

และ

การควบคุม การตรวจสอบ คุณภาพผลิตภัณฑ์



รศ.ดร.ยุทธ ไกยวรรณ

การควบคุมและการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์

Control and Product Quality Inspection

การควบคุมและการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์

Control and Product Quality Inspection

ยุทธ ไถยวรรณ

ยุทธ ไถยวรรณ

การควบคุมและการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์

ISBN (e-book) 978-616-593-952-2

จัดจำหน่ายผ่านระบบ E-Book ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<http://www.chulabook.com>

สงวนลิขสิทธิ์ตามกฎหมาย

สงวนลิขสิทธิ์ตามกฎหมาย โดย รศ.ดร.ยุทธ ไถยวรรณ ห้ามทำซ้ำ คัดแปลง เว้นแต่ได้รับอนุญาต
เป็นลายลักษณ์อักษรจาก รศ.ดร.ยุทธ ไถยวรรณ

คำนำ

หนังสือการควบคุมและการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ (Control and Product Quality Inspection) เป็นหนังสือประเภท E-Book ประกอบด้วยเนื้อหา 8 บท การนำเสนอเนื้อหาได้จัดลำดับความสำคัญก่อน หลัง ดังนี้ บทที่ 1 การควบคุมและการตรวจสอบคุณภาพ บทที่ 2 สถิติและความน่าจะเป็นในการชักตัวอย่างตรวจสอบเพื่อการยอมรับผลิตภัณฑ์ บทที่ 3 การสร้างแผนภูมิควบคุมการผลิตเชิงผันแปร บทที่ 4 การสร้างแผนภูมิควบคุมการผลิตเชิงคุณลักษณะ หน่วยที่ 5 แผนการชักตัวอย่างที่ละรุ่น เพื่อการยอมรับผลิตภัณฑ์เชิงคุณลักษณะ บทที่ 6 แผนการชักตัวอย่างที่ละรุ่นเพื่อการยอมรับผลิตภัณฑ์เชิงผันแปร และบทที่ 7 แผนการชักตัวอย่างเพื่อการตรวจสอบสำหรับการผลิตแบบต่อเนื่อง และบทที่ 8 การวัดความสามารถการผลิต การเขียนเน้นการนำไปใช้จริงในภาคอุตสาหกรรมการผลิต และเพื่อให้ผู้ศึกษามีความรู้กว้างขวาง มากยิ่งขึ้นทางด้านการควบคุมและการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ในงานอุตสาหกรรม จึงควรศึกษาเนื้อหาในลักษณะเดียวกันนี้ ในตำราเล่มอื่น ๆ ประกอบ ผู้เขียนขอขอบคุณ กรรมการผู้จัดการ บริษัทโซลูชั่น จำกัด ที่กรุณาให้ผู้เขียน นำโปรแกรมมินิแท็บ (Minitab) มาเขียนประกอบตำรา เพื่อนำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูล

ยุทธ ไกยวรรณ

กันยายน พ.ศ. 2565

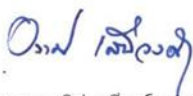
6 กันยายน 2560

เรื่อง รับทราบการนำซอฟต์แวร์ Minitab มาใช้ประกอบการเขียนตำรา
เรียน รองศาสตราจารย์ ดร. ยุทธ ไกยวรรณ

ตามที่ท่านได้แจ้งให้บริษัท โซลูชั่น เซ็นเตอร์ จำกัด รับทราบเกี่ยวกับการจัดทำเนื้อหาตำราเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยอ้างอิงโปรแกรม Minitab มานั้น ทางบริษัทฯ ในฐานะตัวแทนอิสระอย่างเป็นทางการของบริษัท Minitab Inc. จากประเทศสหรัฐอเมริกา ขอยืนยันรับทราบการจัดทำเนื้อหาพร้อมทั้งการเผยแพร่ตำราดังกล่าว บริษัทฯ มีความยินดีเป็นอย่างยิ่งที่ท่านจะได้จัดทำเนื้อหาตำราของท่านโดยอ้างถึงการนำโปรแกรม Minitab มาประยุกต์ใช้ และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับการสนับสนุนจากท่านในการนำซอฟต์แวร์ Minitab ไปประกอบการเรียน การสอน และเนื้อหาในหนังสือ หรือตำราเล่มอื่นๆ ต่อไป พร้อมกันนี้ผมได้แนบข้อกำหนดเกี่ยวกับการอ้างอิงโปรแกรม Minitab มาเพื่อใช้เป็นแนวทาง ทั้งนี้ท่านจะศึกษารายละเอียดวิธีการอ้างอิงได้จาก <http://www.minitab.com/en-us/author-permissions/>

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ



(นายธราธิป เสนีวงศ์ ณ อยุธยา)

