



การควบคุมคุณภาพโดยใช้โปรแกรม Microsoft office Excel
ช่วยในการสร้างแผนภูมิควบคุม ในแผนกผลิตและประกอบ
บริษัท ดุคอมมันเทคโนโลยีส์ (ประเทศไทย) จำกัด

**Quality Control by using the Microsoft Office Excel help to create
control chart of Mechanical and Assembly Operation.**

Ducommun Technologies (Thailand) Co.,Ltd

นายไกรสิงห์ คชานุรักษ์

TNI

โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมการผลิต

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น

พ.ศ. 2556

การควบคุมคุณภาพโดยใช้โปรแกรม Microsoft office Excel ช่วยในการสร้างแผนภูมิควบคุม
ของแผนกผลิตและประกอบ บริษัท ดูคอมมูนเทคโนโลยีส (ประเทศไทย) จำกัด

Quality Control by using the Microsoft Office Excel help to create
control chart of Mechanical and Assembly Operation.

Ducommun Technologies (Thailand) Co.,Ltd

นายไกรสิงห์ คชานุรักษ์

โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมการผลิต

คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น

พ.ศ. 2556

คณะกรรมการสอบ

ประธานกรรมการสอบ

(ผศ.ดร. จินตวัฒน์ ไชยชนะวงศ์)

กรรมการสอบ

(ดร. ไพศาล สุตวิสัย)

อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์ บุญฤทธิ์ แก้วประชุม)

ประธานสหกิจศึกษาสาขาวิชา

(ผศ.ดร. พิศุทธิ์ พงษ์ชัยฤกษ์)

กิตติกรรมประกาศ

รายงานประกอบโครงการสหกิจศึกษาฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์ของบุคคลหลายท่านซึ่งไม่อาจนำมากล่าวได้ทั้งหมด ผู้มีพระคุณท่านแรกที่คุณบิดาได้ใคร่ขอขอบพระคุณคือ คุณบวร ชูพันธ์เสรีชัย ตำแหน่งผู้จัดการทั่วไป บริษัทดูคอมมัน เทคโนโลยีส์ (ประเทศไทย) จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์รับเข้าไปสหกิจศึกษาครั้งนี้ ท่านที่สอง คุณสมโภช น้อยปลอด ตำแหน่งผู้จัดการฝ่ายผลิตและประกอบ ที่ให้ความอนุเคราะห์ด้านที่พัก ค่าอาหารและค่าปรึกษาที่ดี ตลอดการสหกิจครั้งนี้ ท่านที่สาม คุณศักดิ์ระวี มณีพรหม ตำแหน่งวิศวกรการผลิต ซึ่งรับหน้าที่เป็นพี่เลี้ยง และเป็นผู้ที่ให้ความรู้ คำแนะนำ ตรวจสอบ และแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ และเทคนิคการนำเสนอรายงานปากเปล่า กระผมขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้ด้วย และท่านที่สี่ ท่านอาจารย์บุญฤทธิ์ แก้วประชุม ที่คอยเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาที่ดีมาโดยตลอดการสหกิจ

ขอขอบคุณ บริษัทดูคอมมัน เทคโนโลยีส์ (ประเทศไทย) จำกัด ที่สนับสนุนด้านอุปกรณ์การทำงาน และทุนการศึกษาตลอดระยะเวลาการสหกิจ

ขอขอบพระคุณคุณพ่อสุชิน คชานุรักษ์ และคุณแม่ประพาภาพรณ์ คชานุรักษ์ ที่อยู่เบื้องหลังในความสำเร็จ รวมถึงคอยให้ความช่วยเหลือสนับสนุนและเป็นกำลังใจตลอดมา



สารบัญ

	หน้า
บทสรุป	ก
Summary	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพประกอบ	ซ
บทที่	
1. บทนำ	
1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ	1
1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการ	2
1.3 รูปแบบการจัดการองค์กรและบริหารองค์กร	3
1.4 ตำแหน่งและหน้าที่งานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย	4
1.5 พนักงานที่ปรึกษา และตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา	4
1.6 ระยะเวลาปฏิบัติงาน	4
1.7 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	5
1.8 วัตถุประสงค์ของโครงการ	5
1.9 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการปฏิบัติงานหรือโครงการที่ได้รับมอบหมาย	6
2. ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	7
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1.1 นิยามของคำว่าคุณภาพ	7
2.2.2 การควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ	10
2.2.3 เครื่องมือควบคุมคุณภาพทั้งเจ็ด (Seven QC Tools)	11
2.2.4 กระบวนการในการควบคุมและกระบวนการนอกการควบคุม	12
2.2.5 ความสูญเสียในกระบวนการผลิต	16

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.1.6 การวัดผลการปฏิบัติงาน	16
3. แผนการปฏิบัติงานและขั้นตอนการปฏิบัติงาน	19
3.1 แผนงานปฏิบัติงาน	19
3.2 รายละเอียดโครงการที่ได้รับมอบหมาย	20
3.2.1 กลุ่มตัวอย่างชิ้นงานที่ใช้ในการทดลอง	20
3.2.2 การใช้โปรแกรม Microsoft Excel ช่วยในการสร้างแผนภูมิควบคุม	21
3.3 ขั้นตอนการดำเนินงานที่นักศึกษาปฏิบัติงานหรือโครงการ	23
3.3.1 ขั้นตอนการศึกษาสภาพทั่วไปของแผนกผลิตและประกอบ (MA) ของบริษัทตัวอย่าง	23
3.3.2 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมก่อนการปรับปรุงและศึกษาผลกระทบ	24
3.3.3 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการแก้ไขปัญหา	25
3.3.4 ขั้นตอนการเสนอวิธีการปรับปรุง	27
3.3.5 ขั้นตอนการทดลองนำไปใช้จริง	27
3.3.6 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมหลังการปรับปรุง	28
3.3.7 นำเสนอมาตรฐานการปฏิบัติงานใหม่	28
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	28
3.4.1ระดับการตัดสินใจเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	28
4. ผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์ และสรุปผลต่างๆ	31
4.1 ขั้นตอนและผลกาดำเนินงาน	31
4.1.1 ขั้นตอนการเสนอวิธีการปรับปรุง	31
4.1.2 ขั้นตอนการนำไปใช้จริง	32
4.1.3 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลหลังการปรับปรุง	33
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	33
4.2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบวิเคราะห์คุณภาพการผลิตด้วย Control Chart	33
4.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากอัตราส่วนของเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิต	36

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
4.3 วิเคราะห์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบผลที่ได้รับกับวัตถุประสงค์ และจุดมุ่งหมายของการปฏิบัติงาน หรือการจัดทำโครงการ	37
5. บทสรุป และข้อเสนอแนะ	38
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน	38
5.2 แนวทางแก้ไขปัญา	39
5.3 ข้อเสนอแนะจากการดำเนินงาน	40
เอกสารอ้างอิง	41
ภาคผนวก	42
ก. คู่มือการทำงานและคู่มือการใช้แบบวิเคราะห์คุณภาพการผลิต ด้วยแผนภูมิควบคุม (Control Chart)	43
ประวัติผู้จัดทำโครงการ	59

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 แผนงานปฏิบัติโครงการระหว่างวันที่ 3 มิถุนายน – 4 ตุลาคม 2556	19
5.1 ตารางสรุปปัญหาที่พบในการดำเนินงานโครงการ	39
5.2 ตารางสรุปแนวทางแก้ไขปัญหา	39
5.2 ตารางสรุปแนวทางแก้ไขปัญหา (ต่อ)	40



สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
1.1 สัญลักษณ์ คู่มือมัน เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด	1
1.2 แผ่นลำตัวป้องกันความร้อนของเครื่องบินเจ็ท (USA)	2
1.3 ภาพตัวอย่างชิ้นงาน Microwave coaxial switch (Thailand)	2
1.4 ภาพตัวอย่างชิ้นงาน Panel light Keyboard (แผ่นส่องสว่าง)	3
1.5 ภาพแสดงระบบประกันคุณภาพ และการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง (The Ducommun Way)	4
2.1 การแจกแจงปริมาณของชิ้นส่วน	9
2.2 แผนผังก้างปลาหรือแผนผังเหตุและผล	13
2.3 ตัวอย่างแผนภูมิควบคุม	14
3.1 ห้องบังคับการบินเครื่องบิน CS100 (BOMBARDIER)	20
3.2 Acrylic Panel light	21
3.3 แผนภาพแสดงกระบวนการผลิตของชิ้นงานวัสดุอะคริลิก	23
3.4 แผนภาพแสดงขั้นตอนการปฏิบัติงานก่อนการปรับปรุง	24
3.5 แผนภูมิแท่งแสดงจำนวนการผลิตของเสียของชิ้นงานอะคริลิกในปี 2556	25
3.6 ภาพแสดงผลลัพธ์การทดลองสร้าง Control Chart โดยโปรแกรม Microsoft Excel	26
3.7 ภาพแสดงแบบฟอร์มการกรอกข้อมูลหลังการแก้ไข โดยคำนึงถึง ความง่ายของการใช้งานและยึดมาตรฐานขององค์กร	26
3.8 ตัวอย่างกราฟมีแนวโน้มเป็นปกติ	28
3.9 ตัวอย่างแผนภูมิควบคุมของกระบวนการที่มีความแปรปรวนสูง	29
3.10 กระบวนการกำลังจะออกนอกการควบคุม	29
3.11 กระบวนการออกนอกการควบคุม	30
4.1 ผลการปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบคุณภาพภายในกระบวนการ	31
4.2 การทดลองใช้เบวิเคราะห์คุณภาพการผลิตด้วย Control Chart	32
4.3 ตัวอย่างผลการทดลอง	32
4.4 จุดวิเคราะห์ P1 จุดวัด A1	34

สารบัญภาพประกอบ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.5 จุดวิเคราะห์ P3 จุดการวัด B3	35
4.6 แผนภูมิแท่งแสดงอัตราส่วนของเสียก่อนและหลังการปรับปรุง	36



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

ชื่อ บริษัท ดูคอมมัน เทคโนโลยีส์ (ประเทศไทย) จำกัด

Ducommun Technologies (Thailand) Co.,Ltd

ที่ตั้ง 76/3 ตำบลพุดจาน อำเภอพระพุทธรบาท จังหวัดสระบุรี 18120

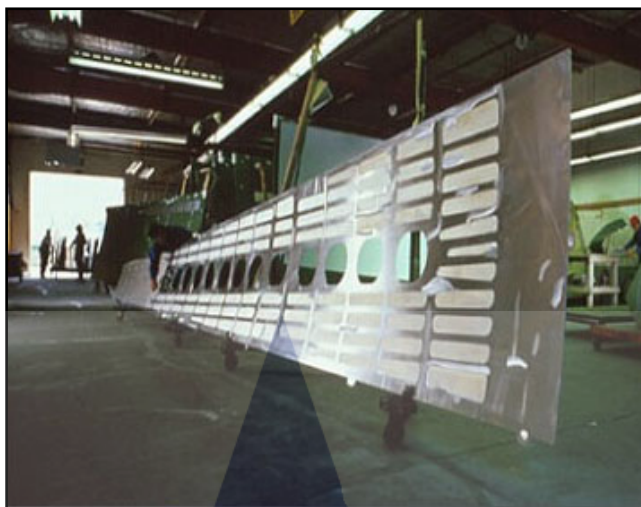


ภาพที่ 1.1 สัญลักษณ์บริษัท ดูคอมมัน เทคโนโลยีส์ (ประเทศไทย) จำกัด

1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการ

ภายใต้บริษัทในเครือของ Ducommun Incorporated ได้แบ่งประเภทของธุรกิจออกเป็น 3 ประเภทหลัก ซึ่งได้แก่

1.2.1 Ducommun AeroStructures (DAS) เป็นธุรกิจเกี่ยวกับอากาศยานที่มีสายการผลิตหลักเกี่ยวกับชิ้นส่วนอากาศยานทั้งภายในและภายนอก รวมถึงอุปกรณ์ต่างๆ บนเครื่องบิน บนยานอวกาศ เช่น แผ่นส่องสว่างในห้องนักบิน และ แผ่นป้องกันความร้อนบนเครื่องบิน เป็นต้น



ภาพที่ 1.2 แผ่นลำตัวป้องกันความร้อนบนเครื่องบินเจ็ท (USA)

(<http://www.ducommun.com/das/chemMill.aspx>)

1.2.2 Ducommun LaBarge Technologies (DLT) เป็นธุรกิจเกี่ยวกับอุปกรณ์

อิเล็กทรอนิกส์ อุปกรณ์รับส่งสัญญาณคลื่นความถี่สูง และแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ในอุปกรณ์ต่างๆ

1.2.3 Ducommun Miltec. ดำเนินธุรกิจด้านพลังงาน การทดลองและพัฒนาด้านพลังงานวิจัยและค้นคว้าพลังงานทดแทน รวมไปถึงเทคโนโลยีป้องกันประเทศ และ เทคโนโลยีด้านอวกาศ ซึ่งส่วนใหญ่แล้วมีฐานการผลิตอยู่ที่ประเทศสหรัฐอเมริกา

บริษัท ดุคอมมูน เทคโนโลยีส์ (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่งมีฐานการผลิตอยู่ที่ประเทศไทยนั้น ดำเนินธุรกิจในการออกแบบและผลิต Panels light keyboards(แผงส่องสว่าง), Panels, Pushbutton switches, Microwave coaxial switch, Filter, อุปกรณ์ส่งคลื่นสัญญาณความละเอียดสูง,และชิ้นส่วนอากาศยานบางประเภท



ภาพที่ 1.3 ภาพตัวอย่างชิ้นงาน Microwave coaxial switch (Thailand)

(<http://www.ducommun.com/dlt/products/rfproducts/Default.aspx>)



ภาพที่ 1.4 ภาพตัวอย่างชิ้นงาน Panels light keyboards (แผ่นส่องสว่าง)

1.3 รูปแบบการจัดการองค์กร และการบริหารองค์กร

บริษัท ดุคอมมันเทคโนโลยีส์ ประเทศไทย จำกัด เป็นบริษัทลูกที่มีสาขาใหญ่อยู่ที่ประเทศสหรัฐอเมริกา และมีสาขากระจายอยู่ทั่วโลกทั้งหมด 12 สาขา ปัจจุบัน บริษัทดุคอมมัน (ประเทศไทย) จำกัดมี คุณบวร ชุมห้เสรีชัย ดำรงตำแหน่งเป็นผู้จัดการประจำสาขาประเทศไทยการบริหารภายใต้นโยบายขององค์กรจะเป็นไปในทิศทางเดียวกันทั่วโลกภายใต้แนวคิด **The Ducommun way** ซึ่งเป็นแนวทางการประกันคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และรองรับความพึงพอใจของลูกค้า โดยมี 3 องค์ประกอบสำคัญดังนี้

- 1) Operation Excellence คือ การปฏิบัติงานที่ยอดเยี่ยม
- 2) Organization Development คือ การพัฒนาองค์กรอย่างต่อเนื่อง
- 3) Profitable Growth คือ การเติบโตของผลกำไร

แนวคิดนี้นอกจากจะทำให้ได้ผลลัพธ์ ที่มีคุณภาพแล้วยังเป็นการพัฒนาองค์กรอย่างต่อเนื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย



ภาพที่ 1.5 ภาพแสดงระบบประกันคุณภาพ และการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง (The Ducommun Way)

1.4 ตำแหน่งและหน้าที่งานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

ตำแหน่งงานที่ปฏิบัติ : ผู้ช่วยวิศวกรฝ่ายผลิต (MA)

ลักษณะงานที่ปฏิบัติ : ช่วยวางแผนการผลิต ช่วยงานควบคุมการผลิต

และงานเอกสารฝ่ายผลิต

1.5 พนักงานที่ปรึกษา และตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา

1.คุณสมโภช น้อยปลอด

ตำแหน่ง Mechanical Assembly CNC Manager.

2.คุณศักดิ์ระวี มณีพรหม

ตำแหน่ง Production Engineer

1.6 ระยะเวลาปฏิบัติงาน

เริ่มตั้งแต่วันที่ 3 มิถุนายน พ.ศ. 2556 ถึงวันที่ 4 ตุลาคม พ.ศ. 2556 เป็นระยะเวลาในการปฏิบัติงานสหกิจทั้งสิ้น 4 เดือน หรือ 18 สัปดาห์

1.7 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบัน บริษัท คูคอมมันเทคโนโลยีส์ (ประเทศไทย) จำกัด ได้ให้ความสำคัญกับการประกันคุณภาพสินค้าก่อนถึงมือลูกค้าจึงมีการแก้ไขและปรับปรุงระบบคุณภาพอยู่ตลอดเวลาอีกทั้งผลิตภัณฑ์หลักที่ทางบริษัททำการผลิตนั้น ส่วนใหญ่เป็นชิ้นส่วนอากาศยานทั้งสิ้น เพื่อให้เป็นที่ยอมรับและได้รับความน่าเชื่อถือจากลูกค้าจึงต้องดำเนินการภายใต้ระบบคุณภาพ AS9100 ที่เป็นมาตรฐานบริหารงานคุณภาพสำหรับอุตสาหกรรมการบินและอากาศยานโดยตรง ในการดำเนินการภายใต้ AS9100 จำเป็นต้องมีการปรับปรุงระบบคุณภาพภายในอยู่ตลอดเวลาจึงเป็นที่มาของการทำโครงการครั้งนี้

แต่เดิมการตรวจวัดความถูกต้อง และคุณภาพของชิ้นงานในแผนกผลิตและประกอบของบริษัท คูคอมมัน (ประเทศไทย) มีการตรวจวัดผ่านเอกสารที่เรียกว่า MA In-process Inspection Record โดยให้ผู้ปฏิบัติงานทำการวัดชิ้นงานด้วยเครื่องมือวัดชนิดต่างๆตามความเหมาะสม แล้วบันทึกลงในกระดาษ ทำให้วิศวกรไม่สามารถเห็นแนวโน้มของกระบวนการผลิต ว่ายังอยู่ในการควบคุมหรือไม่ หรือควรมีการปรับปรุงอย่างไร จึงมีการประยุกต์ใช้เครื่องมือตรวจสอบคุณภาพที่เรียกว่า แผนภูมิควบคุม (Control chart) เข้ากับ เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยใช้โปรแกรม Microsoft office Excel ช่วยในการสร้างแผนภูมิควบคุมขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว และให้ช่วยต่อการวิเคราะห์ของวิศวกร

1.8 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.8.1 เพื่อจัดทำโครงการที่มีประโยชน์กับสถานประกอบการ และเป็นแนวทางในการพัฒนาปรับปรุงการทำงาน
- 1.8.2 เพื่อปรับปรุงคุณภาพการผลิตและตอบสนองความต้องการของวิศวกรฝ่ายผลิตและประกอบของ บริษัท คูคอมมันเทคโนโลยีส์ (ประเทศไทย) จำกัด
- 1.8.3 เพื่อเป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเข้ากับการควบคุมคุณภาพการผลิต
- 1.8.4 เพื่อเป็นแนวทางการควบคุมคุณภาพตามมาตรฐานสากล และนำไปใช้ได้จริง
- 1.8.5 มีจุดประสงค์เพื่อประยุกต์เอาพื้นฐานของการควบคุมทางสถิติมาใช้ ในแง่ของการจำลองภาพแนวโน้ม และป้องกันการเกิดของเสีย

