKE PROOFING ถูกนำมาประยุกต์ใช้ เพื่อให้มั่นใจว่ากระบวนการผลิตของผู้ผลิตชิ้นส่วนเหล่านั้นสามารถผลิตชิ้นส่วนเป็นข้อกำหนด (Specification) ของลูกค้า รวมทั้งทำให้ลูกค้ามั่นใจได้ว่าข้อมูลผลการวัด การตรวจสอบ และทดสอบต่างๆ เป็นข้อมูลที่เชื่อถือได้เพราะระบบการวัดได้ถูกวิเคราะห์ความผันแปรโดยเทคนิค MSA

1.2 ปัญหาและเหตุผลสำหรับงานวิจัย

1.2.1 ปัญหาในปัจจุบัน

โรงงานตัวอย่างนี้ทำการผลิตลูกสูบป้อนโรงงานประกอบเครื่องยนต์เพื่อนำไปประกอบรถยนต์ ต่อไป ทุกปีโรงงานประกอบรถยนต์จะขอความร่วมมือโรงงานผู้ผลิตชิ้นส่วนในลดราคาผลิตภัณฑ์ ดังนั้นมาตราการที่บริษัทตัวอย่างนี้ต้องการนำมาประยุกต์เพื่อหาแนวทางการลดราคาผลิตภัณฑ์ คือการลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต และการหาแนวทางในการลดค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้จำเป็นต้องศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการลดปริมาณของเสียและความถี่ในการตรวจสอบ ปัจจัย ดังกล่าวนั้นได้แก่ พนักงานควบคุมเครื่องจักร, ความสามารถของเครื่องจักร, ความผิดพลาดเนื่องมาจากระบบ การวัด ปัจจุบันพบว่าปัจจัยดังกล่าวในกระบวนการผลิต ยังไม่ได้มีการควบคุมให้มีประสิทธิภาพเพียงพอและจากการสำรวจเบื้องต้นสรุปสภาวะในปัจจุบันของโรงงานตัวอย่างได้ดังต่อไปนี้

1.2.1.1) ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตส่วนมากเกิดขึ้นที่ค่า Basic diameter ดังแสดงในตารางที่ 1.1

1.2.1.2) ยังไม่มีการศึกษาความสามารถของกระบวนการ (Cpk) ณ.กระบวนการที่ทำให้เกิดค่า Basic diameter มาก่อน

1.2.1.3) พนักงานที่ทำการ Set-up เครื่องจักรที่กระบวนการผลิตค่า Basic diameter ไม่เข้าใจขั้นตอนการ Set-up เนื่องจากยังไม่กำหนดมาตรฐาน

รุ่นลูกสูบ	ยอดของเสีย					ยอดผลิต	เปอร์เซ็นต์ของเสีย	PPM
	2545					2545		
	มิ.ย	ก.ค	ส.ค	ก.ย	ต.ค	มิ.ย - ต.ค		
2L	8	7	11	17	58	76190	0.13	1326
5L	90	7	11	6	50	24449	0.67	6708
122F	11	70	8	8	70	26597	0.63	6279
3ZZ	10	4	45	18	19	68755	0.14	1396
508T	0	85	30	23	191	23039	1.43	14280

ตารางที่ 1 ของเสียขนาด "Basic diameter" (เส้นผ่าศูนย์กลางมาตรฐาน)

1.2.1.4) พนักงานยังไม่เข้าใจในระบบการวัด เช่น การใช้เครื่องมือ, การอ่านค่าที่วัดได้, หรือการปรับแต่งเครื่องวัดก่อนการใช้งาน

1.2.1.5) จากผลการศึกษาค่า GR&R ของระบบการวัดที่ใช้ในกระบวนการผลิตค่า Basic diameterคือDial gage DT001 และ Air micro Am01 และผลที่ได้จากการศึกษา คือ 17.27 และ 13.27% ซึ่งเกินจากค่ามาตรฐาน ที่ระบุไว้ในคู่มือ MSA ตามมาตรฐาน QS-9000 ซึ่งกำหนดว่า GR&R ต้องมีค่าน้อยกว่า 10% สำหรับระบบการวัดที่ใช้ควบคุมกระบวนการ