กรรมการผู้จัดการ

บริษัท โซลูชั่น เซ็นเตอร์ จำกัด

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	(5)
สารบัญ	(9)
บทที่ 1 การควบคุมและการตรวจสอบคุณภาพ	1
1.1 ความนำ	1
1.2 การผลิตสินค้าในงานอุตสาหกรรม	1
1.3 การผลิตสินค้า	3
1.4 การคัดเลือกผู้รับจ้างผลิต (Vendors)	4
1.5 การควบคุมและการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์	5
1.6 ความผันแปรของคุณภาพผลิตภัณฑ์	8
1.7 การสุ่มตัวอย่างผลิตภัณฑ์ตรวจสอบเพื่อการยอมรับผลิตภัณฑ์	8
1.8 การตรวจสอบเพื่อการควบคุม	10
1.9 แผนภูมิควบคุม	11
1.10 การยอมรับผลิตภัณฑ์	11
1.11 ประโยชน์ที่ได้รับจากการควบคุมคุณภาพ	12
1.12 แผนการชักตัวอย่างเพื่อการยอมรับ	13
แบบฝึกหัด	14
บทที่ 2 สถิติและความน่าจะเป็นในการชักตัวอย่างตรวจสอบเพื่อการยอมรับผลิตภัณฑ์	15
2.1 ความนำ	15
2.2 การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางและการวัดการกระจาย	15
2.3 ตัวแปรสุ่มและการแจกแจงความน่าจะเป็นในการควบคุมคุณภาพ	23
2.4 การแจกแจงแบบทวินามหรือแบบไบโนเมียล (Binomial Distribution)	25
2.5 การแจกแจงแบบไฮเปอร์จีโอเมตริก (Hyper-geometric Distribution)	39

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.7 การแจกแจงแบบนอร์มอลหรือแบบปกติ (Normal Distribution)	62
แบบฝึกหัด	80
บทที่ 3 การสร้างแผนภูมิควบคุมการผลิตเชิงผันแปร	83
3.1 ความนำ	83
3.2 ความสำคัญของแผนภูมิควบคุมการผลิต	83
3.3 ลักษณะของแผนภูมิควบคุมการผลิต	84
3.4 ข้อควรคำนึงสำหรับการสร้างแผนภูมิควบคุมการผลิต	85
3.5 การสร้างแผนภูมิควบคุมการผลิตเชิงผันแปร (Inspection by Variables)	87
แบบฝึกหัด	118
บทที่ 4 การสร้างแผนภูมิควบคุมการผลิตเชิงคุณลักษณะ	123
4.1 ความนำ	123
4.2 ขั้นตอนการสร้างแผนภูมิควบคุมการผลิตเชิงคุณลักษณะ	123
4.3 การสร้างแผนภูมิควบคุมการผลิตเชิงคุณลักษณะ	124
แบบฝึกหัด	153
บทที่ 5 แผนการชักตัวอย่างทีละรุ่นเพื่อการยอมรับผลิตภัณฑ์เชิงคุณลักษณะ	157
5.1 ความนำ	157
5.2 นิยามที่ใช้ในแผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับ	157
5.3 การตัดสินใจบางประการในการใช้ระดับคุณภาพเพื่อการยอมรับ (AQL)	158
5.4 การเลือกใช้แผนการชักตัวอย่างเพื่อการยอมรับ	159
5.5 การพิจารณาเลือกใช้ระดับคุณภาพเพื่อการยอมรับ (AQL)	163
5.6 การใช้ตารางมาตรฐาน MIL-STD-105E	165

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5.7 การตรวจสอบคุณภาพเพื่อการยอมรับตามมาตรฐาน MIL-STD-105E	183
5.8 การสับเปลี่ยนการตรวจสอบตามมาตรฐาน MIL-STD-105E	187
5.9 การใช้แผนการชักตัวอย่างตาม มอก. 465-2527	192
5.10 เปรียบเทียบการใช้มาตรฐาน MIL-STD-105E กับมาตรฐาน มอก. 465-2527	192
5.11 เส้นโค้งโอซีสำหรับการชักตัวอย่างเพื่อการยอมรับ	198
แบบฝึกหัด	222
บทที่ 6 แผนการชักตัวอย่างที่ละรุ่นเพื่อการยอมรับผลิตภัณฑ์เชิงผันแปร	223
6.1 ความนำ	223
6.2 การหาแผนการชักตัวอย่างเพื่อการยอมรับจากตารางมาตรฐาน MIL-STD-414	227
6.3 หลักการเลือกใช้การตรวจสอบแบบปกติ แบบเคร่งครัด และแบบผ่อนคลายใน MIL-STD-414	247
แบบฝึกหัด	253
บทที่ 7 แผนการชักตัวอย่างที่ละรุ่นเพื่อการตรวจสอบสำหรับการผลิตแบบต่อเนื่อง	255
7.1 ความนำ	255
7.2 แผนการชักตัวอย่างแบบ CSP-1	255
7.3 แผนการชักตัวอย่างแบบ CSP-2	261
7.4 แผนการชักตัวอย่างแบบ CSP-3 หรือ CSP-T (CSP-Three)	265
7.5 โอกาสในการยอมรับและสัดส่วนผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการตรวจสอบ	267
แบบฝึกหัด	271
บทที่ 8 การวัดความสามารถการผลิต	273

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
8.1 ความนำ	273
8.2 การเตรียมการเพื่อวัดความสามารถกระบวนการผลิต	274
8.3 การปฏิบัติการวัดความสามารถการผลิต	274
8.4 การวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการ	303
แบบฝึกหัด	330
บรรณานุกรม	333

บทที่ 1

การควบคุมและการตรวจสอบคุณภาพ (Control and Product Quality Inspection)