1.9 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการปฏิบัติงานหรือโครงการที่ได้รับมอบหมาย

1.9.1 บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ได้วางไว้ข้างต้น

1.9.2 การจัดทำโครงการฉบับนี้จะเป็นประโยชน์สูงสุดกับทางสถานประกอบการและผู้ที่เกี่ยวข้อง

1.9.3 เป็นแนวทางกับผู้ที่สนใจ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ หรือนำไปพัฒนาต่อไป



บทที่ 2

ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 นิยามของคำว่าคุณภาพ

ปัจจุบันเราสามารถนิยาม คำว่า คุณภาพ ได้ในหลายแง่มุม แต่ความหมายของคุณภาพที่คนส่วนมากเข้าใจคือการมีคุณลักษณะที่น่าปรารถนาที่ผลิตภัณฑ์หรือบริการพึงมี คุณภาพของผลิตภัณฑ์สามารถอธิบายได้ในหลายแง่มุม โดยในปี 1987 David A. Garvin ได้อธิบายความหมายของคุณภาพไว้ 8 แง่มุมดังต่อไปนี้ (Garvin, 1987; Montgomery, 2005)

1) ประสิทธิภาพ (Performance) – คุณภาพในด้านประสิทธิภาพ คือการประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์โดยวัดว่าสามารถทำงานตามหน้าที่ได้ดีเพียงใด ตัวอย่างเช่นถ้าเราจะเปรียบเทียบคุณภาพคอมพิวเตอร์ 2 เครื่อง เครื่องที่ประมวลผลได้เร็วกว่าคือเครื่องที่มีคุณภาพสูงกว่า เป็นต้น

2) ความน่าเชื่อถือ (Reliability) – คุณภาพในด้านความน่าเชื่อถือ คือการประเมิน คุณภาพผลิตภัณฑ์โดยใช้ความถี่ที่ผลิตภัณฑ์เสียหรือต้องซ่อมแซมเป็นตัวชี้วัดตัวอย่างเช่นถ้าเราเปรียบเทียบรถยนต์ 2 ยี่ห้อ รถยนต์ที่มีความทนทานสูง ไม่เสียง่ายก็คือรถยนต์ที่มีคุณภาพสูงกว่าอย่างไรก็ดีตัวอย่างนี้อาจใช้ไม่ได้ ถ้านิยามคุณภาพรถยนต์ของท่านไม่ใช่ความทนทาน

3) อายุการใช้งาน (Durability) – คุณภาพในด้านอายุการใช้งาน คือการประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์โดยใช้อายุการใช้งานเป็นตัววัด เช่นหลอดไฟชนิดที่มีอายุการใช้งานยาวนานกว่าชนิดที่จะต้องเปลี่ยนใหม่บ่อยๆ ถือว่าหลอดไฟที่มีอายุการใช้งานยาวนานกว่ามีคุณภาพสูงกว่า

4) ความสามารถในการให้บริการ (Serviceability) – คุณภาพในด้านความสามารถในการให้บริการ คือการประเมินว่าง่ายแค่ไหนในการซ่อมบำรุงผลิตภัณฑ์ มีหลายอุตสาหกรรมที่นิยามด้านคุณภาพที่นิยามด้านคุณภาพของลูกค้าคือการซ่อมบำรุงที่รวดเร็วและค่าซ่อมถูกเช่นอุตสาหกรรมรถยนต์ เป็นต้น

5) ความสวยงาม (Aesthetics) – บ่อยครั้งที่คุณภาพของสินค้าคือความตรงตาต้องใจโดยสิ่งที่น่าสนใจมาเป็นปัจจัยด้านคุณภาพ เช่นรูปลักษณ์ สี หรือรูปทรงที่ทันสมัย

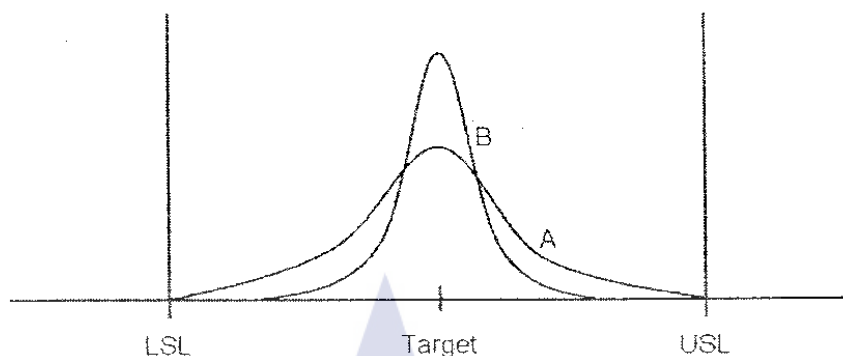
6) คุณสมบัติพิเศษ (Feature) – บ่อยครั้งที่ลูกค้าสนใจคุณสมบัติพิเศษที่มีของผลิตภัณฑ์ซึ่งนอกเหนือจากหน้าที่หลัก เช่น มือถือมีหลายฟังก์ชัน เช่น สามารถถ่ายรูปได้ หรือเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ตได้ มือถือที่มีคุณสมบัติมากกว่าก็สามารถตีความได้ว่ามีคุณภาพสูงกว่า

7) ชื่อเสียงของบริษัทหรือของผลิตภัณฑ์ (Perceived Quality) – บ่อยครั้งเช่นกันที่การตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าอยู่ที่ชื่อเสียงที่มีของบริษัทที่ผลิตสินค้าตัวนั้นๆ

8) การผลิตได้ตามมาตรฐาน (Conformance to standard) คือการประเมินคุณภาพโดยดูจากความสามารถในการผลิต ผลิตภัณฑ์ได้ตรงตามการออกแบบมากน้อยเพียงใด

เนื่องจากความหมายของคุณภาพ สามารถมองได้หลากหลายแง่มุมดังที่กล่าวมา ทำให้เป็นเรื่องยากในการให้คำจำกัดความของคำว่าคุณภาพ โดยนิยามดั้งเดิมของคำว่าคุณภาพคือ “คุณภาพ หมายถึง ความเหมาะสมกับการใช้งาน (Fitness for use)” ความเหมาะสมของการใช้งานสามารถแบ่งได้เป็น 2 แง่มุมได้แก่ คุณภาพของการออกแบบ (Quality of Design) และคุณภาพการใช้ได้ตามที่ออกแบบ (Quality of Conformance) คุณภาพการออกแบบ (Quality of Design) ประกอบด้วยคุณภาพของวัสดุที่ใช้, ความทนทานของเครื่องยนต์ เป็นต้น คุณภาพที่ใช้ได้ตามที่ออกแบบ (Quality of Conformance) คือความสามารถที่ผลิตภัณฑ์สามารถใช้ได้ตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ในขั้นตอนการออกแบบปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพการใช้ได้ตามข้อกำหนดมีหลายปัจจัยเช่นกระบวนการผลิต, ความชำนาญของแรงงาน, การควบคุมกระบวนการ, และวิธีการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ คุณภาพสามารถใช้ได้ตามที่ออกแบบนี้เองที่นำมาสู่คำจำกัดความแนวใหม่ของคำว่าคุณภาพนั้นคือ “คุณภาพ” หมายถึง ส่วนกลับของความแปรปรวน (Inversely proportional to variability)” นั้นหมายความว่าถ้าความแปรปรวนลดลงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ก็จะสูงขึ้นนั่นเอง

เพื่อให้เข้าใจถึงคำจำกัดความแนวใหม่ที่ให้ ขอเสนอตัวอย่างดังต่อไปนี้ สมมุติว่ามีโรงงาน 2 โรงงาน ซึ่งผลิตสินค้าประเภทเดียวกัน ระบุชื่อเป็น โรงงาน A กับ โรงงาน B โดยการผลิตของโรงงาน A มีความแปรปรวนสูงกว่าโรงงาน B มากดังแสดงในภาพ 2.1 ดังนั้นโรงงาน A จะต้องเสียค่าใช้จ่ายและเสียเวลาเพื่อการซ่อมแซมสินค้ามากกว่าโรงงาน B เป็นต้น การจะลดความแปรปรวนสามารถทำได้โดยวิธีการปรับปรุงคุณภาพ (Quality Improvement) นั่นคือ “การปรับปรุงคุณภาพคือการลดความแปรปรวนในกระบวนการและผลิตภัณฑ์



ภาพที่ 2.1 การแจกแจงปริมาตรของชิ้นส่วน

องค์กรส่วนใหญ่พบว่ามันเป็นเรื่องยากและมีต้นทุนสูงในการผลิตผลิตภัณฑ์ต่างๆขึ้นให้มีคุณลักษณะที่เหมือนกันทุกประการให้แก่ลูกค้าหรือมีคุณสมบัติใกล้เคียงกันในระดับลูกค้า คาดหวังสาเหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะ ความแปรปรวน (Variability) ที่มีอยู่ในกระบวนการผลิต โดยที่มาของความแปรปรวนเหล่านี้มาจากหลายสาเหตุ เช่น ความแตกต่างในวัตถุดิบ, ความแตกต่างในอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต และความแตกต่างในวิธีการทำงานของพนักงาน เป็นต้น

เนื่องจากสถิติเป็นเครื่องมือที่ดีที่สุดในการอธิบายการมีอยู่ของความแปรปรวน ดังนั้นวิธีการทางสถิติ(Statistical Methods) จึงมีบทบาทสำคัญในการปรับปรุงคุณภาพออกเป็น (1) ข้อมูลแบบคุณลักษณะ (Attributes) และ (2) ข้อมูลแบบตัวแปร (Variables) ข้อมูลแบบคุณลักษณะ (Attributes) มักเป็นข้อมูลแบบไม่ต่อเนื่อง (Discrete data) โดยมากได้จากการนับ เช่น จำนวนรอบตำหนิในตัวสินค้า เป็นต้น ส่วนข้อมูลตัวแปร (Variables) มักเป็นการวัดแบบต่อเนื่อง เช่น ความยาว, น้ำหนัก หรือแรงดันไฟฟ้า

คุณลักษณะทางคุณภาพมักถูกประเมินโดยเทียบกับข้อกำหนด (Specifications) ของผลิตภัณฑ์ ข้อกำหนด (Specifications) คือค่าที่ต้องการของคุณลักษณะทางคุณภาพของชิ้นส่วนในผลิตภัณฑ์ หรือค่าที่ต้องการของคุณลักษณะทางคุณภาพของตัวผลิตภัณฑ์เอง ยกตัวอย่างเช่น เส้นผ่าศูนย์กลางของเพลจะต้องไม่ใหญ่เกินไปจนใส่เบร้งไม่ได้ หรือเล็กเกินไปจนหลวม เป็นต้น

ค่าที่ดีที่สุดของข้อกำหนดเรียกว่าค่าเป้าหมาย (Target Value) ของคุณลักษณะนั้นๆ โดยมีขีดจำกัดข้อกำหนดบน (Upper specification limit; USL) และขีดจำกัดข้อกำหนดล่าง (Lower specification limit; LSL) เป็นค่าที่เราเชื่อมั่นว่าใกล้เคียงเป้าหมายเพียงพอที่จะไม่เกิดผลกระทบต่อหน้าที่การทำงานหรือความสามารถของผลิตภัณฑ์

เมื่อคุณลักษณะทางคุณภาพอยู่ในขีดจำกัดทั้งสอง คุณลักษณะบางประเภทมีขีดจำกัดข้อกำหนดเพียงด้านเดียวของเป้าหมาย ยกตัวอย่างเช่น ค่ากำลังอัดของส่วนประกอบที่ใช้ในกันชนรถยนต์ มีค่าเป้าหมายและขีดจำกัดข้อกำหนดล่างเท่านั้น

2.1.2 การควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ

การควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ (Statistical Quality Control) เป็นเครื่องมือสำคัญในการรักษาระดับคุณภาพของสินค้าและบริการในกระบวนการผลิตให้ตรงตามมาตรฐานที่ผู้ผลิตและผู้บริโภคต้องการ กล่าวคือ เป็นระดับมาตรฐานที่ทำให้ผู้บริโภคได้รับความพึงพอใจจากสินค้าและบริการสูงสุด และทำให้ผู้ผลิตได้รับผลกำไรสูงสุดในระยะยาว ซึ่งจะส่งผลให้กิจการสามารถดำรงอยู่ต่อไปได้ โดยการควบคุมคุณภาพดังกล่าว จะอาศัยวิธีการทางสถิติมาใช้ในการคำนวณ และนำผลลัพธ์ที่ได้มาใช้ในการประกอบการตัดสินใจในเรื่องที่เกี่ยวข้องคุณภาพของสินค้าในด้านต่างๆ เช่นการพัฒนาสินค้าให้ตรงตามมาตรฐานของผู้ผลิตเอง ตลอดจนพัฒนามาตรฐานสินค้าให้ทัดเทียมกับผู้ผลิตรายอื่นในตลาดต่อไป

2.1.2.1 ความแปรผันของผลิตภัณฑ์

โดยทั่วไปกระบวนการผลิตสินค้าและบริการใดๆก็ตามถึงแม้ว่าจะผลิตจากโรงงานเดียวกัน และอยู่ในช่วงเวลาใกล้เคียงกันแต่ก็ไม่สามารถผลิตสินค้าให้ออกมาเหมือนกันได้ทุกประการ ทั้งนี้เนื่องจากสภาพแวดล้อมในการผลิต ได้แก่ กลไกการผลิตเครื่องจักร บุคลากร และความผันผวนที่มีอยู่ตามธรรมชาติ ล้วนเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้สินค้าแต่ละชิ้นแตกต่างกันออกไป ยกตัวอย่างเช่นนม 2 กล่อง ผลิตจากโรงงานเดียวกัน แต่เมื่อชั่งน้ำหนักแล้วกลับมีขนาดไม่เท่ากัน โดยกล่องที่ 1หนัก 500 มิลลิลิตร ส่วนกล่องที่ 2 หนัก 498 มิลลิลิตร เป็นต้น ความแตกต่างที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ซึ่งทำให้ผลิตภัณฑ์แต่ละหน่วยมีความแตกต่างกันนี้เรียกว่า “ความแปรผัน (Variation)” โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

ความแปรผันเชิงสุ่ม (Random Variation) เป็นความแปรผันที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ หรือเกิดขึ้นโดยบังเอิญ ซึ่งมาสามารถควบคุมและกำจัดให้หมดไปได้ เช่น การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ความชื้น หรือปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ เป็นต้น

ความแปรผันเชิงสุ่ม (Assignable Variation) เป็นความแปรผันที่เกิดขึ้นจากความผิดปกติ ความผิดพลาด หรือการชำรุดของปัจจัยการผลิตต่างๆ ซึ่งส่งผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์

ตัวอย่างเช่น เครื่องจักรเสื่อมคุณภาพ ความผิดพลาดในขั้นตอนการผลิต หรือความผิดพลาดของเครื่องมือที่ใช้วัดคุณภาพของสินค้า เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ความแปรผันประเภทนี้สามารถควบคุมหรือกำจัดให้หมดไปได้

การควบคุมคุณภาพจึงเป็นความพยายามลดความแปรผันทั้ง 2 ประเภทในกระบวนการผลิตให้มากที่สุด หรือให้เบี่ยงเบนไปจากค่ามาตรฐานหรือค่าปกติที่ควรจะเป็นน้อยที่สุด ด้วยการวัดมาตรฐาน การวิเคราะห์ ควบคุม และเฝ้าติดตามการผลิต ซึ่งต้องอาศัยวิธีการทางสถิติมาประยุกต์ใช้เพื่อให้สามารถตรวจสอบคุณภาพการผลิตได้ง่ายและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2.1.2.2 การวัดคุณภาพผลิตภัณฑ์

การวัดคุณภาพผลิตภัณฑ์สามารถจำแนกตามลักษณะของผลิตภัณฑ์ออกเป็น 2 ลักษณะดังนี้

การวัดแบบตัวแปรค่า (Variable) เป็นการวัดผลิตภัณฑ์ในเชิงปริมาณ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของ น้ำหนัก ความยาว ปริมาตร หรือหน่วยอื่นๆ ตัวอย่างการวัดแบบตัวแปรค่า เช่น เส้นผ่าศูนย์กลางของ ล้อรถยนต์ ขนาดของจอภาพคอมพิวเตอร์ และระดับอุณหภูมิที่ทำให้อาหารสุก เป็นต้น

การวัดแบบคุณสมบัติ (Attribute) เป็นการวัดผลิตภัณฑ์ในเชิงคุณภาพ โดยจำแนกออกเป็น ลักษณะต่างๆ เช่น “ดี-เสีย”, “ถูก-ผิด” หรือ “ชำรุด-ไม่ชำรุด” เป็นต้น ตัวอย่างการวัดแบบคุณสมบัติ เช่น การทดสอบหลอดไฟว่า “ใช้งานได้” หากไม่สว่างแสดงว่า “ใช้งานไม่ได้” เป็นต้น

2.1.3 เครื่องมือควบคุมคุณภาพทั้งเจ็ด (Seven QC Tool)

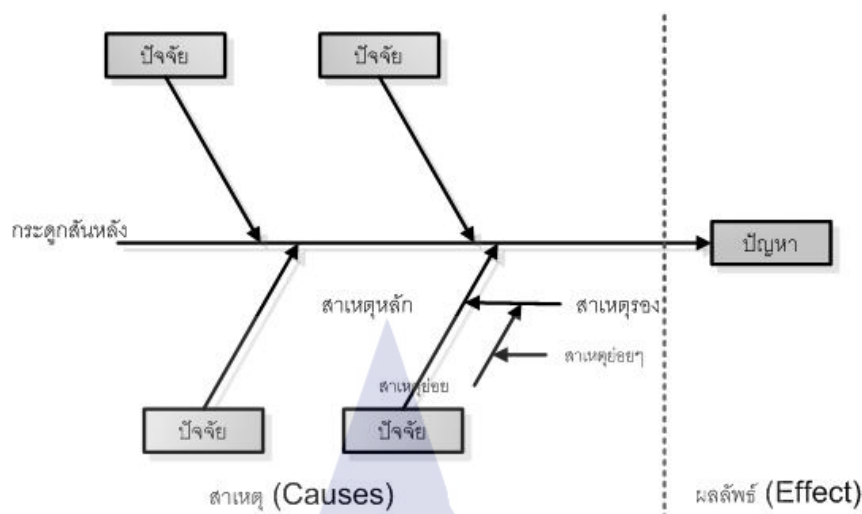
เครื่องมือคุณภาพ คือ เครื่องมือที่ใช้ช่วยการแก้ไขปัญหาทางด้านคุณภาพและการประยุกต์ใช้การแก้ปัญหากระบวนการทำงานซึ่งช่วยศึกษาสภาพทั่วไปของปัญหา การเลือกปัญหา การสำรวจสภาพปัจจุบันของปัญหา การวิเคราะห์และค้นหาสาเหตุการเกิดปัญหาที่แท้จริงเพื่อการแก้ไขได้อย่างถูกต้องและช่วยจัดทำมาตรฐานและควบคุมติดตามผลอย่างต่อเนื่อง เครื่องมือคุณภาพทั้ง 7 โดยโครงการนี้นำเครื่องมือแผนผังเหตุและผล(Cause & Effect Diagram), ใบตรวจสอบ (Check sheet) และแผนภูมิควบคุม (Control Chart) มาใช้ในโครงการนี้

2.1.3.1 ใบตรวจสอบ (Check Sheet)

ใบตรวจสอบหรือ Check Sheet เป็นตารางจดบันทึกข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบตารางสำหรับใช้กรอกรายละเอียดของข้อมูล ข้อมูลที่มักจะใช้กับใบตรวจสอบก็ยกตัวอย่างเช่นจำนวนชิ้นงานที่ตรวจพบข้อบกพร่องทางคุณภาพประเภทต่างๆ และเนื่องจากใบตรวจสอบจะต้องใช้โดยพนักงานที่ทำงานอยู่ในสายการผลิต ลักษณะของใบตรวจสอบจึงต้องเป็นลักษณะที่ง่ายต่อการจดบันทึกซึ่งสะดวกสำหรับพนักงานทั่วไปจะเข้าใจและบันทึกข้อมูลลงในใบตรวจสอบได้

2.1.3.2 ฟังก้างปลาหรือ แผนผังแสดงเหตุและผล(Cause & Effect Diagram)

สามารถใช้โดยการจัดตั้งคณะทำงานในการระดมสมอง หรือ Brainstorming ว่าสาเหตุของปัญหาที่เลือกมานั้นมีอะไรบ้าง โดยให้เขียนสาเหตุของปัญหาที่เป็นไปได้ทั้งหมดก่อน แล้วจึงทำการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่มีผลกระทบทำให้เกิดปัญหานั้นๆ มากที่สุด โดยสาเหตุของปัญหามักเกิดจาก 5 สาเหตุหลัก ได้แก่ สาเหตุจากวิธีการทำงาน สาเหตุจากคน สาเหตุจากเครื่องจักร สาเหตุจากวัตถุดิบ และสาเหตุจากสภาพแวดล้อม

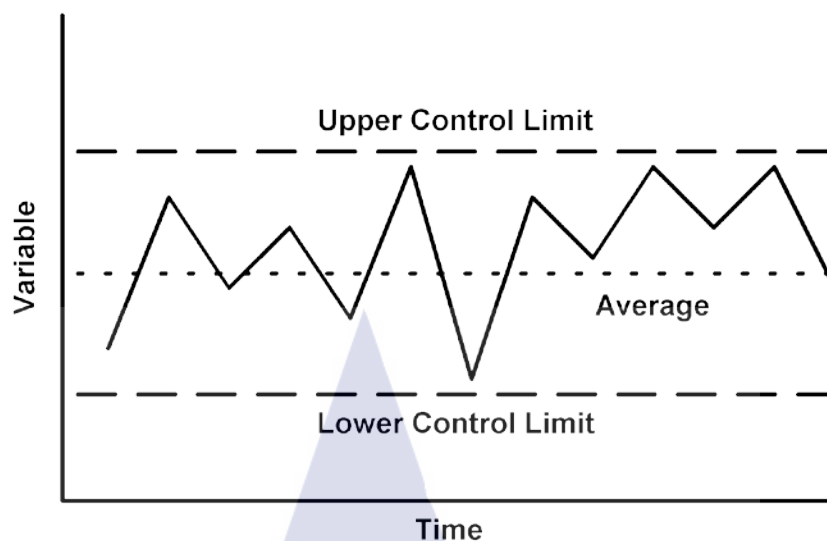


ภาพที่ 2.2 แผนผังก้างปลา หรือ แผนผังแสดงเหตุและผล

2.1.3.3 แผนภูมิควบคุม (Control Chart)

คือแผนภูมิที่ใช้แสดงค่าของคุณลักษณะทางคุณภาพ หรือ Quality Characteristic ที่สามารถวัดค่าได้หรือคำนวณได้จากการสุ่มตัวอย่าง แผนภูมิควบคุมประกอบไปด้วย เส้นกึ่งกลาง (Center line) ซึ่งแทนค่าเฉลี่ยของคุณลักษณะทางคุณภาพของกระบวนการที่อยู่ในการควบคุม หรือกระบวนการที่มีแต่ความแปรปรวนตามธรรมชาติ รวมถึงอีกสองเส้นที่ขนานกันคือ ขีดจำกัดควบคุมบน (Upper control limit; UCL) และขีดจำกัดควบคุมล่าง (Lower control limit; LCL) ดังแสดงในภาพที่ 2.2

แผนภูมิควบคุมมีหน้าที่ตรวจสอบกระบวนการว่าปัจจุบันยังอยู่ในการควบคุมทางสถิติหรือออกนอกการควบคุมทางสถิติ กฎข้อแรกคือถ้าพบว่ามีจุดตัวอย่าง หรือ Sample point จุดหนึ่งจุดใดที่ออกนอกขีดจำกัดควบคุมบนหรือขีดจำกัดควบคุมล่าง แสดงว่ากระบวนการได้หลุดออกจากการควบคุมทางสถิติแล้ว วิศวกรจะต้องทำการตรวจสอบกระบวนการ หาสาเหตุของปัญหา และทำการปรับแก้ให้กระบวนการกลับสู่สภาวะอยู่ในการควบคุมตามปกติ แต่ถ้าไม่พบว่ามีจุดตัวอย่างใดเลย ตกลงขีดจำกัดควบคุมแสดงว่ากระบวนการยังอยู่ในการควบคุมทางสถิติวิศวกรไม่จำเป็นต้องปรับเปลี่ยนปรับแก้กระบวนการแต่อย่างใด



ภาพที่ 2.3 ตัวอย่างแผนภูมิควบคุม

2.1.4 กระบวนการในการควบคุมและกระบวนการนอกการควบคุม

ในการควบคุมคุณภาพการผลิตนั้น เราแบ่งแยกประเภทของความแปรปรวนออกเป็นสองประเภท ประเภทแรกคือความแปรปรวนอย่างปกติซึ่งเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ โดยไม่มีเหตุการณ์ใด ๆ เป็นตัวกระตุ้น ความแปรปรวนอีกประเภทหนึ่งคือความแปรปรวนที่ผิดปกติ ซึ่งเกิดจากการทำงานผิดพลาดบางประการของระบบ ซึ่งเพื่อให้เราเข้าใจความแตกต่างระหว่างความแปรปรวนทั้งสองประเภทนี้ให้ดียิ่งขึ้น เราควรเทียบเคียงกับการชู้ตลูกโทษของนักบาสเกตบอล โดยอาจเป็นนักบาสเกตบอลที่มีฝีมือในเรื่องของความแม่นยำที่สุดในโลก เช่นนักบาสเกตบอล NBA โดยสมมุติว่านักบาสเกตบอลคนนี้สามารถชู้ตลูกโทษด้วยความแม่นยำสูงมาก อาจชู้ตเข้าประมาณ 9 ลูกจากทั้งหมด 10 ลูก หรือตีความได้ว่าโอกาสที่เขาจะชู้ตลูกโทษลงประมาณ 90%

คำถามก็คือ ในเมื่อสถานการณ์ทั้งหมดเหมือนเดิม คนชู้ตก็คนเดียว แต่ทำไมบางครั้งชู้ตลง บางครั้งชู้ตพลาด โดยที่ไม่สามารถคาดเดาได้เลยว่าครั้งใดจะชู้ตเข้า ครั้งใดจะชู้ตพลาด รู้แต่ความน่าจะเป็นที่จะชู้ตเข้ามีสูงมากกว่าคำตอบที่ใช้ตอบคำถามนี้ได้อย่างสมเหตุสมผลที่สุดคือการชู้ตลูกบาสเกตบอลแต่ละครั้งมีความแปรปรวนตามธรรมชาติอยู่ด้วยความน่าจะเป็นที่จะชู้ตเข้า 90 ในทางกลับกัน ความแปรปรวนแบบนี้ เราเรียกว่า ความแปรปรวนตามธรรมชาติ หรือ Natural Variable แต่ถ้าหากในวันนั้น นักบาสเกตบอลคนนี้เกิดอุบัติเหตุที่ข้อมือ เราก็จะทราบได้ล่วงหน้า

ก่อนเขาจะรู้ตัวถูกโทษได้เลยว่าโอกาสที่เข้าจะรู้ตัวพลาคมีสูง ซึ่งเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นนี้ไม่ใช่เหตุการณ์ปกติ เราจะเรียกความแปรปรวนประเภทนี้ว่า ความแปรปรวนที่ระบุสาเหตุได้

ในสาขาวิชาการควบคุมคุณภาพทางสถิติมีความเชื่ออยู่ว่าระบบทุกระบบ หรือกระบวนการทุกระบวนการจะต้องมีความแปรปรวนตามธรรมชาติอยู่ทั้งสินไม่มีข้อยกเว้น ไม่ว่าเราจะทำการควบคุมให้ดีเพียงใดก็ตาม จะแตกต่างกันก็เพียงว่าความแปรปรวนตามธรรมชาติมีมากน้อยเท่านั้น ตัวอย่างความแปรปรวนตามธรรมชาติในการผลิตเป็นดังต่อไปนี้เช่น ถ้าเครื่องจักรผลิตชิ้นงานที่มีความหนาของชิ้นงานตามข้อกำหนดคือ 10 มิลลิเมตร ถ้าเรานำชิ้นงานมาทำการวัดความหนา ก็อาจจะพบว่า ความหนาของชิ้นงานส่วนอาจจะมีความหนาเท่ากับ 10 มิลลิเมตรพอดี แต่ก็มีชิ้นงานบางชิ้นที่มีความหนาน้อยกว่าหรือมากกว่า 10 มิลลิเมตรบ้างเล็กน้อยโดยที่ไม่ทราบสาเหตุ เครื่องจักรก็ไม่ได้เสียเหตุการณ์แบบนี้เราถือว่าเกิดจากความแปรปรวนตามธรรมชาติ โดย Montgomery(2005) ได้ให้นิยามว่า ความแปรปรวนตามธรรมชาติคือความแปรปรวนที่มีสาเหตุมาจากเหตุการณ์สุ่มทุกๆ เหตุการณ์รวมกัน โดยความหมายของเหตุการณ์สุ่มคือเหตุการณ์ที่ไม่ทราบสาเหตุ คาดการณ์ล่วงหน้าไม่ได้ ทราบเพียงความน่าจะเป็นที่เหตุการณ์นั้นจะเกิดขึ้น ความแปรปรวนตามธรรมชาติถือเป็นสิ่งปกติไม่จำเป็นต้องให้ความสำคัญจนถึงขั้นลงมือปรับปรุงกระบวนการแต่อย่างใด ในทางตรงกันข้าม ถ้าหากมีวันใดวันหนึ่งที่มีเหตุการณ์ผิดปกติเกิดขึ้นกับกระบวนการ เช่น เครื่องจักรเสีย โรงงานเพิ่งรับคนงานใหม่ที่ขาดประสบการณ์ในการควบคุมเครื่องจักร มีการรับวัตถุดิบจากผู้ผลิตเจ้าใหม่ที่ไม่ได้มาตรฐาน และเหตุการณ์อื่นๆ ที่เกิดขึ้นแล้วส่งผลต่อคุณภาพของการผลิตผลิตภัณฑ์อย่างชัดเจน เราจะถือว่ากระบวนการได้มีความแปรปรวนที่ระบุสาเหตุได้ในกระบวนการผลิต และเมื่อใดก็ตามที่วิศวกรทราบว่ามีความแปรปรวนที่ระบุสาเหตุได้ในกระบวนการ วิศวกรจะต้องทำการปรับปรุงแก้ไขกระบวนการในทันที โดยการกำจัดสาเหตุที่ทำให้เกิดความผิดปกติออกมาจากกระบวนการ

จากสิ่งที่ได้กล่าวมาข้างต้นทำให้นักวิชาการในสาขาควบคุมคุณภาพมีความเห็นว่ากระบวนการใดก็ตามที่มีความแปรปรวนตามธรรมชาติโดยไม่มีสาเหตุที่ระบุสาเหตุได้อยู่เลย กระบวนการนั้นถือว่าเป็นกระบวนการที่อยู่ในการควบคุมทางสถิติ หรือ In-statistical-control process บางครั้งเรียกสั้นๆ ว่า กระบวนการที่อยู่ในกระบวนการควบคุม แต่กระบวนการใดที่มีทั้งความแปรปรวนตามธรรมชาติและความแปรปรวนที่ระบุสาเหตุได้ กระบวนการนั้นจะถือว่าเป็นกระบวนการที่อยู่นอกการควบคุมทางสถิติ หรือ Out of Control process เรียกสั้นๆ ว่ากระบวนการที่อยู่นอกการควบคุม

2.1.5 ความสูญเสียในกระบวนการผลิต

ความสูญเสียที่ซ่อนตัวอยู่ในกระบวนการผลิตเป็นสาเหตุที่ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงกว่าที่ควรจะเป็นและส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการทำงานและเกิดการรบกวนเกิดขึ้นในสายการผลิตโดยความสูญเสียเปล่าเปล่าแ่งเป็น 7 ประการ(7 Wastes) ประกอบด้วย

- 1) ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป(Over Production)
- 2) ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลังที่ไม่จำเป็น(Unnecessary Stock)
- 3) ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (Transportation)
- 4) ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสียหรือแก้ไขงานเสีย(Defect/Rework)
- 5) ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิภาพ
- 6) ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย(Delay Time)
- 7) ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว(Motion Loss)

2.1.6 การวัดผลการปฏิบัติงาน

การวัดผลของการปฏิบัติงานนั้นสามารถกระทำได้ในหลายรูปแบบ ในโครงงานนี้จะใช้การวัดผลของปฏิบัติงานโดยการวัดเป็นสำคัญ

2.1.6.1 ประเภทของการวัด

จากการศึกษาของ Thor พบว่าเหตุผลหลัก 3 ประการในการวัด และ ประเมินผลขององค์กรนั้นก็เพื่อจะวางแผน กลั่นกรองและควบคุมเป็นสำคัญ

- 1) การวัดผลของการวางแผน
- 2) การวัดผลการกลั่นกรอง
- 3) การวัดผลการควบคุม

ซึ่งในโครงงานนี้จะพูดถึงเฉพาะการวัดผลการควบคุมเนื่องจากเกี่ยวข้องกับโครงงานโดยตรง

2.6.1.2 การวัดผลการควบคุม (Control Measures)

การวัดผลการควบคุมนี้เป็นประเภทของการวัดที่คุ้นเคยกันมากที่สุดองค์การคุณภาพทั้งหลายล้วนสนใจ ทั้งที่ก็เพื่อจะตอบคำถามที่ว่า “พนักงาน เครื่องจักร ผลิตภัณฑ์ บริการ และกระบวนการสามารถประสานงาน กันสอดคล้องกับเป้าหมายขององค์กร และหน้าที่งานด้านต่างๆ ดีหรือยัง โดยจะเน้นเกี่ยวกับพื้นฐานด้านคุณภาพ ปกติแล้ว ไม่ได้อยู่ในรูปของตัวเงิน แต่จะอยู่ในรูปของประสิทธิภาพ และประสิทธิผล ณ ปัจจุบันเป็นรายวัน รายชั่วโมง หรือเป็นรายนาท การวัดผลการควบคุมนี้จึง เป็นประเด็นที่บ่อยครั้งมักจะถูกต่อต้านจากผู้คนทั่วไปในองค์กร

2.1.6.3 หลักของการวัด

หลักของการวัดจะที่กล่าวถึงในโครงการนี้มีดังต่อไปนี้

- 1) รู้ว่าวัดผลไปเพื่อใช้ทำอะไร
- 2) วัดผลเฉพาะสิ่งสำคัญ
- 3) จุดที่ทำการวัดไม่จำเป็นต้องมาก

1) รู้ว่าวัดผลไปเพื่อทำอะไร

การจะวัดผลของกระบวนการใดก็ตาม เราต้องทราบถึงวัตถุประสงค์ ของการวัดนั้นว่าทำไปเพื่ออะไร เพื่อควบคุมเครื่องจักร กระบวนการ หรือผลผลิต และการวัดนั้นก็มิผลต่อผู้ปฏิบัติงานโดยตรง ดังนั้นการวัดผลและวินิจัยที่ผิดพลาดอาจนำไปสู่การแก้ไขปัญหาที่ผิดพลาดได้

2) วัดผลเฉพาะสิ่งที่สำคัญ

เนื่องจากการวัด การทำงานที่เพิ่มมากขึ้น เราต้องลงทุนทั้งเงิน บุคลากร และเวลา หากเราทำการวัดหมดทุกๆสิ่ง ก็จะก่อให้เกิดความสูญเสียมากกว่า ผลที่จะได้รับ อีกทั้งเรายังอาจไม่มีกำลังคนเพียงพอ ในการตอบสนองทุกการวัดที่เราต้องการ เราจึงควรวัดผลเฉพาะสิ่งที่จะวิกฤตต่อคุณภาพ (Critical to Quality - CTQ) เป็นสำคัญ เพื่อให้เป็นแรงขับที่ถูกต้อง และเหมาะสมที่สุด

3) จุดที่ทำการวัดไม่จำเป็นต้องมาก

การวัดที่ดีไม่ใช่การวัดในทุกๆ จุดแต่ควรระวังจุดที่เป็นปัญหา และมีความสำคัญ เมื่อพนักงานต้องทำการตรวจวัดหลายๆ จุดจะไม่สามารถเอาใจใส่ในรายละเอียดทุกๆ จุดได้ทั้งหมดจึงอาจจะเป็นสาเหตุให้เกิดความผิดพลาดในการวัดหรือมองข้ามจุดสำคัญไป



3.2 รายละเอียดโครงการที่ได้รับมอบหมาย

การประยุกต์ใช้เครื่องมือตรวจสอบคุณภาพ ที่เรียกว่า แผนภูมิควบคุม (Control Chart) เข้ากับเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยการใช้โปรแกรม Microsoft Office Excel ช่วยในการสร้างแผนภูมิควบคุมขึ้นมาเพื่อช่วยให้วิศวกรสามารถเห็นแนวโน้มของกระบวนการว่ายังอยู่ในการควบคุมหรือไม่ และช่วยให้ตรวจพบปัญหาในเวลารวดเร็ว อีกทั้งแผนภูมิควบคุมช่วยป้องกันการผลิตของเสียและการแก้ไขชิ้นงาน (Rework) เนื่องจากแผนภูมิควบคุมช่วยให้กระบวนการผลิตอยู่ภายใต้การควบคุมตลอดเวลา การใช้แผนภูมิควบคุม จะช่วยลดการผลิตของเสีย เมื่อใดก็ตามที่กระบวนการผลิตเริ่มผิดปกติ แผนภูมิควบคุมจะแสดงให้เห็น ทำให้ผู้ควบคุมการผลิตไม่ผลิตของเสียหรือด้อยคุณภาพออกมา ทั้งนี้โครงการนี้ยังตอบสนองตามความต้องการของวิศวกรการผลิต แผนกผลิตและประกอบ (MA)ของบริษัท ดุคอมมันเทคโนโลยีส์ (ประเทศไทย) จำกัด ที่ต้องการเห็นแนวโน้มของกระบวนการผลิต จากเดิมที่มีแต่การบันทึกลงบน Check Sheet เพียงอย่างเดียว

3.2.1 กลุ่มตัวอย่างชิ้นงานที่ใช้ในการทดลอง

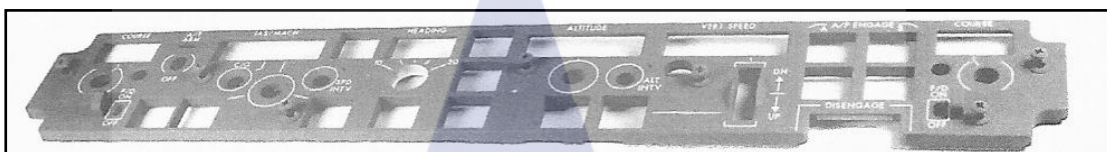
Acrylic Panel light หรือเรียกอีกอย่างว่า “แผงควบคุมส่องสว่าง” แผงควบคุมส่องสว่างนี้จะถูกติดตั้งอยู่บนห้องบังคับการบินของนักบิน แผงควบคุมส่องสว่างจะถูกประกอบเข้ากับแผงควบคุม (Cockpit) และปุ่มบังคับการบินต่างๆ ดังแสดงในภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 ห้องบังคับการบินของเครื่องบิน CS100 (BOMBARDIER)

ที่มา : <http://www.bombardier.com>

บริษัท ดุคอมมันเทคโนโลยีส์ (ประเทศไทย) จำกัด เป็นผู้ผลิตหลักของชิ้นส่วนดังกล่าว โดยมีแผนกผลิตและประกอบ (MA) เป็นผู้ผลิต ชิ้นส่วนของแผงควบคุมส่องสว่างนั้น แบ่งออกเป็นหลายชนิดด้วยกัน โดยนักศึกษาได้เลือก ชิ้นส่วนรหัส E-1-1136-03 ซึ่งเริ่มทำการผลิตตั้งแต่วันที่ 5 - 23 สิงหาคม 2556 มีปริมาณการผลิตทั้งหมด 44 ตัว มาเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง ทั้งนี้นักศึกษาไม่สามารถเปิดเผยภาพชิ้นส่วนข้างต้นได้ เนื่องจากเป็นลิขสิทธิ์ของทางบริษัท แต่สามารถเปิดเผยชิ้นงานสำเร็จรูปที่คล้ายคลึงกันได้ ดังแสดงในภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 Acrylic Panel light

3.2.2 การใช้โปรแกรม Microsoft Excel ช่วยในการสร้างแผนภูมิควบคุม Control Chart

จากระบบตรวจสอบคุณภาพภายในกระบวนการ (In process Inspection) แต่เดิมเป็นการบันทึกค่าลงบน Check Sheet เท่านั้น นักศึกษาจึงได้รับมอบหมายจากวิศวกรการผลิตให้ปรับปรุงกระบวนการดังกล่าว โดยมีเป้าหมายว่า ต้องทำให้เห็นแนวโน้มของกระบวนการเป็นปัจจุบัน (Real Time) และง่ายต่อการติดตามตรวจสอบผล (Monitoring) รวมถึงง่ายต่อการใช้งานในระดับพนักงาน (Operator)

ทั้งนี้การบริหารงานภายใต้มาตรฐาน AS9100 จำเป็นต้องมีต้องมีการควบคุมคุณภาพการผลิตอยู่ตลอดเวลาตามข้อกำหนด และมีการปรับปรุงคุณภาพอย่างต่อเนื่อง ตามข้อกำหนดที่ 8.1

บททั่วไป กล่าวว่า ต้องวางแผน และดำเนินการ ฝ้าติดตาม ตรวจวัด วิเคราะห์ และปรับปรุงเพื่อให้

- พิจารณาความสอดคล้องกับข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์
- ระบบเป็นไปตามข้อกำหนด
- มีการปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบอย่างต่อเนื่อง

ต้อง มีการพิจารณาวิธีการที่เหมาะสม, วิธีการทางสถิติที่เหมาะสม

3.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้น นักศึกษาได้นำหนึ่งในเครื่องมือควบคุมคุณภาพทั้ง 7 มาประยุกต์ใช้ คือ เครื่องมือควบคุมคุณภาพ Check Sheet โดยมีขั้นตอนการปฏิบัติดังนี้

1) วิศวกรเป็นผู้กำหนดจุดการวัด (Inspection point) รวมถึงระบุจุด CTQ (Critical to Quality) เพื่อให้พนักงานวัด(QC In line) ทราบจุดของการวัด และระมัดระวังในการวัดจุดสำคัญที่อาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพได้

2) วิศวกรจะเป็นผู้ออกใบ MA-In Process Inspection Record โดยในใบนี้จะระบุชื่อของชิ้นงานที่วัด, จำนวนจุดของการวัด, Step การทำงาน, ที่สำคัญคือค่าระยะความเผื่อและช่องค่าของการวัดที่ยอมรับได้ หรือ Tolerances ที่กำหนดบนแบบของชิ้นงาน รวมถึงเครื่องมือวัดที่ใช้วัด

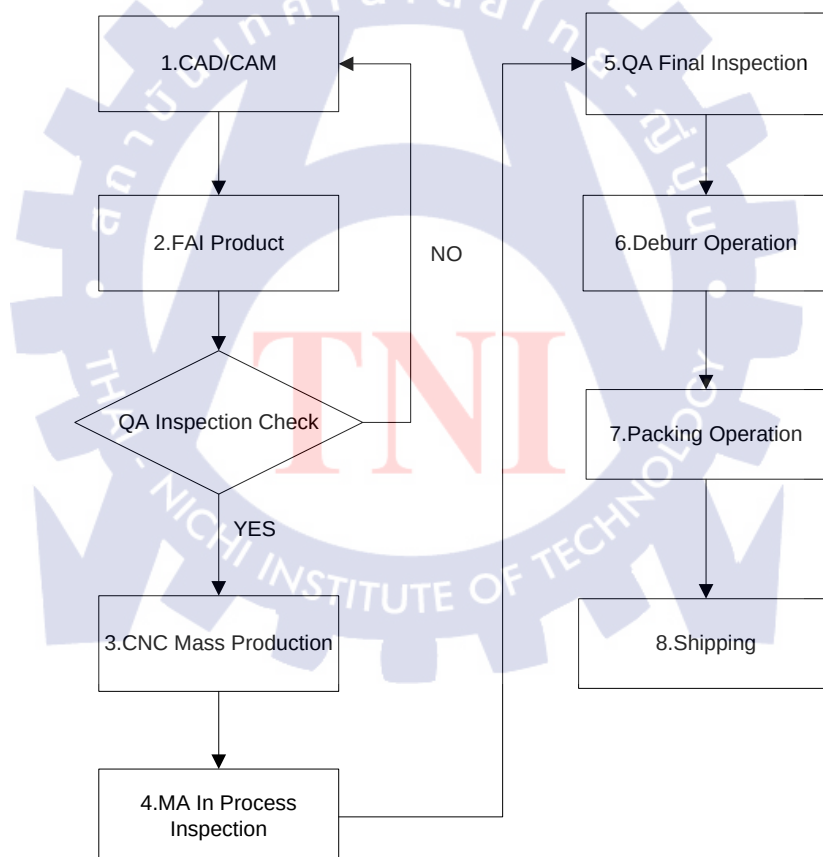
3) พนักงานวัด (QC In line) จะเป็นผู้บันทึกค่าลงบน MA-In Process Inspection Record โดยทำการวัดตามจุดที่กำหนด วิศวกรจะเป็นผู้กำหนดรอบของการวัดตามเงื่อนไข ที่ได้ระบุไว้ดังนี้

- การวัดด้วยเครื่องมือที่อ่านค่าเป็นตัวเลขให้ระบุค่าเป็นตัวเลขได้ ให้ระบุค่าลงใน Inspection Report ถ้าระบุค่าไม่ได้ให้ลง OK/NG
- ในกรณี First Set up ข้อมูลการวัดทั้งหมดต้องมาจากงาน 1 ชิ้นเท่านั้น ไม่นำข้อมูลบางส่วนมาจากงานก่อนหน้า
- ความถี่ของการตรวจวัด (Sampling Frequency) ในการตรวจวัดงาน In process สำหรับงาน Acrylic ในกรณีที่งานมีความยาวน้อยกว่า 6 นิ้ว ให้สุ่มวัดทุกๆ 2 ชิ้น และถ้าในกรณีที่งานที่มีความยาวมากกว่า 6 นิ้ว ให้สุ่มตรวจวัดทุกชิ้น โดยที่หากเป็นงาน ESS, MW และ MMW นั้น สำหรับความถี่ในการสุ่มตรวจให้พิจารณาตามความเหมาะสมของ Cutting Time

3.3 ขั้นตอนการดำเนินงานที่นักศึกษาปฏิบัติงานหรือโรงงาน

3.3.1 ขั้นตอนการศึกษาสภาพทั่วไปของแผนกผลิตและประกอบ (MA) ของบริษัทตัวอย่าง

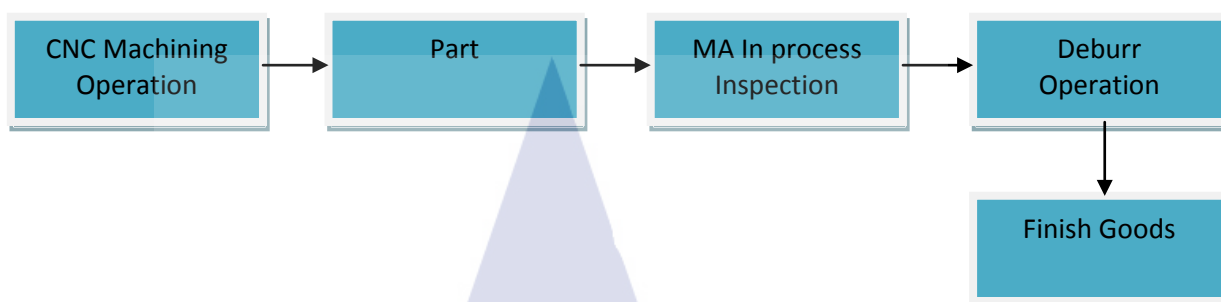
ปัจจุบัน แผนกผลิตและประกอบ (MA) บริษัทคูคมันเทคโนโลยีส์ (ประเทศไทย) จำกัด แบ่งประเภทการทำงานออกเป็น 3 สายการผลิต ได้แก่ CNC Machining line, Can Assembly line และ EN Plating (ห้องปฏิบัติการชุบโลหะ) ซึ่งนักศึกษาได้ศึกษาในส่วนของ CNC Machining line เป็นหลัก โดยสายการผลิตดังกล่าวมีเครื่องจักรทั้งหมด 7 ตัวแบ่งเป็น CNC Milling 6 ตัว, CNC Turning 1 ตัว ลักษณะงานที่ปฏิบัติจะแบ่งตามวัสดุของชิ้นงาน โดยแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ เหล็ก, อะลูมิเนียม และ อะคริลิก โดยกลุ่มชิ้นงาน E-1-1136-03 ซึ่งเป็นชิ้นงานที่ทำจากวัสดุอะคริลิก และเป็นชิ้นงานที่นักศึกษานำมาเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลองนั้น มีกระบวนการผลิต ดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 แผนภาพแสดงกระบวนการผลิตของชิ้นงานวัสดุอะคริลิก

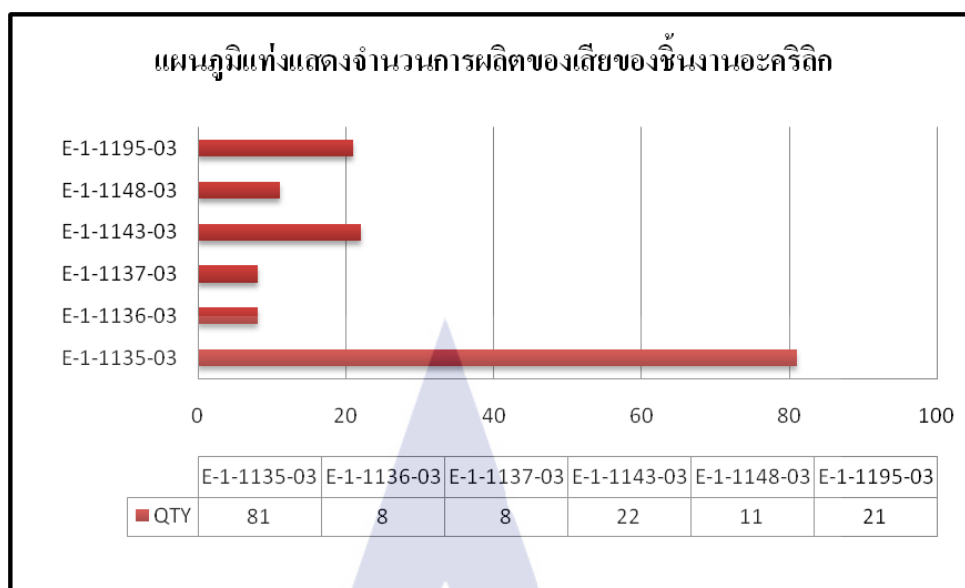
3.3.2 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนการปรับปรุงและศึกษาผลกระทบ

ลักษณะการตรวจสอบคุณภาพภายในกระบวนการ (In process Inspection) ของแผนกผลิตและประกอบ (MA) ก่อนการปรับปรุงมีลักษณะขั้นตอนการปฏิบัติงานตามแผนภาพที่ 3.4



ภาพที่ 3.4 แผนภาพแสดงขั้นตอนการปฏิบัติงานก่อนการปรับปรุง

จากแผนภาพจะเห็นได้ว่า ผลกระทบที่เกิดจากมาตรฐานการทำงานแบบเดิมก่อนการปรับปรุงนั้น จะทำให้เกิดการผลิตของเสีย ก่อนจะทราบว่าของเสียกำลังจะเกิด หมายความว่า จากขั้นตอนที่ 1 เครื่องจักร CNC จะผลิตงานออกมาเป็นชิ้นงานสำเร็จ (Finish Goods) ในขั้นตอนที่ 2 หลังจากนั้นชิ้นงานจะถูกทำการวัดโดยพนักงานวัด แล้วบันทึกค่าลงใน In process Inspection Report จะเป็นลักษณะการทำงานแบบนี้ในทุกๆรอบการสุ่มวัด ถ้าผลของการวัดระบุว่า Out of Spec คือขนาดของชิ้นงานไม่อยู่ในข้อกำหนดของแบบ นั่นก็แสดงว่าเราผลิตของเสียออกมาแล้ว เราถึงจะทราบว่ากระบวนการไม่ได้อยู่ในการควบคุม รวมถึงเราจะไม่ทราบว่าเราจะผลิตของเสียออกมาเมื่อใด ซึ่งของเสียที่ผลิตออกมานั้น ถือว่าเป็นต้นทุนในการผลิตทั้งสิ้น ทั้งนี้ก็ศึกษาได้นำข้อมูล จำนวนการผลิตของเสียของชิ้นงานอะคริลิกก่อนการปรับปรุง มาอ้างอิงผลกระทบที่เกิดจากปฏิบัติงานแบบดังกล่าว ดังแสดงในภาพที่ 3.5

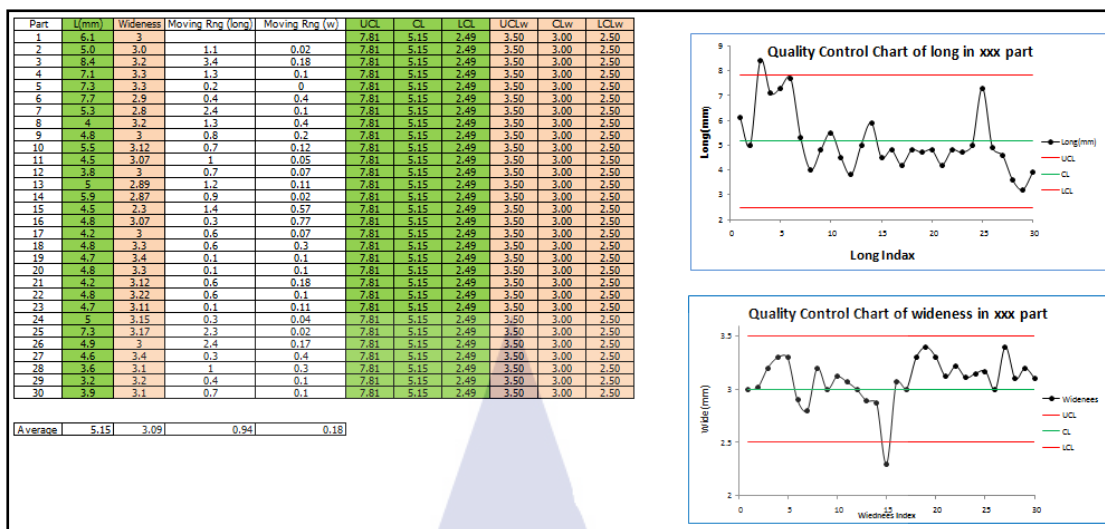


ภาพที่ 3.5 แผนภูมิแท่งแสดงจำนวนการผลิตของเสียของชิ้นงานอะคริลิกในปี 2556

3.3.3 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ช่วยในการแก้ไขปัญหา

ขั้นตอนการสร้าง แบบวิเคราะห์คุณภาพการผลิตด้วย Control Chart โดยประยุกต์ใช้โปรแกรม Microsoft Excel มีขั้นตอนการปฏิบัติงานดังนี้

- 1) ศึกษาการสร้างกราฟขั้นสูง โดยโปรแกรม Microsoft Excel โดยศึกษาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตและ คู่มือการใช้ Microsoft Excel
- 2) ทดลองการสร้างแบบฟอร์มการกรอกข้อมูลที่ใช้สำหรับบันทึกค่าของการวัด
- 3) ทดลองการนำชุดข้อมูลไปพล็อตกราฟ และแก้ไขปรับปรุงให้เหมาะสม
- 4) เสนอแบบฟอร์มขั้นต้น ให้วิศวกรฝ่ายการผลิต และขอคำแนะนำ
- 5) ปรับปรุงแก้ไขตามความเหมาะสม โดยคำนึงถึงการใช้งานจริง และแก้ไขเพิ่มเติม โดยยึดมาตรฐานการทำงานขององค์กรเป็นหลัก
- 6) ทดลองใช้ในขั้นต้น และปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งเพื่อการใช้งานได้ง่ายที่สุด
- 7) สร้างคู่มือประกอบการใช้งาน และสอบถามความคิดเห็นจากพนักงาน
- 8) เสนอขึ้นทะเบียนเป็นเอกสารหรือโปรแกรมใช้งานในระบบ โดยใช้ชื่อ “แบบวิเคราะห์คุณภาพการผลิตด้วย Control Chart” (Control Chart Analysis worksheet)



ภาพที่ 3.6 ภาพแสดงผลลัพธ์การทดลองการสร้าง Control Chart โดยโปรแกรม Microsoft Excel

Ducommun Technologies
Ducommun Technologies (Thailand) Co., Ltd
บริษัท ดุคคอมมัน เทคโนโลยี จำกัด (ไทย)

Control Chart Analysis Worksheet	
Doc. # F-080-MA0018	Page: 2 of 3
Revision: NC	Last modified: 22 August 2013

แบบบันทึกข้อมูล

Remark: สามารถดู Control Chart ของชุดข้อมูลทั้งหมดในหน้า Control Chart Review

USL = Upper Spec limit
CL = Center line (Average Value)
LSL = Lower Spec limit

Part No: _____ Rev: _____

Manufacturing Month: _____

Monitoring Date: _____ M/C#: _____

		Inspection Results												
		Min. Spec.	Max. Spec.	Ex. No.	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
Machining date	M/C No.													
	point													
	Part mass#1													
	Part mass#2													
	Part mass#3													
	Part mass#4													
	Part mass#5													
	Part mass#6													
Part mass#7														
Part mass#8														

ภาพที่ 3.7 ภาพแสดงแบบฟอร์มการกรอกข้อมูลหลังการแก้ไข โดยคำนึงถึงความง่ายของการใช้งาน และยึดหลักมาตรฐานการทำงานขององค์กร

3.3.4 ขั้นตอนการเสนอวิธีการปรับปรุง

นักศึกษาได้นำเสนอวิธีการการควบคุมคุณภาพแบบใหม่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการผลิต โดยปัจจุบันมาตรฐานการทำงานยังไม่สอดคล้องกับความต้องการของวิศวกร และไม่สอดคล้องกับข้อกำหนดการบริหารงานคุณภาพAS9100 ในปัจจุบันการตรวจสอบคุณภาพภายในกระบวนการ (In process inspection) ยังไม่มีมาตรฐานในการปฏิบัติงาน และหน้าที่รับผิดชอบที่ชัดเจน นักศึกษาจึงได้กำหนดมาตรฐานการทำงานและกำหนดความรับผิดชอบขึ้นมาใหม่ และให้พนักงานปฏิบัติงานจริง จากปัญหาที่ได้กล่าวมาทำให้ต้องมีการปรับปรุงแล้วนำผลการปรับปรุงเปรียบเทียบกับขั้นตอนการทำงานแบบเดิม

3.3.5 ขั้นตอนการทดลองนำไปใช้จริง

นักศึกษาได้ทำการทดลองการใช้แบบวิเคราะห์คุณภาพการผลิตด้วย Control Chart โดยดำเนินการภายใต้มาตรฐานการทำงานใหม่ เพื่อศึกษาผลที่เกิดขึ้น อย่างไรก็ตามในการทดลอง นักศึกษาต้องเข้าไปใกล้ชิดกับการปฏิบัติหน้างานจริง เพื่อคอยให้คำแนะนำ และเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องสมบูรณ์สำหรับการวิเคราะห์ต่อไป

3.3.6 ขั้นตอนการเก็บข้อมูลหลังการปรับปรุง

ทำการเก็บข้อมูลการวัดโดยใช้ MA-In process Inspection Record และนำค่าที่ได้ไปวิเคราะห์โดยใช้แบบวิเคราะห์คุณภาพการผลิตด้วย Control Chart แล้วทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการควบคุมคุณภาพก่อน และหลังการปรับปรุง

3.3.7 นำเสนอมาตรฐานการปฏิบัติงานแบบใหม่

ในขั้นตอนของการนำเสนอรูปแบบมาตรฐานการปฏิบัติงานแบบใหม่ ได้ทำตามระเบียบของบริษัทตามขั้นตอนดังนี้

- 1) จัดทำเอกสารอธิบายการทำงาน (Work Instruction, WI) โดยภายในจะระบุขอบเขตการทำงาน หน้าที่ ผู้รับผิดชอบ ขั้นตอนการทำงาน และเอกสารที่เกี่ยวข้องเป็นต้น
- 2) จัดทำคู่มือการทำงาน โดยจะใช้กับผู้ปฏิบัติงานโดยตรง เพื่อให้ง่ายต่อการปฏิบัติ และแนะนำข้อควรปฏิบัติแก่พนักงานเมื่อพบสิ่งผิดปกติ
- 3) นำเอกสารที่สร้างไปขึ้นทะเบียน โดยผ่านใบขึ้นทะเบียนเอกสาร (Document Action Request, DAR)
- 4) ฝึกอบรมผู้ปฏิบัติงานและทดสอบ รวมถึงมีการประเมินผลการปฏิบัติงานเพื่อให้เป็นมาตรฐานการทำงานเดียวกัน

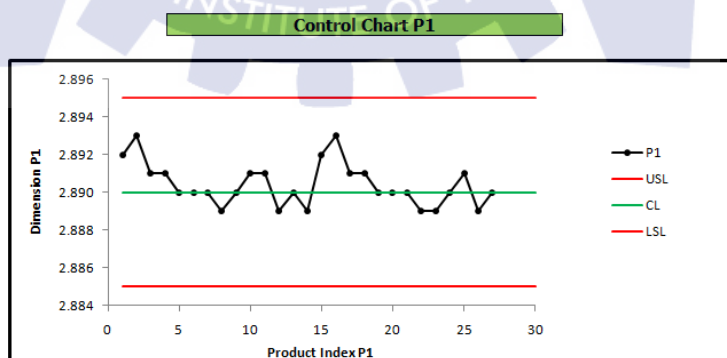
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ที่ได้จากการใช้แบบวิเคราะห์คุณภาพการผลิตด้วย Control Chart จะถูกแบ่งออกเป็น 4 ระดับการตัดสินใจ รวมถึงการบอกสาเหตุ และวิธีการปรับปรุงแก้ไขก็เป็นส่วนสำคัญในการวิเคราะห์ข้อมูลเช่นกัน ระดับการตัดสินใจสามารถแบ่งได้ดังนี้

3.4.1 ระดับในการตัดสินใจเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1.1 กระบวนการอยู่ในการควบคุม

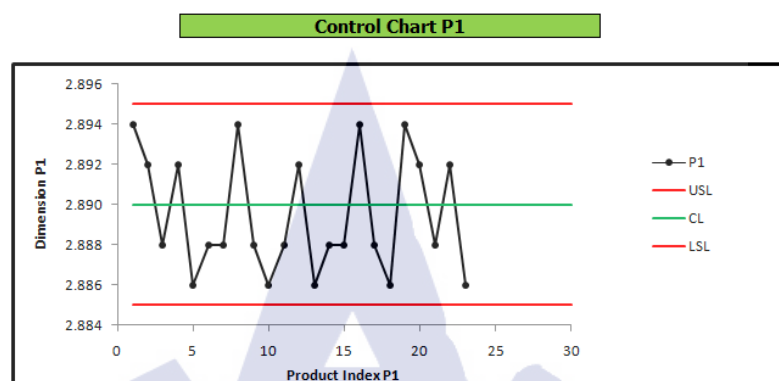
หมายถึง กราฟมีแนวโน้มเป็นปกติ ความแปรปรวนน้อย และไม่มีแนวโน้มว่าจะออกจากขีดจำกัดควบคุมดังตัวอย่างในภาพที่ 3.8



ภาพที่ 3.8 ตัวอย่างกราฟมีแนวโน้มเป็นปกติ

3.4.1.2 กระบวนการมีความแปรปรวนสูง (High Variability)

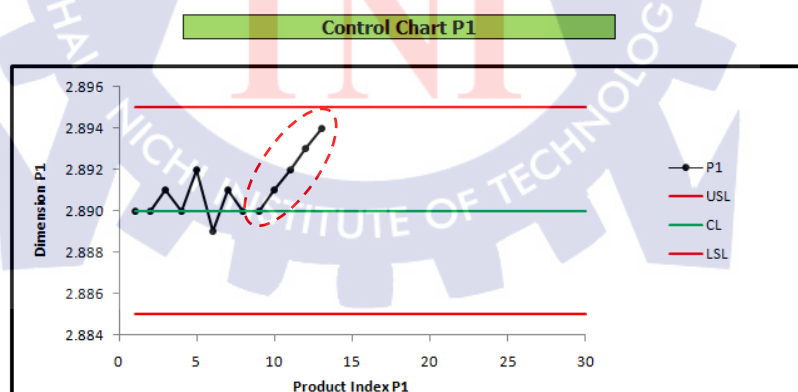
หมายถึง กระบวนการมีความคงที่น้อย และค่าที่ได้จากการวัดไม่ตกอยู่ในค่ากลาง แต่กระบวนการยังอยู่ในการควบคุม ตามที่ได้กล่าวมาข้างต้นว่า “ยิ่งความแปรปรวนมากเท่าใด ประสิทธิภาพการผลิตก็น้อยลงไปเท่านั้น” ดังตัวอย่างในภาพที่ 3.9



ภาพที่ 3.9 ตัวอย่างแผนภูมิควบคุมของกระบวนการที่มีความแปรปรวนสูง

3.4.1.3 กระบวนการกำลังจะออกจากการควบคุม

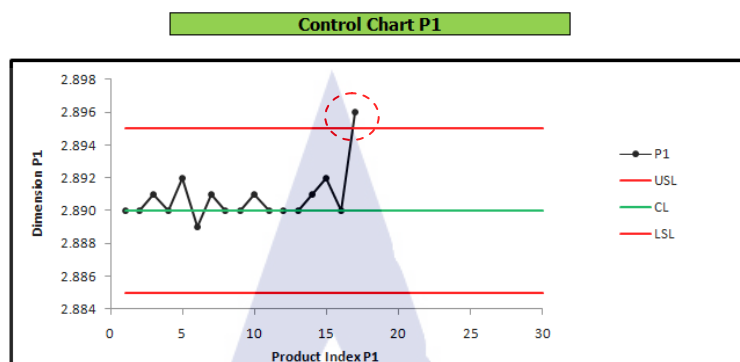
หมายถึง กระบวนการมีแนวโน้มจะออกจากการควบคุม เป็นสัญญาณเตือนว่ากระบวนการกำลังจะผลิตของเสียออกมา ดังตัวอย่างในภาพที่ 3.10



ภาพที่ 3.10 กระบวนการกำลังจะออกจากการควบคุม

3.4.1.4 กระบวนการออกนอกการควบคุม

หมายถึง มีจุดตัวอย่างหลุดออกจากขีดจำกัดควบคุม นั้นแสดงว่ากระบวนการได้ผลผลิตของเสียออกมาแล้ว ดังตัวอย่างในภาพที่ 3.11



ภาพที่ 3.11 กระบวนการออกนอกการควบคุม

อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์ข้อมูล ต้องอาศัยความรู้ ความชำนาญ และประสบการณ์ เพื่อค้นหาสาเหตุของปัญหา และวิธีการแก้ไขที่ถูกต้อง ทั้งนี้วิธีการแก้ไวนั้นต้องใช้เวลาและทรัพยากรให้น้อยที่สุด เพื่อลดผลกระทบที่จะตามมาในแง่ของต้นทุน

บทที่ 4

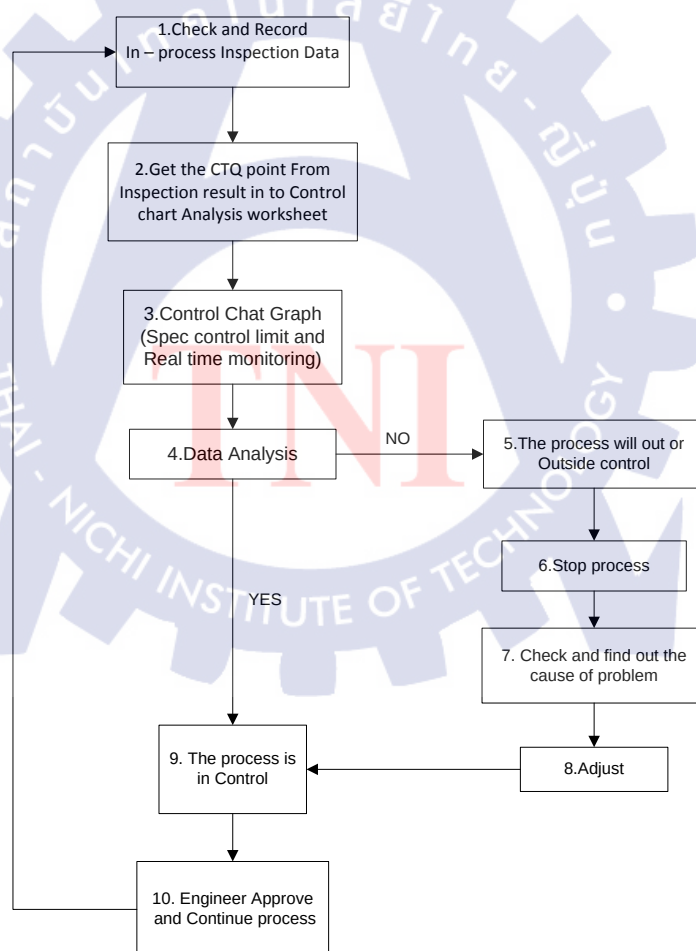
ผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์ และสรุปผลต่างๆ

4.1 ขั้นตอนและผลการดำเนินงาน

โครงการที่นักศึกษาได้เข้ามาช่วยปรับปรุงพัฒนา ระบบตรวจสอบคุณภาพภายในมีขั้นตอน และผลการดำเนินงานดังต่อไปนี้

4.1.1 ขั้นตอนการเสนอวิธีการปรับปรุง

ผลการเสนอวิธีการปรับปรุงระบบตรวจสอบคุณภาพภายใน ของแผนกผลิตและประกอบ โดยเสนอให้มีการใช้มาตรฐานการทำงานแบบใหม่ มีผลการดำเนินงานดังนี้



ภาพที่ 4.1 ผลการปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบคุณภาพภายในกระบวนการ

4.1.2 ขั้นตอนการทดลองนำไปใช้จริง

จากการทดลองใช้แบบวิเคราะห์คุณภาพการผลิตด้วย Control Chart โดยทดลองใช้จริงกับการผลิตชิ้นงานอะคริลิกที่ผลิตด้วยเครื่องจักร CNC มีผลการดำเนินงานที่สามารถสรุปได้ดังนี้

- 1) ขั้นตอนการดำเนินงานเป็นไปตามขั้นตอนที่ได้วางไว้ ตามมาตรฐานการทำงานแบบใหม่
- 2) พนักงานที่ปฏิบัติงานสามารถเข้าใจ และปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่วางไว้ได้อย่างดี
- 3) ผลของข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ มีประสิทธิภาพตามจุดประสงค์ที่ได้วางไว้



Ducommun

Technologies

Ducommun Technologies (Thailand)Co.,Ltd

บริษัท ดุคคอมมอน เทคโนโลยีส์ ประเทศไทย

แบบบันทึกข้อมูล

Remark: สามารถดู Control Chart ของชุดข้อมูลทั้งหมดในหน้า Control Chart Review

USL = Upper Spec limit

CL = Center line (Average Value)

LSL = Lower Spec limit

Control Chart Analysis Worksheet

Doc#

Revision: NC

Page:

Last modified:

Part No: E-1-1136-03

Rev: C

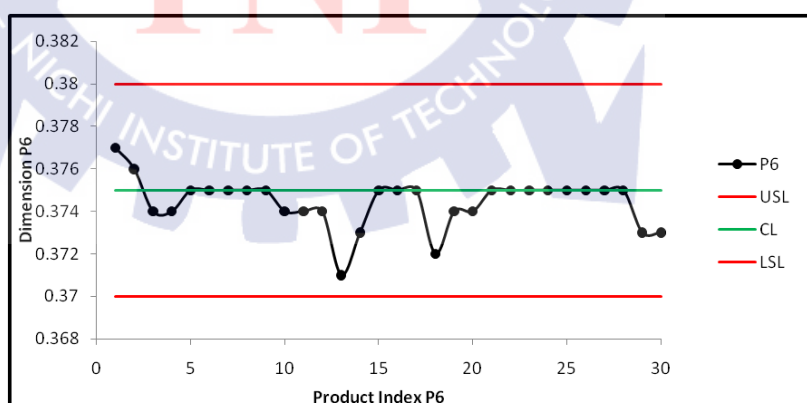
Manufacturing Month: August

Monitoring Date: 15/03/13

M/C#: 1

		Inspection Results										
		Min. Spec.	2.885	0.228	0.225	0.307	1.295	0.370				
		Max. Spec.	2.895	0.238	0.235	0.317	1.305	0.380				
Machining date	M/C No.	Ex. No.	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
		point	A1	A2	A8	A9	A32	A33				
	1	Part mass#1	2.890	0.233	0.230	0.312	1.303	0.377				
	1	Part mass#2	2.890	0.234	0.230	0.311	1.301	0.376				
	1	Part mass#3	2.887	0.233	0.229	0.311	1.300	0.374				
	1	Part mass#4	2.890	0.233	0.229	0.311	1.301	0.374				
	1	Part mass#5	2.887	0.235	0.229	0.311	1.301	0.375				
	1	Part mass#6	2.887	0.235	0.229	0.311	1.300	0.375				
	1	Part mass#7	2.890	0.233	0.230	0.311	1.301	0.375				

ภาพที่ 4.2 การทดลองใช้แบบวิเคราะห์คุณภาพการผลิตด้วย Control Chart



ภาพที่ 4.3 ตัวอย่างผลการทดลอง

(ชิ้นงาน E-1-1136-03 จุดการวัดที่ A33 จุดการวิเคราะห์ P6)

4.1.3 ขั้นตอนการเก็บข้อมูลหลังการปรับปรุง

ทดลองใช้แบบวิเคราะห์คุณภาพการผลิตด้วย Control Chart กับชิ้นงานตัวอย่างรหัส E-1-1136-03 มีจำนวนการผลิตทั้งหมด 44 ชิ้น ทำการตรวจวัดภายในกระบวนการทั้งหมด 100% มีจำนวนจุดการวิเคราะห์(CTQ Point) ทั้งหมด 6 จุด แล้วทำการเก็บข้อมูลของแผนภูมิความคุมที่เกิดจากการวิเคราะห์โดยแบบวิเคราะห์ที่สร้างขึ้น และทำการเปรียบเทียบจำนวนของเสียก่อนและหลังการปรับปรุงว่ามีจำนวนของเสียที่เกิดจากการผลิตชิ้นงานอะคริลิกลดลง

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากทำการปรับปรุงขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพภายในกระบวนการ และมาตรฐานการทำงานการตรวจสอบคุณภาพแล้ว สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังนี้

4.2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบวิเคราะห์คุณภาพการผลิตด้วย Control Chart

ในหัวข้อนี้นักศึกษาจะหยิบยกเฉพาะข้อมูลที่น่าสนใจ มาทำการวิเคราะห์เพื่อให้เห็นการประยุกต์ใช้แผนภูมิควบคุมเข้ากับมาตรฐานการทำงานแบบใหม่ รวมถึงวิธีการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น โดยนักศึกษาจะแบ่งหัวข้อในการวิเคราะห์ออกเป็น 3 หัวข้อ ได้แก่

- 1) ปัญหา
- 2) สาเหตุของปัญหา
- 3) วิธีการแก้ไข

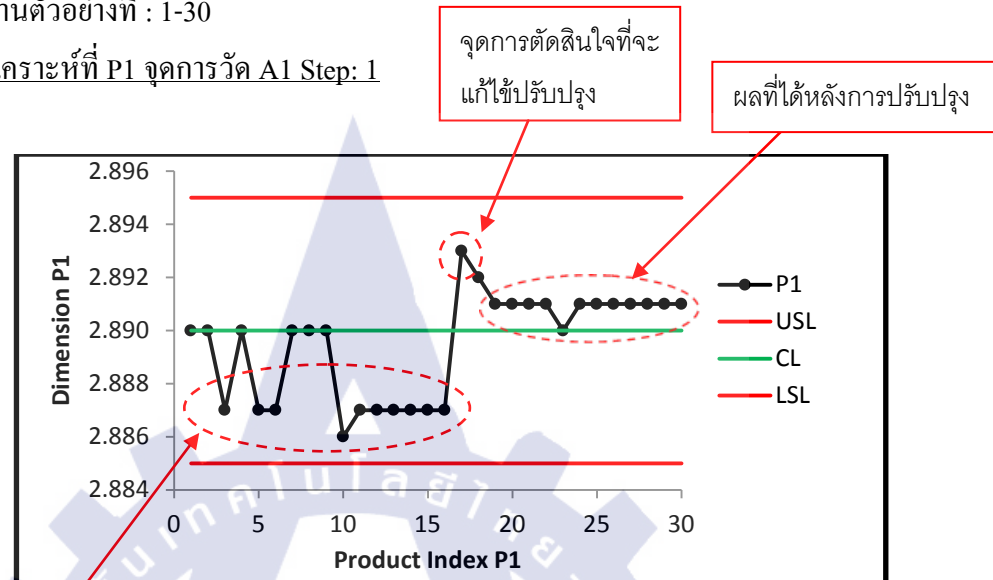
โดยมีผลการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

ชิ้นงานรหัส : E-1-1136-03

เริ่มทำการผลิต : วันที่ 5 สิงหาคม 2556

ชิ้นงานตัวอย่างที่ : 1-30

จุดวิเคราะห์ที่ P1 จุดการวัด A1 Step: 1



มีความแปรปรวนและค่าที่ได้
ห่างออกจากเส้น Centerline

ภาพที่ 4.4 จุดวิเคราะห์ที่ P1 จุดการวัด A1

ปัญหา :

จุดวัด A1 เป็นจุด CTQ ซึ่งเป็นความกว้างของชิ้นงาน มีความแปรปรวนของขนาดมากเกินไป และค่าที่ได้ในช่วงแรกห่างออก Center line หรือค่ากลางมากเกินไป ถึงแม้ว่าค่าที่ได้ยังอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ แต่ต้องได้รับการแก้ไข

สาเหตุของปัญหา :

อาจเกิดจากการวางชิ้นงานบน Fixture อาจเลื่อน หรือวางไม่พอดีกับ Fixture รวมถึงพนักงานอาจขันน็อตสำหรับยึดชิ้นงานกับ Fixture ไม่แน่นพอ

วิธีการแก้ไข :

เมื่อวิศวกรวิเคราะห์ปัญหาแล้ววิศวกรจะขอคำปรึกษากับแผนก QA เพื่อการตัดสินใจที่ถูกต้องวิศวกรจะสั่งให้หยุดเดินเครื่องชั่วคราวแล้วตรวจสอบสาเหตุ เมื่อทำการแก้ไขปัญหาเรียบร้อยแล้ววิศวกรจะรอผลที่ได้ว่าวิธีแก้ปัญหานั้นได้ผลหรือไม่อย่างไร และเมื่อสถานะของการผลิตเข้าสู่ปกติแล้ววิศวกรจะให้ดำเนินงานต่อไป

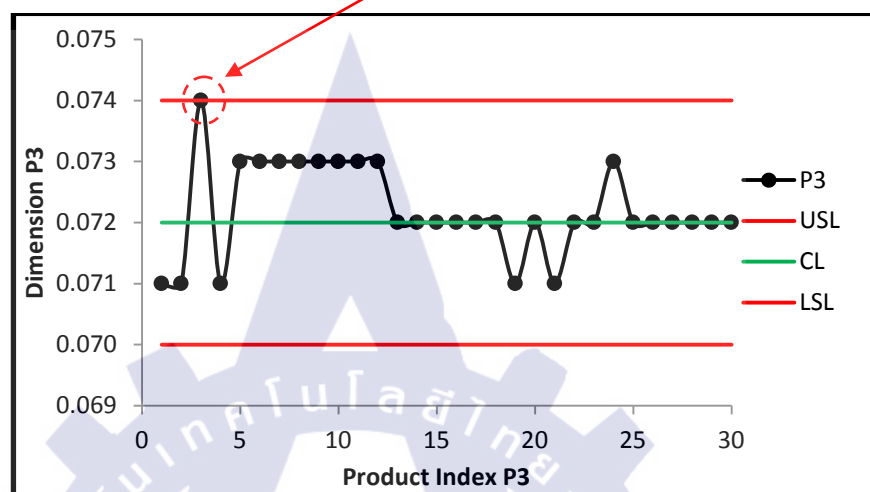
ชิ้นงานรหัส : E-1-1136-03

เริ่มทำการผลิต : วันที่ 28 สิงหาคม 2556

ชิ้นงานตัวอย่างที่ : 1-30

จุดวิเคราะห์ที่ P3 จุดการวัด B3 Step: 2

จุดตัวอย่างที่ 3



ภาพที่ 4.5 จุดวิเคราะห์ P3 จุดการวัด B3

ปัญหา :

จุดวัด P3 เป็นจุด CTQ ของชิ้นงาน จากภาพที่ 4.5 จะเห็นว่า จุดตัวอย่างที่สาม มีค่าชนเพดานของขีดจำกัดบนพอดีซึ่งชิ้นงานมีแนวโน้มว่าจะหลุดออกจากขีดจำกัดควบคุมบนและแผนภูมิควบคุมแสดงให้เห็นว่ากำลังจะผลิตของเสียออกมา

สาเหตุของปัญหา :

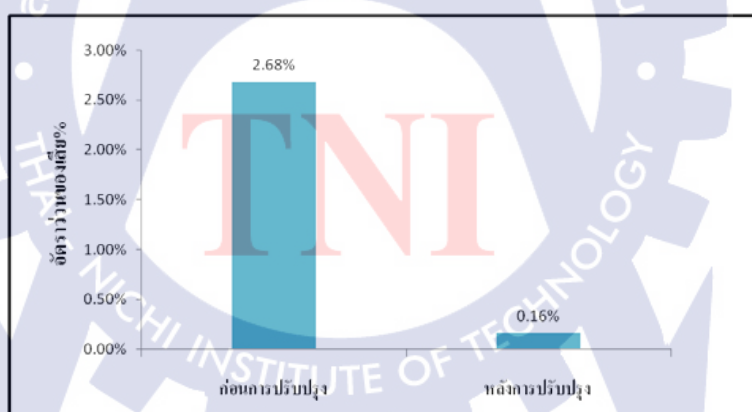
เมื่อวิศวกรตรวจสอบสาเหตุที่เกิดขึ้นนั้นพบว่า เป็นความผิดพลาดที่เกิดจากพนักงานที่ปฏิบัติงานหน้าเครื่องจักร โดยวางชิ้นงานเอียงออกจาก Fixture และมีความเป็นไปได้ว่าการให้แรงในการขันน็อตไม่เท่ากัน เมื่อเครื่องจักรทำงานจึงทำให้ชิ้นงานเคลื่อนที่ และมีผลกับขนาดของชิ้นงาน

วิธีการแก้ไข :

ในขั้นตอนของการปฏิบัติงานมาตรฐานเมื่อพนักงานพบสิ่งผิดปกติให้ปฏิบัติตามขั้นตอนที่ว่า “หยุด – เรียก – รอ” คือ หยุดเมื่อพบสิ่งผิดปกติหลังจากนั้นจึงเรียกหัวหน้าผู้ปฏิบัติงานเพื่อตรวจสอบปัญหา และรองนกว่าจะแก้ไขเสร็จ จากขั้นตอนการปฏิบัติงานข้างต้น เมื่อพนักงานได้รับทราบถึงความผิดปกติที่เกิดขึ้นจึงทำการหยุดเครื่องจักร และรายงานกับหัวหน้างาน เมื่อวิศวกรวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดขึ้นได้แล้ว พนักงานต้องรองนกว่าจะแก้ไขเสร็จจึงจะทำการปฏิบัติงานต่อไปได้หลังจากแก้ไขวิศวกรจะรอผลที่ได้จากแผนควบคุมเพื่อดูว่าการแก้ไขนั้นเป็นการแก้ไขที่ถูกต้องแล้ว หรือสามารถสรุปได้ว่ากระบวนการอยู่ในการควบคุม

4.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากอัตราส่วนของเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิต

การวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนของเสียที่เกิดจากการผลิตชิ้นงานอะคริลิก โดยเปรียบเทียบจำอัตราส่วนของเสียเฉลี่ยใน 2 ไตรมาสแรกของปี 2013 กับ การผลิต Part E-1-1136-03 ซึ่งเป็นชิ้นงานที่ได้รับการควบคุมการผลิตด้วยแผนภูมิควบคุม มีผลการวิเคราะห์ดังนี้



ภาพที่ 4.6 แผนภูมิแท่งแสดงอัตราส่วนของเสียก่อนและหลังการปรับปรุง

จากรูปที่ 4.6 แสดงให้เห็นอัตราส่วนของเสียที่ลดลงหลังการปรับปรุงระบบควบคุมคุณภาพ พบว่าหลังการปรับปรุงอัตราส่วนของเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิตลดลง 2.52%

4.3 วิจัยข้อมูลโดยเปรียบเทียบผลที่ได้รับกับวัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมายการปฏิบัติงานหรือการจัดทำโครงการ

จากข้อมูลที่ได้จากการทดลองนำเอาแบบวิเคราะห์คุณภาพการผลิตด้วย Control Chart มาควบคุมการผลิตชิ้นงาน E-1-1136-03 นั้น สรุปว่าแบบวิเคราะห์คุณภาพดังกล่าว ตอบสนองต่อความต้องการของวิศวกรผลิตได้ดีเยี่ยมและง่ายต่อการใช้งานเนื่องจากการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เป็นโปรแกรมพื้นฐานเข้ากับการควบคุมคุณภาพการผลิตอีกทั้งมาตรฐานการทำงานที่นักศึกษากำหนดขึ้นใหม่สามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถลดจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นได้จริงโดยเทียบเป็นอัตราส่วนของเสีย

อย่างไรก็ตามหากพิจารณาจากของเสียที่เกิดขึ้นหลังการปรับปรุง แท้ที่จริงแล้วของเสียที่เกิดขึ้นนั้นไม่ได้เกิดจากการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพ แต่เกิดจากความผิดพลาดที่เกิดจากคน (Human Errors) เป็นส่วนใหญ่ จึงต้องใช้เวลาสักระยะหนึ่งเพื่อเพิ่มทักษะการปฏิบัติงาน และความเข้าใจในระบบการทำงาน อันเป็นผลให้เพิ่มประสิทธิภาพการควบคุมคุณภาพและลดของเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิตได้



บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

จากการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา และจัดทำโครงการที่บริษัท ดูคอมมันเทคโนโลยีส์ (ประเทศไทย) จำกัด ในตำแหน่งผู้ช่วยวิศวกรฝ่ายผลิต ในแผนกผลิตและประกอบ (MA) ระยะเวลาทั้งสิ้น 4 เดือน สามารถสรุปผลการดำเนินงานและปัญหาที่พบได้ดังนี้

การควบคุมคุณภาพภายในกระบวนการบนมาตรฐานการทำงานแบบเดิม โดยใช้เพียง Inspection Check Sheet เพียงอย่างเดียวก่อให้เกิดอัตราการผลิตของเสียค่อนข้างสูง อันเนื่องมาจากการไม่ทราบแนวโน้มของการผลิตว่าการผลิตยังอยู่ในการควบคุมหรือไม่ อย่างไร และจะรู้ว่าการผลิตผิดปกติก็ต่อเมื่อกระบวนการได้ผลิตของเสียออกมาแล้ว การแก้ไขปัญหาดังกล่าวทำได้โดยการสร้างเครื่องมือควบคุมคุณภาพที่เรียกว่า แผนภูมิควบคุม “Control Chart” ขึ้นมา โดยประยุกต์ใช้โปรแกรมพื้นฐาน Microsoft Excel เพื่อช่วยในการสร้างแผนภูมิควบคุม ในการสร้างแบบวิเคราะห์ดังกล่าวต้องคำนึงถึงง่ายของการใช้งาน และยึดหลักมาตรฐานการทำงานขององค์กรเป็นหลัก หลังจากสร้างเครื่องมือที่ช่วยควบคุมคุณภาพขึ้น นักศึกษาได้เสนอวิธีการปรับปรุงการควบคุมคุณภาพแบบใหม่ให้สอดคล้องกับความต้องการของวิศวกรฝ่ายผลิต และสอดคล้องกับข้อกำหนดการบริหารงานด้านคุณภาพ AS9100 รวมถึงเสนอมาตรฐานการทำงานแบบใหม่เพื่อการใช้ร่วมกับแบบวิเคราะห์คุณภาพดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

หลังจากที่นักศึกษาทดลองใช้ แบบวิเคราะห์คุณภาพการผลิตด้วย Control Chart ไปพร้อมกับมาตรฐานการควบคุมคุณภาพภายในกระบวนการแบบใหม่ พบว่าในช่วงแรกของการดำเนินงาน นักศึกษาต้องเข้าไปใกล้ชิดกับการปฏิบัติงานจริง เพื่อคอยให้คำแนะนำ และเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ต้องการสมบูรณ์เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ และเมื่อนักศึกษาได้เก็บรวบรวมหลังการปรับปรุง พบว่าอัตราการเกิดของเสียที่เกิดจากการผลิตลดลงไป 2.52% และการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแผนภูมิควบคุม ของวิศวกรก็เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ตารางที่ 5.1 ตารางสรุปปัญหาที่พบในการดำเนินการโครงการ

หัวข้องาน	ปัญหาที่พบ
การควบคุมคุณภาพโดยใช้โปรแกรม Microsoft office Excel ช่วยในการสร้างแผนภูมิควบคุม (ปัญหาที่ได้รับการแก้ไขแล้ว)	1. ไม่สามารถทราบแนวโน้มของการผลิตได้
	2. การควบคุมคุณภาพภายในกระบวนการไม่สอดคล้องกับความต้องการของวิศวกร
	3. มีอัตราการผลิตของเสียค่อนข้างสูง
การควบคุมคุณภาพโดยใช้โปรแกรม Microsoft office Excel ช่วยในการสร้างแผนภูมิควบคุม (ปัญหาที่ต้องได้รับการแก้ไข)	1. พนักงานขาดทักษะในการปฏิบัติงานก่อให้เกิดความที่เกิดจากคน (Human Errors)
	2. พนักงานขาดความรับผิดชอบและขาดการเอาใจใส่ในคุณภาพบ่อยครั้งที่ตรวจพบว่ามีความผิดปกติด้านคุณภาพ แต่ได้รับการเพิกเฉย

5.2 แนวทางแก้ไขปัญหา

จากปัญหาที่พบ ดังตารางที่ 5.1 ปัญหาที่พบแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือปัญหาที่ได้รับการแก้ไขแล้ว และปัญหาที่ต้องได้รับการแก้ไข จึงสรุปแนวทางการแก้ไขไว้ดังตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 ตารางสรุปแนวทางการแก้ไขปัญหา

หัวข้องาน	ปัญหาที่พบ
การควบคุมคุณภาพโดยใช้โปรแกรม Microsoft office Excel ช่วยในการสร้างแผนภูมิควบคุม (ปัญหาที่ได้รับการแก้ไขแล้ว)	1. การประยุกต์ใช้แผนภูมิควบคุม(Control-Chart) ร่วมกับการตรวจสอบผลแบบ Real Time จะทำให้สามารถทราบถึงแนวโน้มของการผลิตได้
	2. การกำหนดมาตรฐานการทำงานแบบใหม่เพื่อใช้ควบคุมคุณภาพมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ตารางที่ 5.2 ตารางสรุปแนวทางการแก้ไขปัญา (ต่อ)

หัวข้องาน	ปัญหาที่พบ
การควบคุมคุณภาพโดยใช้โปรแกรม Microsoft office Excel ช่วยในการสร้างแผนภูมิควบคุม (ปัญหาที่ได้รับการแก้ไขแล้ว)	3.การใช้มาตรฐานการทำงานโดยการตรวจสอบคุณภาพภายในกระบวนการแบบใหม่ร่วมกับการตรวจสอบคุณภาพแบบ Real Time จะช่วยลดการเกิดของเสียในการผลิตได้
การควบคุมคุณภาพโดยใช้โปรแกรม Microsoft office Excel ช่วยในการสร้างแผนภูมิควบคุม (ปัญหาที่ต้องได้รับการแก้ไข)	1.จากปัญหาดังกล่าวควรมีการจัดอบรมให้แก่พนักงานเพื่อทักษะและความสามารถในการทำงาน จะช่วยลดปัญหาที่เกิดจากความผิดพลาดของคนได้
	2.ควรปลูกฝังแนวความคิดให้อาใจใส่และตระหนักถึงความสำคัญของคุณภาพ

5.3 ข้อเสนอแนะจากการดำเนินงาน

1. สิ่งสำคัญที่สุดในการใช้แผนภูมิควบคุม คือแผนควบคุมช่วยแจ้งเตือนว่ากระบวนการได้ออกนอกการควบคุมไปแล้ว แต่ไม่ได้ให้ข้อมูลว่าสาเหตุที่กระบวนการออกจากการควบคุมเกิดมาจากสาเหตุอะไร ดังนั้นวิศวกรจะสร้างแผนภูมิควบคุมแล้วหวังพึ่งแผนภูมิควบคุมตรวจพบความผิดปกติวิศวกรจำเป็นต้องอาศัยการทำงานร่วมกันของฝ่ายงานต่างๆ ในการค้นหาและกำจัดต้นเหตุของความผิดปกติ

2. การประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิศวกรรมในการทำงานจริง ไม่สามารถนำทฤษฎีทั้งหมดมาใช้ได้จริง ต้องมีการประยุกต์และเรียนรู้ที่จะนำมาใช้อย่างเหมาะสม ไม่ควรที่จะยึดติดทฤษฎีมากเกินไปจนไม่สามารถนำไปใช้ได้จริง หรือทำให้ภาระงานของพนักงานเพิ่มมากขึ้นไปอีก

เอกสารอ้างอิง

1. ดร.พิศุทธิ์ พงษ์ชัยฤกษ์, 2554, เอกสารประกอบการเรียน Quality control, สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
2. พายัพ ขาวเหลือง, กรรณิการ์ สวรรค์โพธิพันธ์, การควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ [Online], Available://www.ktpbook.com/%C0%D2%A4%BC%B9%C7%A1%20%A4.pdf [2548, May 19]
3. ดร. ณัฏฐพันธ์ เจริญนนท์ และคณะ, คู่มือปฏิบัติการ Six-Sigma เพื่อสร้างความเป็นเลิศในองค์กร, พิมพ์ครั้งที่ 4, กันยายน 2548





ภาคผนวก ก
คู่มืออธิบายการทำงาน
และคู่มือการใช้แบบวิเคราะห์คุณภาพการผลิต ด้วยแผนภูมิควบคุม(Control chart)



Control Chart Analysis

Doc. # W-080-MA0029	Page 1 of 4
Revision: NC	Last Modified: 4-October-13
Ref:	

I. Purpose

- For monitor and analyze whether or not in control.
- The application of information technology to quality control.
- To improve the quality monitoring system to support AS9100.
- For decrease the quantity for waste and rework product.
- For decrease the cost from waste production.

II. Scope

This instruction applies to QC in MA production line.

III. Definitions

N/A

IV. Responsibility

- **Manufacturing Engineer** – Analyze the results. If problems are detected and corrected.
- **In process Inspection Operator(QC in line)** – Responsible for get inspection data into Control chart Analysis work sheet and real time monitoring.

Control Chart Analysis

Doc. # W-080-MA0029

Page 2 of 4

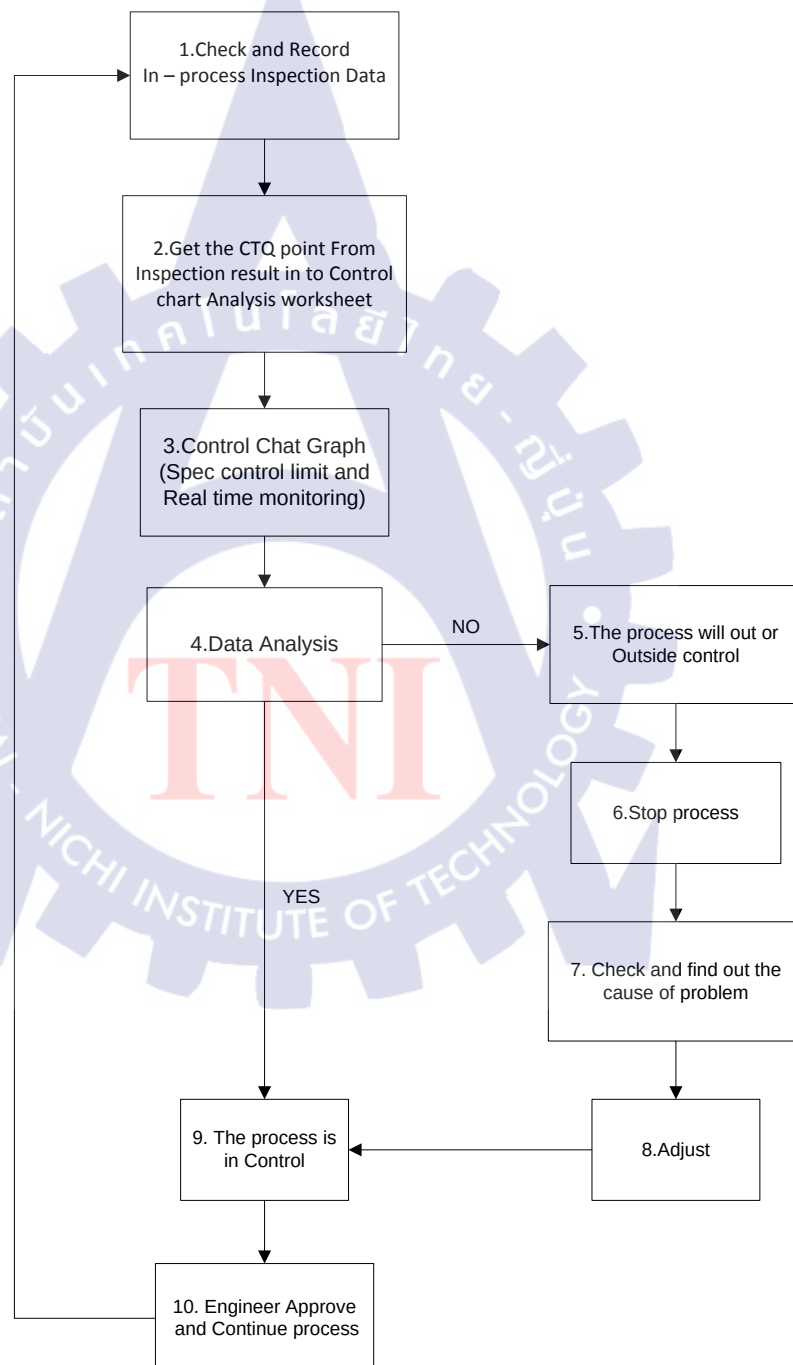
Revision: NC

Last Modified: 4-October-13

Ref:

V. Procedure

1.Process Flowchart



Control Chart Analysis

Doc. # W-080-MA0029

Page 3 of 4

Revision: NC

Last Modified: 4-October-13

Ref:

2.Process Description

Input	Process Step	Output
Product	1. The Inspection Operator is check the measurement of based around and record the result in to MA In-process Inspection form. However the Inspection Operator have to featured on CTQ point. As that point is affecting to quality.	F-080-MA0005
Inspection Results	2. Inspection Operator get the Inspection data of CTQ point into Control Chart Analysis Worksheet and input the values are correctly is follow the manual. The program is automatic make a graph. If you find any deformation must be reported immediately to Supervisor or Engineer.	F-080-MA0018
Control chart	3. Analysis of data from control charts can be classified into following three cases. 3.1 The process is in control. The Operator can continue the process on this case. 3.2 The process will out of control. This case is very important. If manufacturer continue to the process. Because, it may cause of waste. Therefore, the operator must reported to the supervisor. To inform you that now process is likely to be out of control. The Engineer need to take immediate action 3.3 The process out of control This case showing that, we produce waste that came out one piece. If allowed to continue production may cause waste more. Therefore, Engineer have to stop the production and find out the cause of problem. Then solve that problem. When completed action and approved by engineer then operations can be continue.	The process is in control
The process is in control	4. the process will not produce the waste product comes out.	Decrease the cost from waste product.

Remark* Production control by the control chart is only dimensions control of the piece. In the event of waste piece may occur in the other factors. For example An appearance of product (surface or scratch etc.) or mistake set up of Operator.



Ducommun Technologies (Thailand) Co., Ltd
บริษัท ดูคอมมอน เทคโนโลยีส์ ประเทศไทย

Control Chart Analysis

Doc. # W-080-MA0029	Page 4 of 4
Revision: NC	Last Modified: 4-October-13
Ref:	

VI. Associated Documents

Document Number	Document Name
F-080-MA0005	MA In-process Inspection Record
F-080-MA0018	Control Chart Analysis Worksheet
F-080-MA0030	Operating Instruction For Control Chart Analysis

VII. Quality Record Name

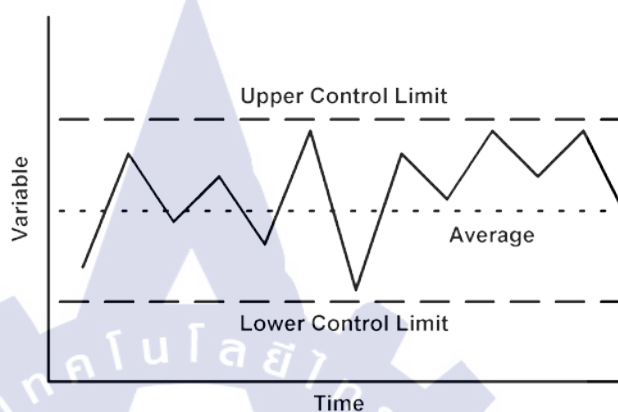
Quality Record Name	Storage Location	Form Number	Retention Period
MA In-process Inspection Record	MA Area	F-080-MA0005	7 Years
Control Chart Analysis Worksheet	MA Area	F-080-MA0018	7 Years

VII. Revision history

Rev	Date	By	Description of Change
NC	28/June/2013	Kraising.K	Initial Release

Operating Instruction

คู่มือการใช้



Production quality control chart analysis

แบบวิเคราะห์คุณภาพการผลิตด้วยแผนภูมิควบคุม

TNI

Ducommun Technologies (Thailand) Limited

บริษัท ดูกอมมัน เทคโนโลยีส์ (ประเทศไทย) จำกัด

Objective

วัตถุประสงค์

An Applications quality control is called “control charts” with Information Technology. By using Microsoft Office Excel help to Create control Chart. To help the engineer see that the trend of the process is in control or not and help detect problems in quick time. A control chart helps to prevent the waste production and rework product. Because there help to manufacturing process are under control at all times. The use of control charts reduces waste production. Whenever the process began to malfunction. There are shown to know. The producer makes not to produce waste or Inferior out. For the operational control and thus make it easier to use this as operating instructions.

การประยุกต์ใช้ เครื่องมือควบคุมคุณภาพ ที่เรียกว่า แผนภูมิควบคุม (Control Chart) เข้ากับเทคโนโลยีสารสนเทศโดยการใช้โปรแกรม Microsoft Office Excel ช่วยในการสร้างแผนภูมิควบคุมขึ้นมาเพื่อช่วยให้วิศวกรสามารถเห็นแนวโน้มของกระบวนการว่ายังอยู่ในการควบคุมหรือไม่ และช่วยให้ตรวจพบปัญหาในเวลารวดเร็ว อีกทั้งแผนภูมิควบคุมช่วยป้องกันการผลิตของเสียและการแก้ไขชิ้นงาน (Rework) เนื่องจากแผนภูมิควบคุมช่วยให้กระบวนการผลิตอยู่ภายใต้การควบคุมตลอดเวลา การใช้แผนภูมิควบคุมจะช่วยลดการผลิตของเสีย เมื่อใดก็ตามที่กระบวนการผลิตเริ่มผิดปกติ แผนภูมิควบคุมจะแสดงให้เห็น ทำให้ผู้ควบคุมการผลิตไม่ผลิตของเสีย หรือด้อยคุณภาพออกมา และเพื่อให้ผู้ควบคุมการปฏิบัติงานง่ายต่อการใช้งานจึงทำคู่มือการใช้งานนี้ขึ้นมา

Using Method

วิธีการใช้

1. Open the Instructions page and Please ensure you understand carefully before measuring and record.

เปิดหน้า Instructions และ โปรดอ่านทำความเข้าใจอย่างละเอียดก่อนการวัดและบันทึกค่า



Ducommun Technologies
Ducommun Technologies (Thailand) Co., Ltd
บริษัท ดุคคอมมอน เทคโนโลยี ประเทศไทย จำกัด

Doc. #	Page 1 of 1
Revision: NC	Last Modified:
Ref:	

Instructions for Control Chart Analysis

- 1 เลือกชิ้นงานตัวอย่างที่ต้องการวัด
- 2 เลือกจุดบนชิ้นงานที่ต้องการวัดอย่างน้อย 3 จุดขึ้นไป โดยอาจจะให้วิศวกรเป็นผู้กำหนดจุดในการวัด
- 3 ให้ทำการวัดตามจุดที่กำหนด และบันทึกค่าลงใน MA In-process Inspection Record
- 4 จากนั้นให้นำค่าที่ได้จากการวัดมาใส่ลงในช่อง Inspection Results ในหน้า Record Form โดยบันทึกข้อมูลตามคู่มือการใช้ให้ถูกต้อง
- 5 ทำการสุ่มวัดชิ้นงานให้ครบ 30 ชิ้น โดยต้องเว้นระยะการสุ่มตามความเหมาะสม ของจำนวนในการผลิต ยกตัวอย่างเช่น ทำการสุ่มวัด 1 ครั้ง ต่อการผลิตชิ้นงาน 5 ตัว เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เหมาะสม
- 6 ดูแนวโน้มของกราฟที่ได้และทำการวิเคราะห์
- 7 หากพบสิ่งผิดปกติ ให้ทำการหยุดเครื่องจักร และตรวจสอบสาเหตุของสิ่งผิดปกตินั้น หากพบสิ่งผิดปกติแล้ว และแก้ไขเรียบร้อยแล้ว จึงให้ทำการผลิตต่อได้

Instruction Record Form Control Chart REVIEW

2. When your understood in instructions, next open Record From

เมื่อทำความเข้าใจในหน้า Instructions แล้ว ให้เปิดหน้า Record From ขึ้นมา



Ducommun Technologies (Thailand) Co., Ltd
บริษัท ดุคคอมมอน เทคโนโลยีส์ ประเทศไทย จำกัด

Control Chart Analysis Worksheet	
Doc#	Page:
Revision: NC	Last modified:

แบบบันทึกข้อมูล

Remark: สามารถดู Control Chart ของชุดข้อมูลทั้งหมดในหน้า Control Chart Review

USL = Upper Spec limit
CL = Center line (Average Value)
LSL = Lower Spec limit

Part No:	Rev:
Manufacturing Month:	
Monitoring Date:	M/C#:

Machining date	M/C No.	Ex. No.	Min. Spec. Max. Spec. point	Inspection Results											
				P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10		
			Past mass#1												
			Past mass#2												
			Past mass#3												
			Past mass#4												
			Past mass#5												
			Past mass#6												
			Past mass#7												
			Past mass#8												
			Past mass#9												
			Past mass#10												
			Past mass#11												
			Past mass#12												
			Past mass#13												
			Past mass#14												

3. Please fill in the blanks to complete. Example in picture.

กรุณากรอกข้อมูลการวัดในช่องว่างให้ครบถ้วน เช่นตัวอย่างในภาพ

Part No: E-1-1136-03	Rev: C
Manufacturing Month: August	
Monitoring Date: 15/03/13	M/C#: 1

4. After your selected points for randomly measurement, at their points in a blank follow in the picture.

หลังจากที่เราเลือกจุดที่จะต้องการสุ่มวัดบนชิ้นงานมาเรียบร้อยแล้วให้นำชื่อจุดเหล่านั้นเดิมลงในช่องว่างดังภาพ

5. Put dimension minimum spec of their points in [Min. Spec.] blank and dimension maximum spec in

[Max. Spec.] blank

ให้เติมค่าต่ำสุด สูงสุดของจุดการวัด ในช่อง [Min. Spec.] และ [Max. Spec.]

6. Put Machine Number of produce their part and Machining date

ใส่หมายเลขของเครื่องจักรที่ผลิตชิ้นงานและวันที่ทำการผลิตชิ้นงานนั้น

Machining date	M/C No.	Ex. No.	Inspection Results								
			Min. Spec.	2.885	0.650	0.370	0.795				
			Max. Spec.	2.895	0.660	0.380	0.805				
		point	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7		
			A1	A3	A4	A10					
	1	Part mass#1									
		Part mass#2									
		Part mass#3									
		Part mass#4									
		Part mass#5									
		Part mass#6									
		Part mass#7									
		Part mass#8									
		Part mass#9									
		Part mass#10									
		Part mass#11									
		Part mass#12									
		Part mass#13									
		Part mass#14									
		Part mass#15									
05-Aug-13		Part mass#16									

7. Put the dimension minimum spec, Drawing dimension(Mean) and dimension maximum spec of that point in blank of **LSL**(Lower spec limit), **CL**(Center line) and **USL** (Upper spec limit)

ใส่ค่าต่ำสุด ค่ากลาง และค่าสูงสุดที่ระบุไว้ใน Drawing ลงในช่อง **LSL**(ขีดจำกัดควบคุมล่าง), **CL**(เส้นกึ่งกลาง) และ

USL(ขีดจำกัดควบคุมบน) ดังภาพ

For Example. (ตัวอย่าง)

Point A1.

(จุด A1) Drawing dimension = 2.890 ± 0.005

Center line = **2.890**

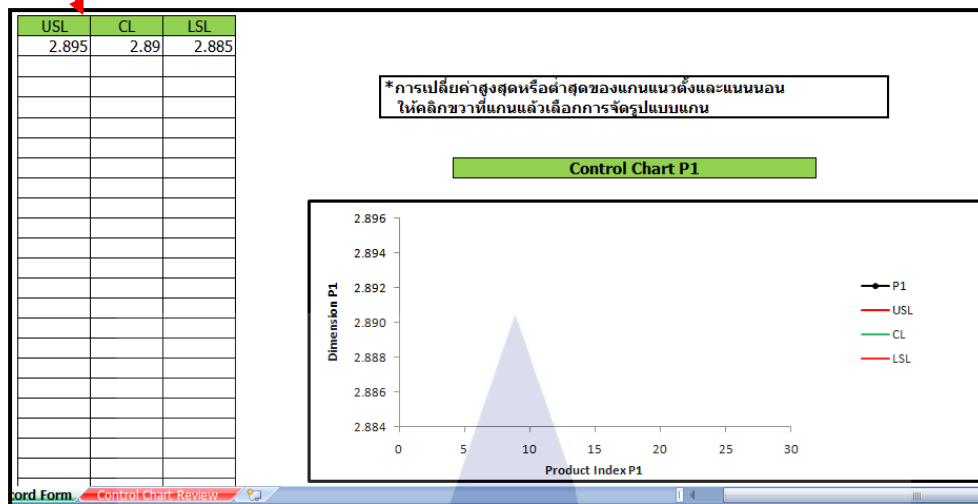
Lower spec limit (LSL) = $2.890 - 0.005$

= **2.885**

Upper spec limit(USL) = $2.890 + 0.005$

= **2.895**

7



8. Click and cover all three box and click the plus sign at the bottom right. and drag to fill the gap. Your get the LSL line, Center line and USL line in Control Chart.

คลิกและครอบช่องทั้งสาม จากนั้นคลิกคลิกที่เครื่องหมายบวกที่มุมขวาด้านล่าง แล้วลากให้เต็มช่องว่าง แล้วเราจะได้ เส้น LSL

เส้น CL และ เส้น USL บน แผนภูมิควบคุม ดังภาพ

8

[illegible]

คลิกแล้วลากให้เต็มช่องว่าง

เส้นสีเขียวตรงกลางของกราฟ คือ เส้นกึ่งกลาง CL

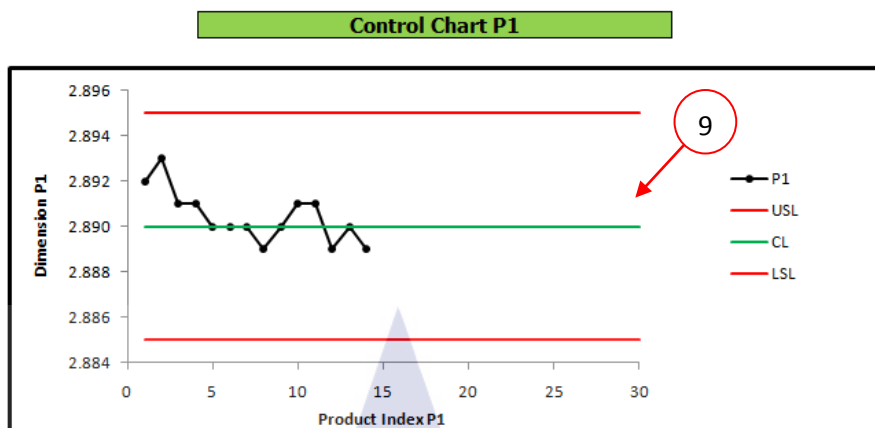
เส้นสีเขียวตรงกลางของกราฟ คือ เส้นกึ่งกลาง CL

เส้นสีแดงต่ำสุดของกราฟ คือ ขีดจำกัดควบคุมล่าง LSL

While inserting the data, the graph shows the trend is real time.

หลังจากนั้นให้ใส่ค่าที่ได้จากการสุ่มวัดชิ้นงานในช่องของจุดวัดนั้นๆ จนครบสามสิบตัวอย่าง ในระหว่างการใส่ค่า จะเห็นได้ว่ากราฟจะแสดงแนวโน้มให้เห็นทันทีที่มีการใส่ค่า

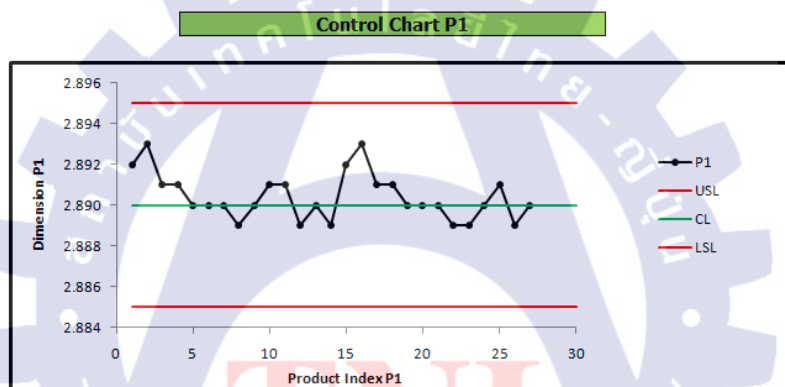
			Inspection Results						
			Min. Spec.	2.885	0.650	0.370	0.795		
			Max. Spec.	2.895	0.660	0.380	0.805		
Machining date	M/C No.	Ex. No.	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
		point	A1	A3	A4	A10			
05-Aug-13	1	Part mass#1	2.892						
		Part mass#2	2.893						
		Part mass#3	2.891						
		Part mass#4	2.891						
		Part mass#5	2.890						
		Part mass#6	2.890						
		Part mass#7	2.890						
		Part mass#8	2.889						
		Part mass#9	2.890						
		Part mass#10	2.891						
		Part mass#11	2.891						
		Part mass#12	2.889						
		Part mass#13	2.890						
		Part mass#14	2.889						
		Part mass#15							
		Part mass#16							
		Part mass#17							
		Part mass#18							
		Part mass#19							
		Part mass#20							
		Part mass#21							



*During data entry should note the changing in the graph. The following sample analysis.

ในระหว่างการใส่ค่า ควรสังเกตการเปลี่ยนแปลงของเส้นกราฟ โดยมีตัวอย่างการวิเคราะห์ดังนี้

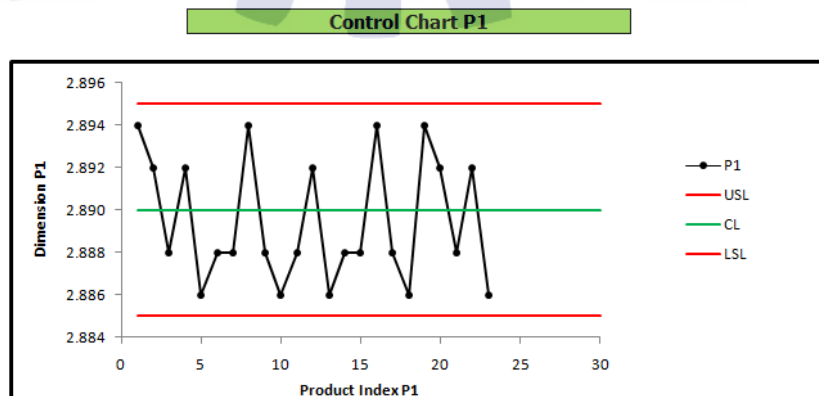
9.1



9.1 The trend graph is normal. Showing that the product is in control and can be continue process.

กราฟมีแนวโน้มเป็นปกติ แสดงให้เห็นว่าการผลิตยังอยู่ในการควบคุม และสามารถดำเนินการผลิตได้ต่อไป

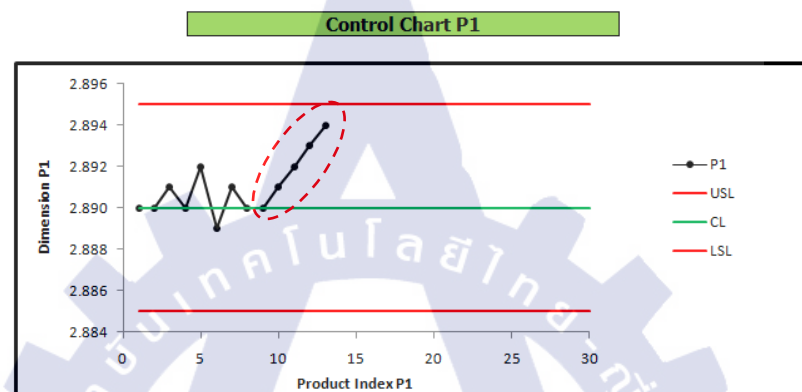
9.2



9.2 The graph have high variability but the production is in control. Therefore An Engineers need to improve the production to closer the most center. Because, Process with less variability is production have an effective

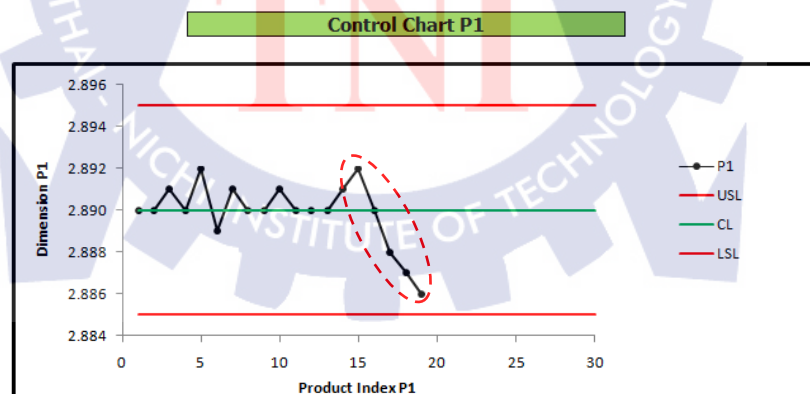
จากกราฟจะเห็นว่า กราฟมีความแปรปรวนสูง แต่กระบวนการผลิตยังอยู่ในการควบคุม ดังนั้นวิศวกรควรปรับปรุงการผลิตให้เข้าใกล้หรือตกอยู่บนเส้นกึ่งกลางให้ได้มากที่สุด เพราะการผลิตที่มีความแปรปรวนน้อย แสดงว่าการผลิตนั้นมีประสิทธิภาพ

9.3



The trend graph will to out of Upper spec limit control line.

กราฟมีแนวโน้มว่าจะหลุดออกจากขีดจำกัดควบคุมบน



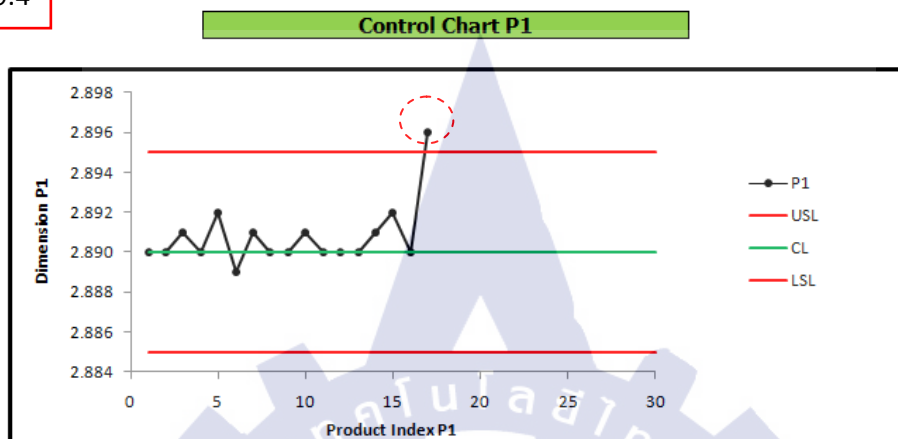
The trend graph will to out of Lower spec limit control line.

กราฟมีแนวโน้มว่าจะหลุดออกจากขีดจำกัดควบคุมล่าง

9.3 The trend graph is out of control. Therefore, the Technician should prompt to engineers for resolved immediately before waste come out.

กราฟมีแนวโน้มว่าจะหลุดออกจากควบคุม ดังนั้นผู้ควบคุมงานควรแจ้งเตือนให้วิศวกรรับทราบและแก้ไขทันที ก่อนกระบวนการผลิตจะผลิตของเสียออกมา

9.4



An example point is out of control

มีจุดตัวอย่างหลุดออกจากการควบคุม

9.4 The graph shows that production is not in control. So made waste come out.

Regulation: An Operator is stop machine and tell the problem to Engineer or Technician, wait until Engineer find the cause of problem and solved. Therefore process is continue.

กราฟแสดงให้เห็นว่าการผลิตไม่ตกอยู่ในการควบคุมแล้ว ทำให้เกิดการผลิตของเสียออกมา

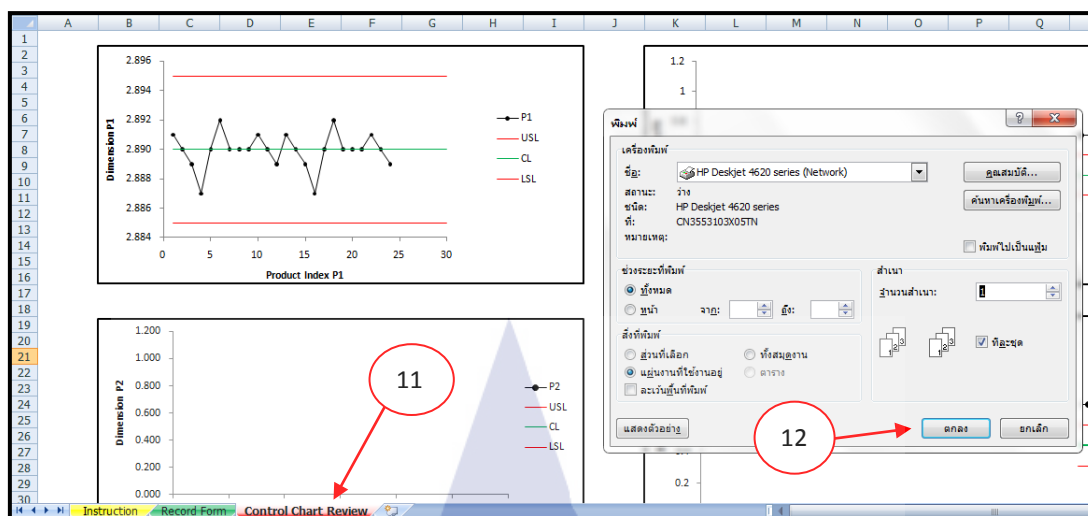
ข้อควรปฏิบัติคือ พนักงานควรหยุดเครื่องจักรไว้ก่อน แล้วแจ้งผลให้วิศวกรหรือผู้ควบคุมงานทราบ รอจนกว่าจะค้นหาสาเหตุเจอและแก้ไขเรียบร้อยแล้ว จึงจะดำเนินการผลิตต่อไป

10. If you want control result , you can click on **Control chart review** page.

ถ้าต้องการแสดงผลผลการควบคุม ให้เลือกที่หน้าหน้า **Control chart review**

11. You can print the result page by put bottoms **Ctrl + P** and click OK

คุณสามารถปริ้นท์หน้าแสดงผลออกมาได้โดย กด **Ctrl + P** แล้วคลิก **ตกลง**



VI. Associated Documents

Document Number	Document Name
F-080-MA0005	MA In-process Inspection Record
F-080-MA0018	Control Chart Analysis Worksheet

VII. Quality Record Name

Quality Record Name	Storage Location	Form Number	Retention Period
MA In-process Inspection Record	MA Area	F-080-MA0005	7 Years
Control Chart Analysis Worksheet	MA Area	F-080-MA0018	7 Years

VII. Revision history

Rev	Date	By	Description of Change
NC	4/October/2013	Kraising.K	Initial Release

ชื่อโครงการ	การควบคุมคุณภาพโดยใช้โปรแกรม Microsoft Office Excel ช่วยในการสร้างแผนภูมิควบคุมของกระบวนการผลิตในแผนกผลิตและประกอบบริษัท ดูคอมมันเทคโนโลยีส์ (ประเทศไทย) จำกัด
	Quality control by using the Microsoft Office Excel help to create control chart of Mechanical and Assembly Operation
	Ducommun Technologies (Thailand) Co.,Ltd
ผู้เขียน	นายไกรสิงห์ กษานุรักษ์
คณะวิชา	วิศวกรรมศาสตร์ วิศวกรรมการผลิต
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์บุญฤทธิ์ แก้วประชุม
พนักงานที่ปรึกษา	1. นายสมโภช น้อยปลอด 2. นายศักดิ์ระวี มณีพรหม
ชื่อบริษัท	บริษัท ดูคอมมัน เทคโนโลยีส์ (ประเทศไทย) จำกัด
ประเภทธุรกิจ/สินค้า	อุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนอากาศยาน และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

บทสรุป

จากการศึกษาระบบตรวจสอบคุณภาพภายในกระบวนการของแผนกผลิตและประกอบบริษัทดูคอมมันเทคโนโลยีส์ (ประเทศไทย) จำกัด พบว่าแต่เดิมการตรวจวัดความถูกต้องและคุณภาพของชิ้นงานในแผนกผลิตและประกอบของ บริษัท ดูคอมมัน (ประเทศไทย) มีการตรวจวัดผ่านเอกสารที่เรียกว่า MA In-process Inspection Record โดยให้ผู้ปฏิบัติงานทำการวัดชิ้นงานด้วยเครื่องมือวัดชนิดต่างๆตามความเหมาะสม แล้วบันทึกลงในกระดาน ทำให้วิศวกรไม่สามารถเห็นแนวโน้มของกระบวนการผลิต ว่ายังอยู่ในการควบคุมหรือไม่ หรือควรมีการปรับปรุงอย่างไร จึงมีการประยุกต์ใช้เครื่องมือตรวจสอบคุณภาพ ที่เรียกว่าแผนภูมิควบคุม (Control chart) เข้ากับเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยใช้โปรแกรม Microsoft office Excel ช่วยในการสร้างแผนภูมิควบคุมขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว และให้ง่ายต่อการวิเคราะห์ของวิศวกรและมีส่วนช่วยการลดของเสียหรือการแก้ไขชิ้นงาน (Rework) ได้อีกด้วย

จากการปรับปรุงระบบตรวจสอบคุณภาพภายในกระบวนการโดยการใช้แบบวิเคราะห์คุณภาพการผลิตด้วย Control Chart ไปพร้อมกับมาตรฐานการควบคุมคุณภาพภายในกระบวนการแบบใหม่พบว่าพบว่าการเกิดของเสียที่เกิดจากการผลิตลดลงไป 2.52% และการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแผนภูมิควบคุม ของวิศวกรก็เป็นอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

Project's name	Quality control by using the Microsoft office Excel help to create control charts of Mechanical and Assembly Operation. Ducommun Technologies (Thailand) Co.,Ltd
Writer	Mr. Kraising Khachanurak
Faculty	Faculty of Engineering, Production Engineering Program
Faculty Advisor	Mr. Boonrir Keawprachum
Job Supervisor	1. Mr. Somphot Noipiod 2. Mr. Sakrawee Maneeprom
Company 's name	Ducommun Technologies (Thailand) Limited
Business Type / Product	Panel light control, Engine start switch , Filter (wave signal), High definition signal transmission equipment and aircraft parts

Summary

The study at quality monitoring systems in the process of Mechanical and Assembly Operation, Ducommun Technologies (Thailand) Co., Ltd. It was found that the Measurement accuracy and quality of work in product and assembly of Ducommun Technologies (Thailand) are measured through a document called MA-In process Inspection Record by the Operator to measure difference type at measurement tools as appropriate then record it in the paper. An Engineer could not see the trend of the manufacturing process that it is in control or not. Or does it have improved. It is the application of a quality monitoring tool, called the control chart. The information technology help in using Microsoft Office Excel charting control to resolve such problems. And mark it easy for Engineer to analysis. And has helped to reduce waste or to edit parts (Rework) as well.

From improved quality within the process by the used of analytical quality by control chart along with the quality control standards in the new find shows that. The incidence of waste resulting from the production dropped to 2.25% and analysis of data from control chart by Engineer, it is more efficient.

ประวัติผู้จัดทำโครงการ

ชื่อ – สกุล

นายไกรสิงห์ คชานุรักษ์



วัน เดือน ปีเกิด

16 เมษายน 2535

ประวัติการศึกษา

ระดับประถมศึกษา

ประถมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2546

โรงเรียนอนุบาลจังหวัดสุราษฎร์ธานี

ระดับมัธยมศึกษา

มัธยมศึกษาตอนต้น พ.ศ. 2549

โรงเรียนสุราษฎร์ธานี

มัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2552

โรงเรียนสุราษฎร์เทคโนโลยีช่างอุตสาหกรรม

ระดับอุดมศึกษา

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมการผลิต พ.ศ.2556

สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น

ทุนการศึกษา

-ไม่มี -

ประวัติการฝึกอบรม

1. Hybrid Technology ณ สถาบันเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น

2. ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (TPS) ณ สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น

ผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์ -ไม่มี -