1.2.1.6) ระบบที่ใช้ควบคุมกระบวนการที่ผลิตค่า Basic diameter ในปัจจุบัน คือ การตรวจสอบในระหว่างกระบวนการทุกๆ 2 ช.ม. โดยพนักงานควบคุมคุณภาพและตรวจสอบโดยพนักงานแผนกคัดแยกผลิตภัณฑ์ทุกตัว ทำให้ค่าใช้จ่ายในด้านการตรวจสอบสูงและไม่ได้เป็นวิธีการที่ดีในการควบคุมกระบวนการที่ดีดัง เช่น การควบคุมกระบวนการโดยวิธีทางสถิติ

1.2.2 เหตุผลในการใช้เทคนิค SPC และ MSA เพื่อปรับปรุงกระบวนการ

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้เทคนิคทางสถิติสองอย่าง คือ SPC และ MSA เพื่อทำการควบคุมกระบวนการและทำการปรับปรุงระบบการวัดด้วยเหตุผลต่อไปนี้

1.2.2.1) <u>เทคนิค SPC</u>

การใช้เทคนิค SPC เพื่อควบคุมกระบวนการจะได้ประโยชน์ที่สำคัญหลายประการคือ

1. เป็นเครื่องมือที่สามารถใช้ได้โดยพนักงานปฏิบัติการ (Shop floor worker) ทำให้ติดตามความสามารถของกระบวนการได้และตัดสินใจได้ว่าเมื่อใดที่ต้องทำการแก้ไขความผิดปกติที่เกิดขึ้นในกระบวนการ
2. เมื่อกระบวนการอยู่ภายใต้การควบคุมทั้งผู้ผลิตและลูกค้าสามารถเชื่อมั่นระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ได้
3. กระบวนการที่อยู่ภายใต้การควบคุมสามารถที่จะทำการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องได้ เช่น การลดความผันแปรที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติ (Common cause variation) หรือ การปรับค่าเฉลี่ยของกระบวนการ (Targeting)
4. SPC เป็นภาษากลางที่สามารถสื่อให้เห็นถึงความสามารถของกระบวนการระหว่างกะการปฏิบัติที่1, 2 และ 3 ที่ปฏิบัติงานในสายการผลิต
5. SPC สามารถที่จะแยกแยะปัญหาที่เกิดโดยสาเหตุธรรมชาติ (Common cause) และ สาเหตุพิเศษ (Special cause) ทำให้สามารถกำหนดว่าการแก้ไขเพื่อปรับปรุงกระบวนการจะกระทำโดยพนักงานระดับปฏิบัติการ (Shop floor worker) หรือ ฝ่ายบริหาร (Management)

1.2.2.2) <u>เทคนิค MSA</u>

การใช้เทคนิค MSA เพื่อวิเคราะห์ความผันแปรในระบบการวัดที่ใช้วัดค่าคุณลักษณะต่างๆในกระบวนการเนื่องจากเหตุผลต่อไปนี้

1. ต้องการให้ระบบการวัดอยู่ภายใต้การควบคุม หมายความว่า ความผันแปรในระบบการวัดต้องมีสาเหตุมาจากธรรมชาติเท่านั้น (Common cause)
2. เพื่อทำให้ความผันแปรในระบบการวัดมีค่าน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้เมื่อเทียบกับความผันแปรของกระบวนการ (Manufacturing process variation) และค่าอนุโลม (Specification limit)

การใช้เทคนิค MSA มาวิเคราะห์ระบบการวัดจะทำให้สามารถเข้าใจแหล่งที่มาของความผันแปรในระบบการวัดได้ สามารถที่จะกำหนดแนวทางแก้ไขเพื่อลดความผันแปรนั้นๆเพื่อที่จะได้ข้อมูลที่มีคุณภาพจากกระบวนการ เหมาะสมที่จะนำมาวิเคราะห์ความสามารถของ