1.1 ความนำ

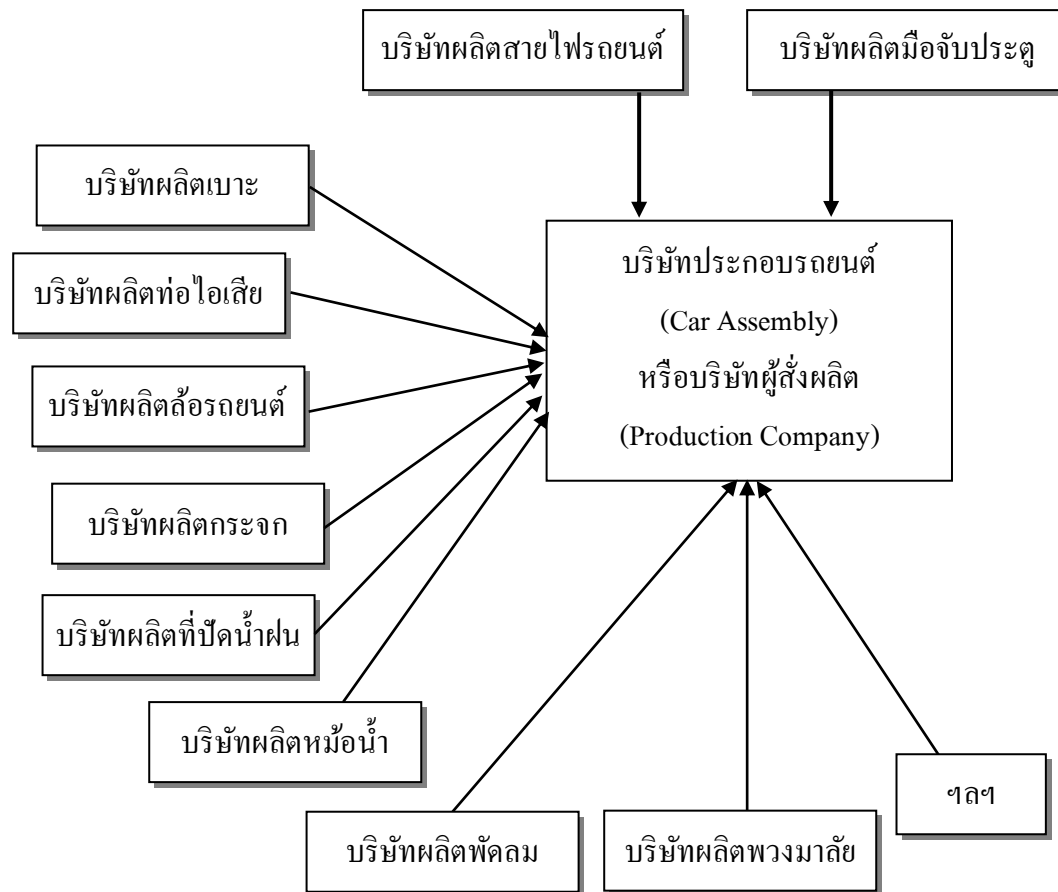
การผลิตสินค้าจำนวนมากเพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพตามที่กำหนด ผู้ผลิตจะต้องมีการควบคุมในกระบวนการผลิต วิธีการหนึ่ง在那ก็คือการสร้างแผนภูมิควบคุมการผลิต ในแผนภูมิจะกำหนดขอบเขตการยอมรับของผลิตภัณฑ์ เมื่อมีแผนภูมิควบคุมการผลิตจึงนำแผนภูมิควบคุมการผลิตไปใช้ในการผลิตต่อไปและก่อนการส่งมอบผลิตภัณฑ์ให้กับผู้สั่งผลิตจะต้องมีการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ว่าได้คุณภาพตามที่กำหนดหรือไม่ เป็นการตรวจสอบเพื่อการยอมรับผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะมีการตรวจสอบเป็นรุ่น ๆ (Lot หรือ Batch) อาจใช้เทคนิคการตรวจสอบแบบ 100 % (100 % Inspection) หรือสุ่มผลิตภัณฑ์มาตรวจสอบ (Random Inspection)

โดยการตรวจสอบแบบสุ่มจะต้องอาศัยเกณฑ์ตัวเลขแห่งการปฏิเสธ (Rejecting) หรือการยอมรับ (Acceptance) ตามมาตรฐานที่ใช้ ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้เกณฑ์มาตรฐาน MIL-STD -105E, มาตรฐาน MIL-STD - 414 หรือ มอก. 465-2527 ซึ่งรายละเอียดจะได้อธิบายต่อไป

1.2 การผลิตสินค้าในงานอุตสาหกรรม

การผลิตสินค้าในงานอุตสาหกรรมหรือการผลิตสินค้าเพื่อการอุตสาหกรรมเป็นการผลิตที่ผู้ผลิตผลิตเสร็จแล้วนำจำหน่ายไปที่ตลาดอุตสาหกรรม (Industrial Market) หรือโรงงานอุตสาหกรรมอื่นอีกทีหนึ่ง เพื่อให้โรงงานอุตสาหกรรมที่ซื้อสินค้าอุตสาหกรรมนำไปผลิตสินค้าอีกต่อหนึ่ง (ยุทธ ไกยวรรณ, 2560: 10) เช่น ผลิตรถยนต์ จักรยานยนต์ ทั้งนี้เพราะการผลิตรถยนต์แต่ละคันจะต้องใช้ชิ้นส่วนรถยนต์ (Auto-parts) จำนวนมาก เช่น กระดาษล้อ ล้อ พวงมาลัย เบาะแอร์ หม้อน้ำ พัดลม สายพาน บัดน้ำฝน กระบอก ท่อไอเสีย หม้อน้ำ เป็นต้น บริษัทผู้ผลิตรถยนต์หรือประกอบรถยนต์ (Car Assembly) ไม่สามารถตั้งโรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ได้ครบทุกชิ้น จึงใช้วิธีว่าจ้างบริษัทผู้รับจ้างผลิต (Vendors) เป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนเหล่านั้นแทน บริษัทเหล่านี้จึงเป็นการผลิตคำสั่งผลิต (Production to Order) ของบริษัทผู้สั่งผลิต (Production Company) จากนั้นบริษัทผู้สั่งผลิต

จึงนำสินค้าหรือชิ้นส่วนเหล่านั้นมาประกอบ (Assembly) เพื่อให้ได้สินค้าหรือรถยนต์อีกต่อหนึ่ง
ดังภาพ



ภาพที่ 1.1 ความสัมพันธ์บริษัทผู้รับจ้างผลิตชิ้นส่วนกับบริษัทประกอบรถยนต์

จากภาพที่ 1.1 แสดงให้เห็นว่าการผลิตรถยนต์หนึ่งคันจะต้องใช้บริษัทผู้รับจ้างผลิตชิ้นส่วนจำนวนมาก บางครั้งการผลิตในประเทศไม่เพียงพอ หรือผลิตได้ไม่ครบทุกชิ้นส่วน บริษัทผู้ประกอบรถยนต์จะต้องนำชิ้นส่วนเหล่านั้นมาจากบริษัทผู้รับจ้างผลิตในต่างประเทศ

ในการจ้างบริษัทผู้รับจ้างผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป (Finished Goods or Instant Products) อุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์เป็นอุตสาหกรรมที่เติบโตหรือขยายตัวไปพร้อมกับอุตสาหกรรมยานยนต์ นั่นคือ ถ้าอุตสาหกรรมรถยนต์เติบโตมียอดขายมาก

อุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ก็จะเติบโตตามไปด้วย (ยุทธ ไถยวรรณ, 2557: 1) โครงสร้างการผลิตชิ้นส่วนประกอบของไทยแบ่งออกตามลักษณะของตอนได้ 2 กลุ่ม ได้แก่

กลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนและส่งมอบให้บริษัทผู้ประกอบรถยนต์โดยตรง (OEM: Original Equipment Manufacturing) หรือ Direct Supplier กลุ่มนี้บางที่เราเรียกอีกว่า กลุ่ม Tier 1

กลุ่มที่ 2 คือกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนและส่งมอบให้ร้านอะไหล่เพื่อรอจำหน่าย (REM: Replacement Equipment Manufacturing) หรือกลุ่ม Indirect Supplier) แต่บางครั้งกลุ่ม REM บางส่วนอาจอยู่ในกลุ่ม OEM ด้วยเช่นกัน คือเป็นทั้งผู้ผลิตชิ้นส่วนและส่งมอบให้บริษัทผู้ประกอบรถยนต์โดยตรงและเป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนเพื่อส่งมอบให้ร้านอะไหล่ไปด้วย เพื่อให้ได้ยานยนต์มีคุณภาพ บริษัทผู้ประกอบรถยนต์จะต้องพิจารณาและคัดเลือกบริษัทผู้รับจ้างผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ หรือ OEM ที่มีคุณภาพด้วยเหมือนกัน จึงจะทำให้รถยนต์มีคุณภาพ

1.3 การผลิตสินค้า

1. การผลิตตามคำสั่งผลิต (Production to Order) การผลิตตามคำสั่งผลิตเป็นการผลิตที่ผลิตตามคำสั่งผลิตของบริษัทผู้สั่งผลิตว่าผลิตเท่าใด จำนวนเท่าไร รูปแบบหรือลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ผลิตเป็นอย่างไร ทั้งนี้ก่อนที่จะมีการผลิตตามคำสั่งผลิต บริษัทผู้รับจ้างผลิต (Vendor) จะต้องศึกษาแบบผลิตภัณฑ์ที่จะผลิต และเสนอราคาไปในใบเสนอราคา เมื่อบริษัทผู้สั่งผลิต (Production Company) อนุมัติให้ผลิต จึงลงมือผลิตสินค้านั้น ๆ

2. การผลิตเพื่อรอจำหน่าย (Production for Stock) เป็นการผลิตของบริษัทผู้ผลิต และเมื่อผลิตเสร็จแล้วก็นำผลิตภัณฑ์หรือสินค้านั้นไปจำหน่ายตามร้านจัดจำหน่าย (Replacement) ซึ่งในการผลิตในลักษณะนี้บริษัทผู้ผลิต (Manufacturing Company) จะต้องรู้ความต้องการของผู้บริโภค หรือจะต้องพยากรณ์ความต้องการ (Forecasting Demand) ให้ทราบความต้องการก่อนว่ามีมากน้อยเพียงใด หรือลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่เปลี่ยนแปลงไป

1.4 การคัดเลือกผู้รับจ้างผลิต (Vendors)

การคัดเลือกผู้รับจ้างชิ้นส่วน มีความสำคัญต่อคุณภาพของสินค้าในภาพรวมหรือชื่อเสียงของตราสินค้า (Brand Name) ซึ่งก็จะส่งผลต่อการศรัทธาต่อตราสินค้าของผู้บริโภคต่อไป ในการคัดเลือกบริษัทผู้รับจ้างผลิต โดยทั่วไปจะพิจารณาจากองค์ประกอบ ดังนี้

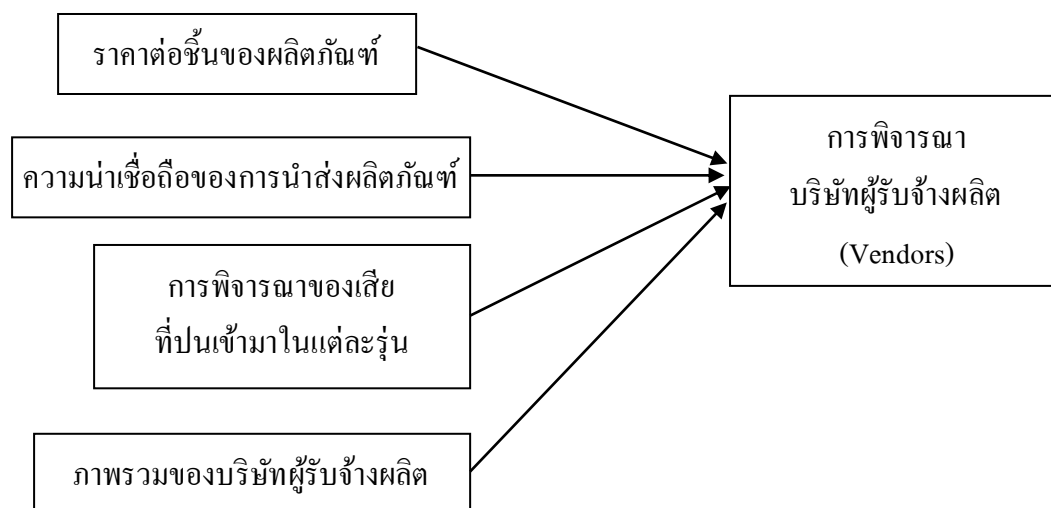
1. ราคา ในกรณีการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ เมื่อบริษัทผู้สั่งผลิตได้ส่งแบบชิ้นส่วน (Part Drawing) ไปให้บริษัทผู้รับจ้างผลิต ซึ่งอาจจะมีหลายบริษัทพิจารณาถึงรายละเอียดของชิ้นส่วนจากแบบ (Drawing) ที่ส่งมา บริษัทผู้รับจ้างผลิตก็จะประเมินความสามารถในการผลิตของตนเอง เสร็จแล้วก็จะส่งใบเสนอราคา (Quotation) ซึ่งในใบเสนอราคาอาจมีรายละเอียดต่าง ๆ เช่น ค่าหีบห่อและค่าขนส่ง (Packing and Transport) ค่าดำเนินการและกำไร (Admin and Profit) ค่าวัตถุดิบ (Raw Material) ค่าแบบหล่อ (Mold) ค่าฉีดพลาสติก (Plastic Injection) กรณีฉีดพลาสติก เช่น ทำกันชน (Bumper) ถ้ามีโดยทั้งหมดคิดรายต่อชิ้น ในการคิดคำนวณค่าใช้จ่ายในใบเสนอราคา บริษัทผู้รับจ้างผลิตต่าง ๆ อาจคิดราคาได้ไม่เหมือนกัน บริษัทผู้รับจ้างผลิตจะต้องนำด้วยพิจารณาว่าจะจ้าง บริษัทผู้รับจ้างผลิตรายใด ซึ่งปกติก็เลือกบริษัทผู้เสนอราคาต่ำสุด เป็นเหตุผลในการประกอบการตัดสินใจ

2. ความน่าเชื่อถือของการนำส่งผลิตภัณฑ์ ในการส่งผลิตภัณฑ์ล่าช้าของบริษัทผู้รับจ้างผลิต จะกระทบต่อการประกอบสินค้าในสายการผลิตหรือสายการประกอบ (Assembly Line) ของบริษัทผู้สั่งผลิต ทั้งนี้หากผลิตสินค้ามาส่งไม่ทันบริษัทผู้สั่งผลิตอาจต้องหยุดสายการผลิต ดังนั้นข้อมูลความน่าเชื่อถือในการนำส่งผลิตภัณฑ์ของบริษัทผู้รับจ้างผลิต จึงมีความสำคัญต่อการพิจารณาตัดสินใจเลือกบริษัทผู้รับจ้างผลิต

3. พิจารณาของเสียที่ปนเข้ามาแต่ละรุ่น ในการผลิตสินค้าปกติบริษัทผู้รับจ้างผลิตจะมีข้อมูลหรือมาตรฐานการผลิตของตนเองอยู่แล้วในการผลิตของบริษัทตนเอง โอกาสมีของเสียหรือของมีตำหนิ ร้อยละเท่าไร ข้อมูลเหล่านี้บริษัทผู้จ้างผลิตจะนำมาพิจารณาประกอบการตัดสินใจ ทั้งนี้ คุณภาพผลิตภัณฑ์มากน้อยมีผลต่อราคาผลิตภัณฑ์ต่อชิ้น

4. ภาพรวมของบริษัทผู้รับจ้างผลิต การพิจารณาภาพรวม บริษัทผู้สั่งผลิตอาจพิจารณาองค์ประกอบต่างๆ ไป เช่น มีการรับรอง ISO 16949 หรือ IATF 16949 (Automotive Quality Management System Standard 16949) หรือที่เรียกว่าระบบบริหารงานด้านคุณภาพสำหรับกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ การใช้เกณฑ์มาตรฐาน MIL-STD-105E เกณฑ์มาตรฐาน MIL-STD-414 หรือ มอก.465-2527 พิจารณา

ถึงเครื่องมือ เครื่องจักร ชื่อเสียงเดิมของผู้รับจ้างผลิต ลักษณะอาคาร บรรยากาศ สถานที่ ข้อมูลการผลิต ตลอดจนการจัดการบริหารองค์กรของบริษัท เป็นต้น



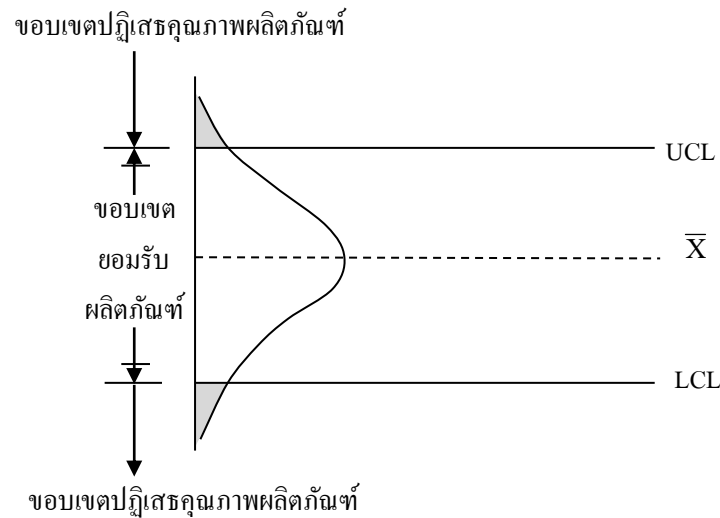
ภาพที่ 1.2 ข้อพิจารณาตัดสินใจคัดเลือกบริษัทผู้รับจ้างผลิต

1.5 การควบคุมและการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์

การควบคุมและการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ในการผลิตสินค้าต่าง ๆ จะมีเทคนิคให้ได้มาซึ่งคุณภาพในผลิตภัณฑ์ 2 เทคนิค ได้แก่

1) การควบคุมการผลิต (Production Control) ซึ่งการควบคุมการผลิตเป็นดำเนินการเพื่อให้เกิดคุณภาพในตัวผลิตภัณฑ์ที่ผลิต หรือเป็นการควบคุมให้เกิดคุณภาพหรือการควบคุมคุณภาพ (Quality Control) การควบคุมคุณภาพจะเป็นการควบคุมในกระบวนการผลิตของบริษัทผู้รับจ้างผลิต หรือบริษัทผู้ผลิต ไม่ว่าจะเป็น OEM หรือ REM ซึ่งในการควบคุมคุณภาพอาจจะใช้เทคนิคหลายเทคนิค เทคนิคที่นิยมใช้กันและเป็นเทคนิคที่สำคัญ ก็คือการใช้แผนภูมิควบคุมการผลิต (Control Chart) ทั้งนี้ก่อนที่จะมีการผลิต บริษัทผู้ผลิตจะต้องสร้างแผนภูมิควบคุมการผลิตขึ้นมา ก่อน โดยจะมีการหาขอบเขตควบคุมบน (UCL: Upper Control Limit) และขอบเขตควบคุมล่าง (LCL: Lower Control Limit)

ผลิตภัณฑ์ที่ควบคุมคุณภาพจะต้องมีค่าอยู่ช่วงระหว่างขอบเขตควบคุมบน (UCL) และขอบเขตล่าง (LCL) ดังภาพ

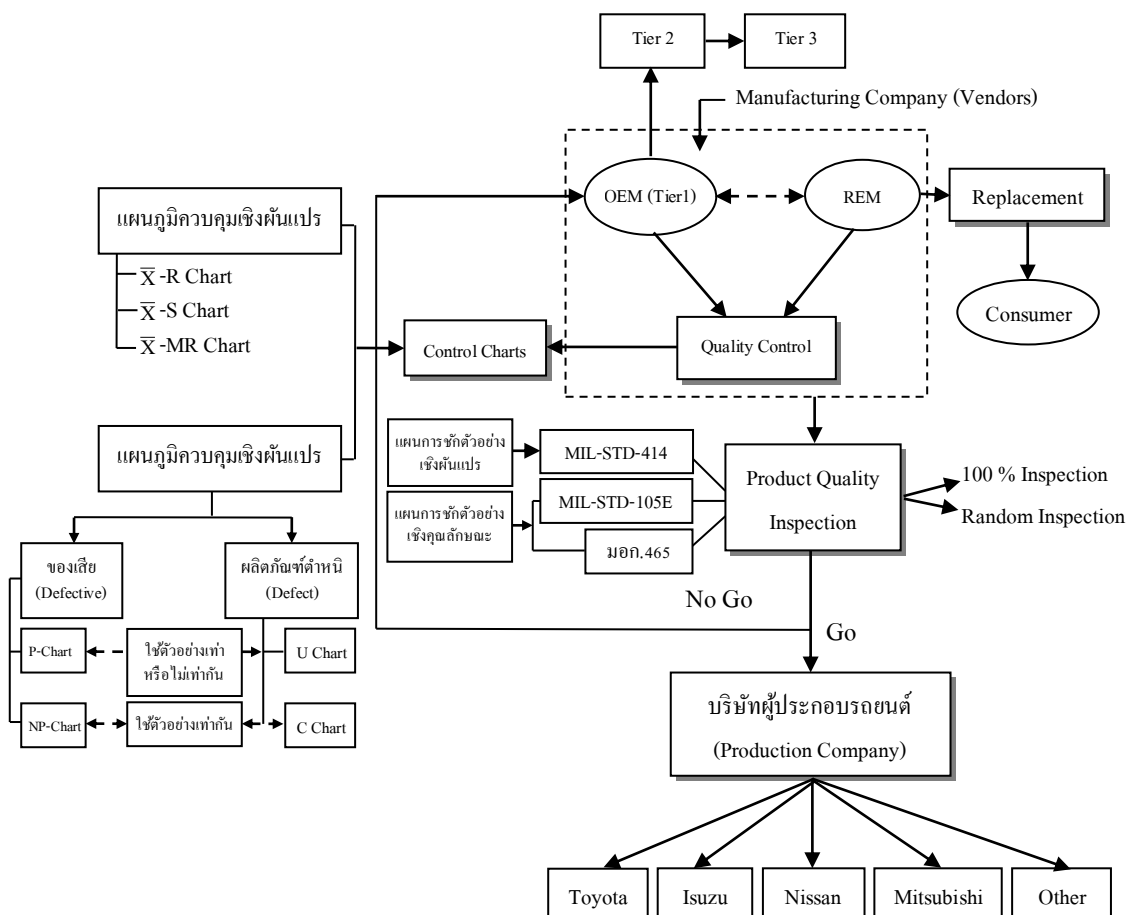


ภาพที่ 1.3 แผนภูมิควบคุมการผลิต

2) การตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ (Product Quality Inspection)

การผลิตสินค้าที่เป็นแบบผลิตตามคำสั่งผลิต (Production to Order) หรือบริษัทผู้รับจ้างผลิต (Vendors) หรือ (Manufacturing Company) ที่เป็น OEM เมื่อผลิตสินค้าเสร็จแล้วก่อนส่งมอบผลิตภัณฑ์ บริษัทที่เป็นผู้รับจ้างผลิตกับบริษัทผู้สั่งผลิต (Production Company) จะตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ร่วมกัน ปกติจะใช้เทคนิคการตรวจสอบแบบสุ่ม (Random) ผลิตภัณฑ์มาตรวจสอบตามเกณฑ์มาตรฐานที่ใช้ เช่น มาตรฐาน MIL-STD-414 หรือ MIL-STD-105E หรือ มอก.465

การตรวจลักษณะนี้เรียกว่า การตรวจสอบคุณภาพรุ่น (Lot or Batch) เมื่อผลิตภัณฑ์ผ่านการตรวจสอบจึงจะสามารถส่งมอบบริษัทผู้สั่งผลิตต่อไป ดังภาพประกอบต่อไปนี้



ภาพที่ 1.4 กระบวนการผลิตสินค้าตามคำสั่งผลิต

จากภาพ 1.4 OEM ก็คือบริษัทผู้รับจ้างผลิตและส่งมอบให้กับบริษัทผู้สั่งผลิตโดยตรง กรณีที่ OEM รับคำสั่งผลิตมาจำนวนมากเกินขีดความสามารถการผลิตของตนเอง อาจจะให้บริษัทอื่น ๆ รับช่วงการผลิตต่อไปอีกเป็นกลุ่ม 2 หรือ Tier 2 และอาจเป็นไปได้อีกที่กลุ่ม Tier 2 ให้กลุ่ม Tier 3 รับช่วงต่อไปอีกได้ กรณีเช่นนี้อาจมีปัญหากับคุณภาพผลิตภัณฑ์ได้ ในขณะที่ REM บางกลุ่ม อาจเป็น OEM ด้วยเหมือนกัน ซึ่งการผลิตสินค้าของ OEM หรือ REM ที่เป็น OEM ด้วย จะต้องมี การควบคุมการผลิต (Production Control) ให้ผลผลิตมีคุณภาพตามต้องการ ส่วนมากจะอาศัย แผนภูมิควบคุมการผลิต (Control Chart) และเมื่อผลิตสินค้าเสร็จก่อนส่งไปยังบริษัทผู้สั่งผลิต บริษัทผู้รับจ้างผลิตกับบริษัทผู้สั่งผลิตจะต้องตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ (Product Quality

Inspection) ร่วมกัน โดยใช้มาตรฐานที่กำหนด เช่น มาตรฐาน MIL-STD-414, MIL-STD-105E หรือ มอก.465 เป็นเกณฑ์ในการพิจารณายอมรับหรือปฏิเสธผลิตภัณฑ์รุ่นนั้น ๆ ผลิตภัณฑ์รุ่นที่ผ่านการตรวจสอบ (Go) จะถูกส่งมอบไปยังบริษัทผู้ส่งผลิตต่อไป แต่ถ้าผลิตภัณฑ์รุ่นที่ตรวจสอบนี้ไม่ผ่าน (No Go) จะต้องถูกย้อนกลับ ไปให้ผู้ผลิตอีกครั้งหนึ่ง เพื่อทำการแก้ไขหรือทำใหม่ (Remake it)

1.6 ความผันแปรของคุณภาพผลิตภัณฑ์

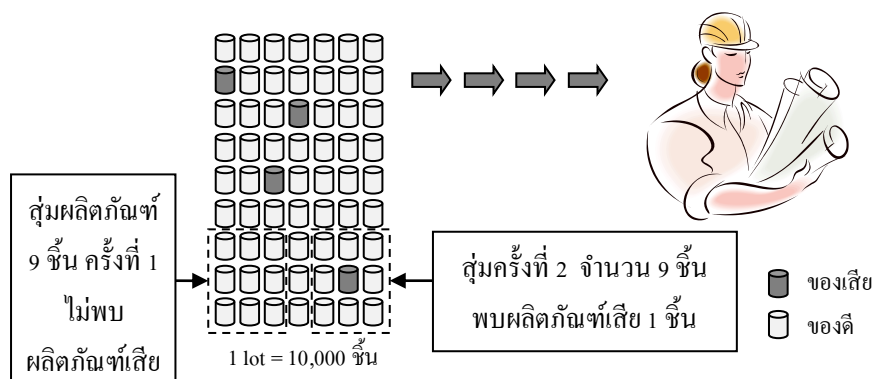
- 1) เครื่องมือเครื่องจักร (Machine Equipment) การสึกหรอหรือการเสื่อมคุณภาพจากการใช้งานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ ตลอดจนเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในการผลิตสินค้า
- 2) วัตถุดิบ (Raw Material) คุณภาพของวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการผลิตจะมีผลต่อมาตรฐานและคุณภาพของสินค้าที่ผลิตสำเร็จ
- 3) คนงานหรือผู้ปฏิบัติงาน (Man/Operator) สุขภาพร่างกาย ความรู้ความสามารถ ประสบการณ์ อารมณ์ มีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ผลิต
- 4) สภาพแวดล้อม (Environment) อากาศ อุณหภูมิ ความดัน แสง สี เสียง อาคาร แสงสว่าง เป็นแหล่งความผันแปรคุณภาพผลิตภัณฑ์

1.7 การสุ่มตัวอย่างผลิตภัณฑ์ตรวจสอบเพื่อการยอมรับผลิตภัณฑ์

การสุ่มตัวอย่างผลิตภัณฑ์ตรวจสอบเพื่อการยอมรับผลิตภัณฑ์จะใช้เทคนิค 2 เทคนิค ได้แก่

- 1) การสุ่มตัวอย่างตรวจสอบแบบลอตต่อลอต (Lot by Lot) ลักษณะการสุ่มแบบลอตต่อลอต จะอาศัยตารางมาตรฐาน ได้แก่ MIL-STD, MIL-STD-414, มอก. 465, ANSI/ASQZ 1.4

การชักตัวอย่างเพื่อการยอมรับแบบลอตต่อลอต (Lot by Lot) แสดงภาพต่อไปนี้

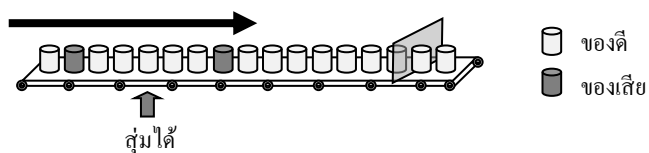


ภาพที่ 1.5 การตรวจสอบเพื่อการยอมรับผลิตภัณฑ์แบบลอตต่อลอต

2) การตรวจสอบแบบต่อเนื่อง (Continuous Sampling Plans: CSP)

การตรวจสอบแบบต่อเนื่อง (CSP) ผู้ตรวจสอบจะสุ่มผลิตภัณฑ์จากสายการผลิต (Line Production) มาตรวจสอบ ดังภาพต่อไป

การไหลของผลิตภัณฑ์ไปตามสายการผลิต



ภาพที่ 1.6 การตรวจสอบแบบต่อเนื่อง



ภาพที่ 1.7 การไหลของสินค้าบนสายพานการผลิต

1.8 การตรวจสอบเพื่อการควบคุม

การตรวจสอบเพื่อการควบคุมเป็นส่วนหนึ่งของการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ได้ระดับคุณภาพที่ดีด้วยการตรวจสอบจุดต่าง ๆ จากกระบวนการผลิตที่สำคัญ ๆ ต่อการผลิต โดยพยายามให้มีจุดตรวจน้อยที่สุด ทั้งนี้เพื่อไม่ให้เสียเวลา และค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบเพื่อการควบคุม มีหลัก 3 จุดใหญ่ ได้แก่

1) ตรวจสอบวัตถุดิบ (Raw Material Inspection) วัตถุดิบเป็นจุดแรกที่สำคัญต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เพราะถ้าคุณภาพวัตถุดิบ ไม่ได้คุณภาพตามข้อกำหนด ผลิตภัณฑ์ก็จะไม่ได้เช่นเดียวกัน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบก่อนนำเข้าสู่กระบวนการผลิต

2) ตรวจสอบเครื่องจักรที่ใช้ผลิต (Check Machinery) เครื่องจักรเป็นส่วนของการผลิตที่มีส่วนประกอบจำนวนมาก ถ้าส่วนใดส่วนหนึ่งของเครื่องจักรมีความแปรเปลี่ยนไป ผลผลิตที่ได้จะผันแปรตามไปไม่อยู่ในขอบเขตที่กำหนด การตรวจสอบเครื่องจักรก่อนการผลิตและระหว่างการผลิตจึงถือว่ามีความสำคัญอย่างยิ่ง

3) ตรวจสอบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป (Inspection the Finished Product) ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปพร้อมนำส่งจำหน่ายหรือนำส่งผู้สั่งผลิต จะต้องมีความผ่านการควบคุมการผลิตอย่างสมบูรณ์ และตรวจสอบอย่างละเอียด ลักษณะการตรวจสอบจำแนกเป็น 2 ลักษณะ คือ