กระบวนการเพื่อที่จะได้แผนภูมิ SPC ที่เหมาะสมสำหรับนำไปควบคุมกระบวนการต่อไป

1.3 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.3.1) นำเทคนิค SPC ไปประยุกต์ใช้ควบคุมปริมาณของเสียในกระบวนการผลิตลูกสูบรถยนต์

1.3.2) นำเทคนิค MSA ไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ความผันแปรในระบบการวัดเพื่อหาวิธีการควบคุมปัจจัยที่มีผลทำให้เกิดความผันแปรนั้นๆ

1.4 ขอบเขตของงานวิจัย

1.4.1) มุ่งเน้นการประยุกต์ใช้เทคนิค SPC (Statistical Process Control) เพื่อวิเคราะห์และควบคุมกระบวนการผลิตลูกสูบเฉพาะที่คุณลักษณะพิเศษ (Special Characteristic) ตามที่ลูกค้ากำหนด รวมทั้งคุณลักษณะที่พบข้อบกพร่องสูงๆ เช่น ขนาดมาตรฐาน (Basic Dimension) ของลูกสูบสำเร็จรูป

1.4.2) ศึกษาและวิเคราะห์ระบบการวัดซึ่งมีผลต่อเทคนิค SPC ที่ใช้ควบกระบวนการผลิตลูกสูบเฉพาะที่คุณลักษณะพิเศษ (Basic diameter) โดยการพิจารณาความผันแปรใน 2 ลักษณะ

1.4.2.1 ความถูกต้อง (Accuracy) คือ ค่าไบอัส

1.4.2.2 ความแม่นยำ (Precision) คือ ค่า GR&R

1.5 ขั้นตอนการวิจัย

1.5.1) ศึกษาทฤษฎี และหลักวิชาการที่เกี่ยวข้องที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัย

1.5.2) นำทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมาประยุกต์ในงานวิจัย

1.5.2.1 ศึกษาระบบการวัดที่ใช้วัดค่าคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์

1.4.2.1.1) ปรับปรุงแก้ไขระบบการวัดให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน เช่น GR&R $\leq$ 10%

1.5.2.2 เก็บข้อมูลจากกระบวนการผลิตเพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิภาพของกระบวนการ

1.5.2.2.1 วิเคราะห์กระบวนการผลิตจากดัชนีประสิทธิภาพของกระบวนการ ณ. จุดที่พบปริมาณของเสียสูง รวมทั้งที่จุดที่เป็นคุณลักษณะพิเศษว่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน หรือไม่ ($C_{pk} \geq 1.33$)

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.5.2.2.2 นำข้อมูลของค่าคุณลักษณะที่ได้จากกระบวนการผลิตปกติหรือที่ได้รับการปรับปรุงแล้ว คือ ความผันแปรของข้อมูลเกิดจากสาเหตุธรรมชาติ (Common Cause) เท่านั้น นำข้อมูลเหล่านั้นมาคำนวณหาเส้นควบคุมบน (UCL) และเส้นควบคุมล่าง (LCL) ของแผนภูมิควบคุม ($\overline{X} - R$)

1.5.2.2.3 นำแผนภูมิควบคุมไปปฏิบัติใช้โดยพนักงานฝ่ายปฏิบัติการ

ก) เขียนวิธีการใช้และอ่านแผนภูมิควบคุม (Working instruction)

ข) ให้การอบรมความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการใช้และอ่านความหมายของแผนภูมิควบคุม

ค) ให้พนักงานทดลองใช้แผนภูมิควบคุมงานภายใต้การดูแลของหัวหน้างาน

ง) พนักงานใช้แผนภูมิควบคุมโดยตนเอง

1.5.3) นำแผนภูมิที่ได้จากพนักงานปฏิบัติการมาทำการวิเคราะห์ดูว่าลักษณะของกระบวนการผลิตมีลักษณะเป็นอย่างไร เช่น สภาวะเสถียร (Stable) หรือสภาวะไม่เสถียร (Unstable) หรือกระบวนการมีขีดความสามารถ (Capable)

1.5.3.1 ทำการแก้ไขปรับปรุงกระบวนการถ้าจำเป็น

1.5.3.2 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพแบบต่อเนื่อง (Ongoing process capability)

1.5.4) สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1.5.5) จัดรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1) ทราบว่าระบบการวัด (Measurement System) ที่ใช้วัดที่จุดคุณลักษณะพิเศษของลูกสูบมีความเหมะสมหรือไม่ โดยใช้เทคนิคทางสถิติ เช่น GR&R (Gage Repeatability and Reproducibility) ทำการวิเคราะห์ความผันแปรที่แฝงอยู่ในผลลัทธ์ที่ได้จากการระบบการวัด ร่วมทั้งสามารถกำหนดวิธีการมาตราฐานของระบบการวัดขนาดลูกสูบที่จุดคุณลักษณะพิเศษ

1.6.2) ทราบความสามารถของกระบวนการผลิตลูกสูบในขั้นตอนที่กระทำให้ได้คุณลักษณะพิเศษ โดยใช้ดัชนีความสามารถของกระบวนการ (C_{pk}) และดัชนีประสิทธิภาพของเครื่องจักร (C_p)

1.6 3) สามารถกำหนดวิธีการควบคุมกระบวนการผลิตที่จะทำให้มั่นใจว่า ไม่มีลูกสูบมีขนาดที่ไม่เป็นไปตามค่ามาตรฐานส่งไปยังลูกค้า โดยใช้เทคนิคทางสถิติ (Statistical Process Control) มาประยุกต์ใช้ควบคุมกระบวนการผลิต เช่น $\overline{X} - R$ chart, X-MR chart หรือ $\overline{X} - S$ chart เป็นต้น

1.6.4) ลดค่าใช้จ่ายเรื่องของเสียและค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบ

1.7 ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิจัย

1.7.1) นำเสนอข้อมูลสภาพปัญหาในปัจจุบันของบริษัทตัวอย่างได้แก่

1.7.1.1 ระบบการวัด (Measurement System) ที่ใช้วัดที่จุดคุณลักษณะพิเศษของลูกสูบ

1.7.1.2 ดัชนีความสามารถของกระบวนการผลิตลูกสูบในขั้นตอนที่กระทำให้ได้คุณลักษณะพิเศษ

1.7.2) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพปัญหาในปัจจุบันและแนวทางแก้ไขปรับปรุง

1.7.3) นำเสนอข้อมูลภายหลังการปรับปรุงปัญหาในปัจจุบันของบริษัทตัวอย่างได้แก่

1.7.3.1 ระบบการวัด (Measurement System) ที่ใช้วัดขนาดที่จุดคุณลักษณะพิเศษของลูกสูบ โดยประเมินผลการปรับปรุง GR&R (Gage Repeatability and Reproducibility) ต้องน้อยกว่า 10%

1.7.3.2 ดัชนีความสามารถ (C_{pk}) ของกระบวนการผลิตลูกสูบในขั้นตอนที่กระทำให้ได้คุณลักษณะพิเศษต้องมากกว่า 1.33

1.7.4) กำหนดมาตรฐานการทำงาน

1.7.4.1 วิธีการใช้งานระบบการวัด (Measurement System) วัดขนาดที่จุดคุณลักษณะพิเศษของลูกสูบ

1.7.4.2 วิธีการใช้งานและการอ่านผลแผนภูมิคุมค่าและพิสัย ($\overline{X} - R$ Chart) ที่กระบวนการผลิตลูกสูบในขั้นตอนที่กระทำให้ได้คุณลักษณะพิเศษ (Special Characteristic)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.8 สรุปผลการวิจัย

1.8.1) สรุปผลการวิจัยก่อนและหลังการปรับปรุง

1.8.2) ข้อจำกัดในการวิจัย

1.8.3) ข้อเสนอแนะในงานวิจัย

1.8.4) ข้อวิจารณ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย