

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การควบคุมคุณภาพการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูกของ
บริษัท เทคไทยบรรจุภัณฑ์ จำกัด



นางสาวกุลธิดา หล่ออุดมพันธ์
นางสาวจินดารัตน์ วัฒนะสกุลเจริญ
นางสาวศิริรัตน์ พรหมเกษยา
นางสาวภัทรพร จุลศรีไคววัล

๒๗.
๗๗๒๖๗
๑๕๕๐

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....**83715**
วัน,เดือน,ปี...**15 0 ๒551**

b.....**11๑821๑๖**
i.....

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต

ภาควิชาสถิติประยุกต์

คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Quality Control of Corrugated Boxes
in ThirtTai Packaging CO., LTD



A Special Project Submitted in Partial Fulfillment of the Requirement
for the Degree of Bachelor of Science
Department of Applied Statistics
Faculty of Science
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

Academic Year 2007

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษเรื่อง การควบคุมคุณภาพการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูกของ
บริษัท เทคไทยบรรจุภัณฑ์ จำกัด




นักศึกษา นางสาวกุลธิดา หล่ออุดมพันธ์
นางสาวจินดารัตน์ วัฒนะสกุลเจริญ
นางสาวศิริรัตน์ พรหมเกษา
นางสาวภัทรพร จุลศรีไกววัล

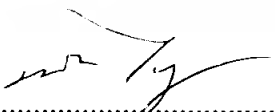
ภาควิชา สถิติประยุกต์

สาขาวิชา สถิติประยุกต์

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.สายชล สตินสมบูรณ์ทอง

ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อนุมัติให้นำปัญหาพิเศษฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

	คณะกรรมการปัญหาพิเศษ	ลายมือชื่อ
ประธานกรรมการ	ผศ. สายชล สตินสมบูรณ์ทอง	
กรรมการ	ผศ. ชูใจ คูหารัตนไชย	
กรรมการ	ดร. ชานินทร์ ศรีสุวรรณนภา	


.....
(ผศ.ดร.มนัส ไพฑูรย์เจริญลาภ)
หัวหน้าภาควิชา

ลิขสิทธิ์ของภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษเรื่อง	การควบคุมคุณภาพการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูกของ บริษัท เทอคไทยบรรจุภัณฑ์ จำกัด
นักศึกษา	นางสาวกุลธิดา หล่ออุดมพันธ์ นางสาวจินดารัตน์ วัฒนะสกุลเจริญ นางสาวศิริรัตน์ พรหมเกษ นางสาวภัทรพร จุลศรีไกววัล
ภาควิชา	สถิติประยุกต์
สาขาวิชา	สถิติประยุกต์
ปีการศึกษา	2550
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.สายชล สีนสมบูรณ์ทอง

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ เพื่อศึกษาการควบคุมคุณภาพของกล่องกระดาษลูกฟูกของบริษัท เทอคไทยบรรจุภัณฑ์ จำกัด โดยทำการเก็บข้อมูลแบบปฏุนุมุมิ เพื่อสร้างแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย (\bar{X} -chart) แผนภูมิควบคุมค่าพิสัย (R-chart) ดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิตระยะยาว (P_{PK}) ร้อยละของเสียที่ตกนอกรีดจำกัดข้อกำหนด แผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วยสิ่งของ (U-chart) แผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสีย (P-chart) แผนภูมิพาเรโต (Pareto chart) และแผนผังเหตุและผล (Cause-and-effect diagram) โดยนำโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ Minitab14.0 และ SPSS15 มาช่วยในการประมวลผล โดยทำการบันทึกข้อมูลตั้งแต่เดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2550

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย (\bar{X} -chart) และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย (R-chart) พบว่า ลักษณะต่างๆ ในขั้นตอนการผลิตนั้น ไม่อยู่ภายใต้ควบคุม ดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิตระยะยาว (P_{PK}) มีค่าน้อยกว่า 1.33 ซึ่งจัดอยู่ในระดับไม่ดี ส่งผลให้มีค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกรีดจำกัดข้อกำหนดสูง โดยผลการวิเคราะห์ทั้ง 3 เดือนพบว่า การผ่าความกว้างของกล่องนั้นมีค่าดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิตระยะยาวต่ำสุด ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้แผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วยสิ่งของ และแผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสีย พบว่าส่วนใหญ่ไม่อยู่ภายใต้การควบคุม และจากแผนภูมิพาเรโต (Pareto chart) พบว่าข้อบกพร่องที่พบมากที่สุดของกระบวนการผลิตคือ สีเลอะ รองลงมาคือ สีไม่สม่ำเสมอ จึงได้นำเสนอรูปแบบแผนภูมิเหตุและผล เพื่อเป็นแนวทางให้กับบริษัท ในการแก้ไขปัญหาต่อไป

Special Project Title	Quality Control of Corrugated Boxes in ThirtTai Packaging CO., LTD
Name	Miss Kullathida Lorudomphan Miss Jindarat Vattanasakuljaroen Miss Sirirat Promkesa Miss Pattaraporn Jullasrikaiwan
Department	Applied Statistics
Major	Applied Statistics
Academic Year	2007
Special Project Advisor	Assit.Prof. Saichon Sinsomboonthong

Abstract

The objective of this special problem is to study the quality control of corrugated boxes in ThirtTai packaging co.,ltd. The primary data has been collected since October-December, 2007. Sample mean control chart (\bar{X} -chart), range control chart (R -chart), Performance Index (P_{PK}), defective percentage out of specification control limit, defective-per-unit (U -chat), control chart for defective proportion (P -chart), pareto diagram and cause-effect diagram were used to examine and control quality for product's attribute variables. Minitab 14.0 and SPSS15 were used to analyze data.

Results of data analysis by using \bar{X} and R control charts were as follows. It can be concluded that each attribute in slot process was out of control, causing performance index to be less than 1.33 that mean that performance was not good and then defective percentage that is out of specification control limit so high. In all 3 months slotting of box width has the lowest performance index. Result from using U -chat and p -chart were as follows. It was found that most of attribute variables were out of control. Furthermore, Pareto diagram indicated that the most defects of the process found were stained colour and irregular colour, respectively. Finally, the cause-effect diagram was proposed to this company.

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ โดยได้รับความกรุณาจากบุคคลต่างๆ ที่ให้ความร่วมมือและความช่วยเหลือ ซึ่งคณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณทุกท่านไว้ ณ. ที่นี้ คือ ผศ.สายชล สตินสมบูรณ์ทอง ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษา เอื้อเพื่อเอกสาร และหนังสืออ้างอิงที่ใช้ในการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ เป็นอย่างดีมาโดยตลอด ผศ.ชูใจ คูหารัตนไชย และดร.ชานินทร์ ศรีสุวรรณนภา ที่ให้คำปรึกษา คำแนะนำ ซึ่งข้อบกพร่องและแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น และคุณประสิทธิ์ พู่เผ่า คุณศิริรัตน์ พู่เผ่า และพนักงานของบริษัท เทคไทยบรรจุภัณฑ์ จำกัด ที่อนุญาตให้ทำการศึกษาวิธีการทำงานและบันทึกข้อมูลของกระบวนการผลิตภายในบริษัท ท่านคณาจารย์ภาควิชาสถิติประยุกต์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชา พร้อมทั้งให้คำแนะนำและคำสั่งสอน เจ้าหน้าที่ภาควิชาสถิติประยุกต์ทุกท่าน ที่ช่วยประสานงาน อำนวยความสะดวก และช่วยเหลือในเรื่องต่างๆ ตลอดระยะเวลาในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ ท้ายที่สุด ขอขอบพระคุณ คุณพ่อคุณแม่ ที่เป็นกำลังใจ และให้การสนับสนุนตลอดมา และขอขอบคุณเพื่อนๆ ที่คอยให้ความช่วยเหลือจนปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

นางสาวกุลธิดา

หล่ออุดมพันธ์

นางสาวจินดารัตน์

วัฒนะสกุลเจริญ

นางสาวศิริรัตน์

พรมเกษยา

นางสาวภัทรพร

จุลศรีไกววัล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
Abstract	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	จ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ที่ศึกษา	1
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.4 ขอบเขตการศึกษา	2
1.5 นิยามคำศัพท์เฉพาะ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 ทฤษฎีทางสถิติที่เกี่ยวข้อง	4
2.1.1 แผนภูมิควบคุมคุณภาพ	4
2.1.2 ขอบเขตมาตรฐานที่กำหนด	19
2.1.3 ความสามารถของกระบวนการ	19
2.1.4 การคำนวณหาจำนวนร้อยละของข้อมูล ที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนด	23
2.1.5 การทดสอบการแจกแจงแบบปกติ	24
2.1.6 วิธีการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของข้อมูล	24
2.1.7 การแปลงข้อมูล	26
2.1.8 การแจกแจงแบบไวบูลล์	30
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	33
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย	35
3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	35
3.2 ขั้นตอนการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูก	35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล	39
3.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	68
3.5 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล	68
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	69
4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย แผนภูมิควบคุมค่าพิสัย และดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิตระยะยาว (P_{PK}) ในกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูกรุ่น NS40ZL	70
4.1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย แผนภูมิควบคุมค่าพิสัย และดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิตระยะยาว (P_{PK}) ในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2550	70
4.1.1.1 ผลการวิเคราะห์ความกว้างของร่องสลีต (a) จากขั้นตอนการสลีตในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2550	70
4.1.1.2 ผลการวิเคราะห์ความสูงของกล่อง (b) จากขั้นตอนการสลีตในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2550	73
4.1.1.3 ผลการวิเคราะห์ความกว้างของกล่อง (c) จากขั้นตอนการสลีตในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2550	76
4.1.1.4 ผลการวิเคราะห์ความยาวของกล่อง (d) จากขั้นตอนการสลีตในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2550	79
4.1.1.5 ผลการวิเคราะห์ความกว้างของฝากล่อง (e) จากขั้นตอนการสลีตในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2550	82
4.1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย แผนภูมิควบคุมค่าพิสัย และดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิตระยะยาว (P_{PK}) ในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550	85
4.1.2.1 ผลการวิเคราะห์ความกว้างของร่องสลีต (a) จากขั้นตอนการสลีตในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550	85
4.1.2.2 ผลการวิเคราะห์ความสูงของกล่อง (b) จากขั้นตอนการสลีตในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550	88

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.1.2.3 ผลการวิเคราะห์ความกว้างของกล่อง (c) จากขั้นตอนการสล็อตในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550	91
4.1.2.4 ผลการวิเคราะห์ความยาวของกล่อง (d) จากขั้นตอนการสล็อตในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550	94
4.1.2.5 ผลการวิเคราะห์ความกว้างของฝากล่อง (e) จากขั้นตอนการสล็อตในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550	97
4.1.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย แผนภูมิควบคุมค่าพิสัย และดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิตระยะยาว (P_{PK}) ในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ.2550	100
4.1.3.1 ผลการวิเคราะห์ความกว้างของร่องสล็อต (a) จากขั้นตอนการสล็อตในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ.2550	100
4.1.3.2 ผลการวิเคราะห์ความสูงของกล่อง (b) จากขั้นตอนการสล็อตในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ.2550	103
4.1.3.3 ผลการวิเคราะห์ความกว้างของกล่อง (c) จากขั้นตอนการสล็อตในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ.2550	106
4.1.3.4 ผลการวิเคราะห์ความยาวของกล่อง (d) จากขั้นตอนการสล็อตในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ.2550	109
4.1.3.5 ผลการวิเคราะห์ความกว้างของฝากล่อง (e) จากขั้นตอนการสล็อตในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ.2550	112
4.2 ผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วยสิ่งของ แผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสีย และแผนภูมิพาเรโต ของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูกรุ่น NS40ZL	117
4.2.1 ผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วยสิ่งของ แผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสีย และแผนภูมิพาเรโต ในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2550	117
4.2.1.1 ผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วยสิ่งของ ในขั้นตอนการพิมพ์สี ในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2550	117

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2.1.2 ผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วยสิ่งของ ในขั้นตอนการสลัด ในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2550	118
4.2.1.3 ผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสีย ในขั้นตอนการขึ้นรูป ในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2550	119
4.2.1.4 ผลการวิเคราะห์แผนภูมิพาเรโต ในกระบวนการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูก ในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2550	120
4.2.2 ผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วยสิ่งของ แผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสีย และแผนภูมิพาเรโต ในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550	121
4.2.2.1 ผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วยสิ่งของ ในขั้นตอนการพิมพ์สี ในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550	121
4.2.2.2 ผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วยสิ่งของ ในขั้นตอนการสลัด ในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550	122
4.2.2.3 ผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสีย ในขั้นตอนการขึ้นรูป ในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550	123
4.2.2.4 ผลการวิเคราะห์แผนภูมิพาเรโต ในกระบวนการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูก ในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550	124
4.2.3 ผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วยสิ่งของ แผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสีย และแผนภูมิพาเรโต ในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ.2550	125
4.2.3.1 ผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วยสิ่งของ ในขั้นตอนการพิมพ์สี ในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ.2550	125

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2.3.2 ผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิ ต่อหน่วยสิ่งของ ในขั้นตอนการสล๊อต ในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ.2550	126
4.2.3.3 ผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสีย ในขั้นตอนการขึ้นรูป ในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ.2550	127
4.2.3.4 ผลการวิเคราะห์แผนภูมิพาเรโต ในกระบวนการผลิต กล่องกระดาษลูกฟูก ในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ.2550	129
4.3 ผลการวิเคราะห์แผนภูมิเหตุและผล ในกระบวนการผลิต กล่องกระดาษลูกฟูกรุ่น NS40ZL	130
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	131
5.1 สรุปผล	131
5.1.1 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย	131
5.1.2 แผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วยสิ่งของ	132
5.1.3 แผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสีย	132
5.1.4 แผนภูมิพาเรโต	132
5.1.5 แผนภูมิเหตุและผล	133
5.2 ปัญหาที่พบในการวิเคราะห์ข้อมูล	133
5.3 ข้อเสนอแนะ	133
บรรณานุกรม	134
ภาคผนวก	136
ตาราง ก. ค่าตัวประกอบสำหรับการคำนวณขีดจำกัดควบคุม	137
ตาราง ข. พื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติ	138
การคำนวณหาค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนด	139
การคำนวณหาค่าดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการผลิตระยะสั้น (C_{PK})	140
การคำนวณหาค่าดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการผลิตระยะยาว (P_{PK})	141
ใบบันทึกผลการตรวจวัด บริษัท เทอดไทยบรรจุภัณฑ์ จำกัด	142

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างการแปลงข้อมูลที่ ๗ ค่าต่าง ๆ	28
ตารางที่ 3.1 MIL-STD (Military-Standard 414)	40
ตารางที่ 3.2 ข้อมูลจำนวนสาเหตุของรอยตำหนิจากขั้นตอนการพิมพ์สี ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550	42
ตารางที่ 3.3 ข้อมูลจำนวนสาเหตุของรอยตำหนิจากขั้นตอนการพิมพ์สี ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550	43
ตารางที่ 3.4 ข้อมูลจำนวนสาเหตุของรอยตำหนิจากขั้นตอนการพิมพ์สี ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550	44
ตารางที่ 3.5 ข้อมูลการวัดค่าตัวแปรความกว้างของร่องสลีต (มม.) จากขั้นตอนการสลีตในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550	46
ตารางที่ 3.6 ข้อมูลการวัดค่าตัวแปรความสูงของกล่อง (มม.) จากขั้นตอนการสลีต ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550	47
ตารางที่ 3.7 ข้อมูลการวัดค่าตัวแปรความกว้างของกล่อง (มม.) จากขั้นตอนการสลีต ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550	48
ตารางที่ 3.8 ข้อมูลการวัดค่าตัวแปรความยาวของกล่อง (มม.) จากขั้นตอนการสลีต ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550	49
ตารางที่ 3.9 ข้อมูลการวัดค่าตัวแปรความกว้างของฝากล่อง (มม.) จากขั้นตอนการสลีต ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550	50
ตารางที่ 3.10 ข้อมูลการวัดค่าตัวแปรความกว้างของร่องสลีต (มม.) จากขั้นตอนการสลีต ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550	51
ตารางที่ 3.11 ข้อมูลการวัดค่าตัวแปรความสูงของกล่อง (มม.) จากขั้นตอนการสลีต ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550	52
ตารางที่ 3.12 ข้อมูลการวัดค่าตัวแปรความกว้างของกล่อง (มม.) จากขั้นตอนการสลีต ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550	53
ตารางที่ 3.13 ข้อมูลการวัดค่าตัวแปรความยาวของกล่อง (มม.) จากขั้นตอนการสลีต ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2550	54
ตารางที่ 3.14 ข้อมูลการวัดค่าตัวแปรความกว้างของฝากล่อง (มม.) จากขั้นตอนการสลีต ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550	55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 3.15 ข้อมูลการวัดค่าตัวแปรความกว้างของร่องสลีต (มม.) จากขั้นตอนการสลีต ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550	56
ตารางที่ 3.16 ข้อมูลการวัดค่าตัวแปรความสูงของกล่อง (มม.) จากขั้นตอนการสลีต ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550	57
ตารางที่ 3.17 ข้อมูลการวัดค่าตัวแปรความกว้างของกล่อง (มม.) จากขั้นตอนการสลีต ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550	58
ตารางที่ 3.18 ข้อมูลการวัดค่าตัวแปรความยาวของกล่อง (มม.) จากขั้นตอนการสลีต ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550	59
ตารางที่ 3.19 ข้อมูลการวัดค่าตัวแปรความกว้างของฝากล่อง (มม.) จากขั้นตอนการสลีต ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550	60
ตารางที่ 3.20 ข้อมูลจำนวนสาเหตุของรอยตำหนิจากขั้นตอนการสลีต ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550	61
ตารางที่ 3.21 ข้อมูลจำนวนสาเหตุของรอยตำหนิจากขั้นตอนการสลีต ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550	62
ตารางที่ 3.22 ข้อมูลจำนวนสาเหตุของรอยตำหนิจากขั้นตอนการสลีต ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550	63
ตารางที่ 3.23 ข้อมูลจำนวนสาเหตุของเสียจากขั้นตอนการขึ้นรูปและปะกาว ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550	65
ตารางที่ 3.24 ข้อมูลจำนวนสาเหตุของเสียจากขั้นตอนการขึ้นรูปและปะกาว ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550	66
ตารางที่ 3.25 ข้อมูลจำนวนสาเหตุของเสียจากขั้นตอนการขึ้นรูปและปะกาว ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550	67
ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของความกว้างของร่องสลีต (a) ของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550	70
ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของความสูงของกล่อง (b) ของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550	73
ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของความกว้างของกล่อง (c) ของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550	76

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของความยาวของกล่อง (d) ของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550	79
ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของความกว้างของฝากล่อง (e) ของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550	82
ตารางที่ 4.6 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของความกว้างของร่องสลีต (a) ของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550	85
ตารางที่ 4.7 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของความสูงของกล่อง (b) ของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550	88
ตารางที่ 4.8 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของความกว้างของกล่อง (c) ของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550	91
ตารางที่ 4.9 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของความยาวของกล่อง (d) ของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550	94
ตารางที่ 4.10 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของความกว้างของฝากล่อง (e) ของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550	97
ตารางที่ 4.11 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของความกว้างของร่องสลีต (a) ของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550	100
ตารางที่ 4.12 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของความสูงของกล่อง (b) ของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550	103
ตารางที่ 4.13 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของความกว้างของกล่อง (c) ของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550	106
ตารางที่ 4.14 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของความยาวของกล่อง (d) ของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550	109
ตารางที่ 4.15 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของความกว้างของฝากล่อง (e) ของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550	112
ตารางที่ 4.16 ค่า UCL, LCL และสภาพการควบคุมของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของตัวแปรต่างๆ ในเดือนตุลาคม พฤศจิกายน และธันวาคม พ.ศ.2550	115

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 4.17 ค่า P_{PK} และร้อยละข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดของตัวแปรต่างๆ ในเดือนตุลาคม พฤศจิกายน และธันวาคม พ.ศ.2550	116
ตารางที่ 4.18 ค่า UCL, LCL และสภาพการควบคุมของแผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิ ต่อหน่วยสิ่งของ ในขั้นตอนการพิมพ์สีและการสล็อต และแผนภูมิควบคุม สัดส่วนของเสีย ในขั้นตอนการขึ้นรูปกล่อง ในเดือนตุลาคม พฤศจิกายน และธันวาคม พ.ศ.2550	128



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

	หน้า	
รูปที่ 2.1	สภาพของกระบวนการผลิตที่อยู่ภายใต้การควบคุม	5
รูปที่ 2.2	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย	10
รูปที่ 2.3	แผนภูมิควบคุมค่าพิสัย	10
รูปที่ 2.4	เส้นสะสมของแผนภูมิพารेटอ	16
รูปที่ 2.5	แผนภูมิเหตุและผล	17
รูปที่ 2.6	การคำนวณค่า C_{PK} และ P_{PK} โดยใช้ Box-Cox Transformation	28
รูปที่ 2.7	ข้อมูลที่มีการกระจายแบบไม่ปกติ	30
รูปที่ 2.8	ตัวอย่างลักษณะภายหลังการแปลงข้อมูลด้วย เส้นโค้ง SU	30
รูปที่ 2.9	กราฟการแจกแจงไวบูลล์ที่ $\alpha = 1$ และ $\beta = 1, 2, 3, 4$	32
รูปที่ 3.1	บริษัท เทคไทยบรรจุภัณฑ์ จำกัด	35
รูปที่ 3.2	ขั้นตอนการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูก	36
รูปที่ 3.3	แผ่นกระดาษลูกฟูก	36
รูปที่ 3.4ก	เครื่องพิมพ์สีทางเข้า	37
รูปที่ 3.4ข	เครื่องพิมพ์สีทางออก	37
รูปที่ 3.5	เครื่องผ่าและทับร่อง	37
รูปที่ 3.6ก	เครื่องสล็อตทางเข้า	38
รูปที่ 3.6ข	เครื่องสล็อตทางออก	38
รูปที่ 3.7	ขั้นตอนการขึ้นรูปกล่องและปะกาว	38
รูปที่ 3.8	มัดกล่องส่งต่อให้ลูกค้า	39
รูปที่ 3.9	ขั้นตอนการบันทึกข้อมูล	39
รูปที่ 3.10	การสุ่มจำนวนหน่วยตัวอย่างในขั้นตอนการพิมพ์สี	41
รูปที่ 3.11	การสุ่มหน่วยตัวอย่างในขั้นตอนการสล็อต สำหรับการศึกษาตัวแปรเชิงปริมาณ	45
รูปที่ 3.12	การสุ่มจำนวนหน่วยตัวอย่างในขั้นตอนการสล็อต สำหรับการศึกษาตัวแปรเชิงคุณภาพ	45
รูปที่ 3.13	การสุ่มจำนวนหน่วยตัวอย่างในขั้นตอนการขึ้นรูปกล่องและปะกาว	64
รูปที่ 3.14	ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล	68

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.1	71
แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของความกว้างของร่องสลีต ของผลิตภัณฑ์กึ่งกล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550	
รูปที่ 4.2	71
แผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของความกว้างของร่องสลีต ของผลิตภัณฑ์กึ่งกล่องกระดาษลูกฟูกในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550	
รูปที่ 4.3	72
แผนภูมิแสดงดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิต ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550	
รูปที่ 4.4	74
แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของความสูงของกล่อง ของผลิตภัณฑ์กึ่งกล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550	
รูปที่ 4.5	74
แผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของความสูงของกล่อง ของผลิตภัณฑ์กึ่งกล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550	
รูปที่ 4.6	75
แผนภูมิแสดงดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิต ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550	
รูปที่ 4.7	76
แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของความกว้างของกล่อง ของผลิตภัณฑ์กึ่งกล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550	
รูปที่ 4.8	77
แผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของความกว้างของกล่อง ของผลิตภัณฑ์กึ่งกล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550	
รูปที่ 4.9	78
แผนภูมิแสดงดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิต ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550	
รูปที่ 4.10	80
แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของความยาวของกล่อง ของผลิตภัณฑ์กึ่งกล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550	
รูปที่ 4.11	80
แผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของความยาวของกล่อง ของผลิตภัณฑ์กึ่งกล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550	
รูปที่ 4.12	81
แผนภูมิแสดงดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิต ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550	
รูปที่ 4.13	83
แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของความกว้างของฝากล่อง ของผลิตภัณฑ์กึ่งกล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550	
รูปที่ 4.14	83
แผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของความกว้างของฝากล่อง ของผลิตภัณฑ์กึ่งกล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.15	84
แผนภูมิแสดงดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิต ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550	
รูปที่ 4.16	86
แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของความกว้างของร่องสลีต ของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550	
รูปที่ 4.17	86
แผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของความกว้างของร่องสลีต ของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550	
รูปที่ 4.18	87
แผนภูมิแสดงดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิต ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550	
รูปที่ 4.19	89
แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของความสูงของกล่อง ของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550	
รูปที่ 4.20	89
แผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของความสูงของกล่อง ของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550	
รูปที่ 4.21	90
แผนภูมิแสดงดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิต ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550	
รูปที่ 4.22	92
แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของความกว้างของกล่อง ของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550	
รูปที่ 4.23	92
แผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของความกว้างของกล่อง ของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550	
รูปที่ 4.24	93
แผนภูมิแสดงดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิต ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550	
รูปที่ 4.25	95
แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของความยาวของกล่อง ของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550	
รูปที่ 4.26	95
แผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของความยาวของกล่อง ของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550	
รูปที่ 4.27	96
แผนภูมิแสดงดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิต ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550	
รูปที่ 4.28	98
แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของความกว้างของฝากล่อง ของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับภารกิจการงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.29 แผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของความกว้างของฝากล่อง ของผลิตภัณฑ์กึ่งกล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550	98
รูปที่ 4.30 แผนภูมิแสดงดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิต ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550	99
รูปที่ 4.31 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของความกว้างของร่องสลีต ของผลิตภัณฑ์กึ่งกล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550	101
รูปที่ 4.32 แผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของความกว้างของร่องสลีต ของผลิตภัณฑ์กึ่งกล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550	101
รูปที่ 4.33 แผนภูมิแสดงดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิต ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550	102
รูปที่ 4.34 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของความสูงของกล่อง ของผลิตภัณฑ์กึ่งกล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550	104
รูปที่ 4.35 แผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของความสูงของกล่อง ของผลิตภัณฑ์กึ่งกล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550	104
รูปที่ 4.36 แผนภูมิแสดงดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิต ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550	105
รูปที่ 4.37 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของความกว้างของกล่อง ของผลิตภัณฑ์กึ่งกล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550	107
รูปที่ 4.38 แผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของความกว้างของกล่อง ของผลิตภัณฑ์กึ่งกล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550	107
รูปที่ 4.39 แผนภูมิแสดงดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิต ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550	108
รูปที่ 4.40 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของความยาวของกล่อง ของผลิตภัณฑ์กึ่งกล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550	110
รูปที่ 4.41 แผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของความยาวของกล่อง ของผลิตภัณฑ์กึ่งกล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550	110
รูปที่ 4.42 แผนภูมิแสดงดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิต ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550	111

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.43 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของความกว้างของฝากล่อง ของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550	113
รูปที่ 4.44 แผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของความกว้างของฝากล่อง ของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550	113
รูปที่ 4.45 แผนภูมิแสดงดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิต ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550	114
รูปที่ 4.46 แผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วยสิ่งของ ในขั้นตอนการพิมพ์สี ในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2550	117
รูปที่ 4.47 แผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วยสิ่งของ ในขั้นตอนการสล็อต ในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2550	118
รูปที่ 4.48 แผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสียในขั้นตอนการขึ้นรูป ในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2550	119
รูปที่ 4.49 แผนภูมิพาเรโตในกระบวนการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูก ในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2550	120
รูปที่ 4.50 แผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วยสิ่งของ ในขั้นตอนการพิมพ์สี ในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550	121
รูปที่ 4.51 แผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วยสิ่งของ ในขั้นตอนการสล็อต ในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550	122
รูปที่ 4.52 แผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสียในขั้นตอนการขึ้นรูป ในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2550	123
รูปที่ 4.53 แผนภูมิพาเรโตในกระบวนการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูก ในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550	124
รูปที่ 4.54 แผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วยสิ่งของ ในขั้นตอนการพิมพ์สี ในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ.2550	125
รูปที่ 4.55 แผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วยสิ่งของ ในขั้นตอนการสล็อต ในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ.2550	126
รูปที่ 4.56 แผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสียในขั้นตอนการขึ้นรูป ในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ.2550	127

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.57 แผนภูมิพาเรโตในกระบวนการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูก ในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ.2550	129
รูปที่ 4.58 แผนภูมิเหตุและผลในกระบวนการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูกรุ่น NS40ZL	130



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

การพัฒนาอุตสาหกรรมกระดาษอยู่บนแนวคิดการพัฒนาการเกษตรของไทย อันเป็นรากฐานหลักของประเทศ ซึ่งมีความสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ โดยอาศัยความได้เปรียบของประเทศไทยในด้านภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ความสามารถและความชำนาญด้านการเกษตรของคนไทย สามารถทดแทนการนำเข้าได้อย่างมาก อัตราการขยายตัวของอุตสาหกรรมนี้เป็นตัวบ่งชี้ความเจริญก้าวหน้าทางสังคมและการขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศได้เป็นอย่างดี โดยอัตราการใช้กระดาษของคนไทยมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นทุกปี จึงก่อให้เกิดภาวะการแข่งขันทางด้านเศรษฐกิจ เป็นผลทำให้ผู้ผลิตต้องคำนึงถึงคุณภาพและราคาของผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ได้ตรงตามความต้องการและความพึงพอใจของผู้อุปโภคบริโภค ดังนั้นบริษัทจึงได้นำระบบการควบคุมคุณภาพมาใช้ เพื่อให้บริษัทได้รับความเชื่อถือและความไว้วางใจในผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่อง รวมทั้งยังช่วยลดความสูญเสียของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ จึงกล่าวได้ว่า การควบคุมคุณภาพในการผลิตเป็นหัวใจสำคัญของการก้าวไปสู่ความเป็นผู้นำในวงการอุตสาหกรรม

กล่องกระดาษลูกฟูกได้เข้ามามีบทบาทในอุตสาหกรรม เพื่ออำนวยความสะดวกและเอื้อประโยชน์ในการขนส่ง ถ้ากล่องกระดาษลูกฟูกไม่มีคุณภาพตรงตามมาตรฐานที่กำหนดแล้วอาจส่งผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์ที่อยู่ภายในกล่องกระดาษ เนื่องจากปัจจุบัน บริษัท เทอดไทยบรรจุภัณฑ์ จำกัด ไม่มีการนำสถิติมาใช้ในการควบคุมคุณภาพ ดังนั้นบริษัทจึงควรสร้างความเชื่อมั่นในคุณภาพกล่องกระดาษลูกฟูกจนเป็นที่ยอมรับและพึงพอใจแก่ผู้บริโภค

ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ ได้ศึกษาการควบคุมคุณภาพการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูกของบริษัท เทอดไทยบรรจุภัณฑ์ จำกัด โดยอาศัยหลักเกณฑ์และวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติมาช่วยในการศึกษาข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การนำเสนอข้อมูล และการสรุปผล

1.2 วัตถุประสงค์ที่ศึกษา

1. เพื่อออกแบบหาแผนภูมิการควบคุมคุณภาพที่เหมาะสมและวิเคราะห์คุณภาพการผลิตของกล่องกระดาษลูกฟูก
2. หาความสามารถของกระบวนการผลิต และร้อยละของเสีย
3. เพื่อหาสาเหตุของการเกิดของเสียในกระบวนการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลที่ได้จากการศึกษาจะทำให้ได้แผนภูมิควบคุมคุณภาพที่เหมาะสม และทำให้ทราบถึงสาเหตุของการเกิดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต เพื่อเป็นแนวทางและประโยชน์ต่อบริษัท ในการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์และช่วยลดต้นทุนของบริษัทในด้านการผลิต

1.4 ขอบเขตการศึกษา

ในการศึกษาการควบคุมคุณภาพนี้ ได้ทำการออกแบบการควบคุมคุณภาพการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูกของบริษัทเทคไทยบรรจุภัณฑ์ จำกัด โดยจะศึกษาข้อมูลค่าตัวแปรที่วัดจากผลิตภัณฑ์ จำนวนและสาเหตุของเสียของกล่องกระดาษลูกฟูกประเภทกล่องแบบ RSC ขนาด 133x200x242 มิลลิเมตร ซึ่งใช้บรรจุผลิตภัณฑ์เบตเตอร์ของบริษัทน้ำมันปิโตรเลียมไทย จำกัด รุ่น NS40ZL ที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ไปจนถึงขั้นตอนการขึ้นรูปกล่อง ซึ่งจะทำการเก็บข้อมูลและบันทึกผล ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ.2550

1.5 นิยามคำศัพท์เฉพาะ

คุณภาพ (Quality) หมายถึง ลักษณะผลิตภัณฑ์และบริการที่ตรงตามความต้องการและเหมาะสมกับการใช้งาน โดยทั่วไปจะกำหนดด้วยข้อกำหนด (Specification) หรือมาตรฐาน (Standard) รวมทั้งการออกแบบจงใจผู้ใช้

การควบคุม (Control) หมายถึง กระบวนการที่ใช้ในการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ให้ได้คุณสมบัติตรงตามมาตรฐาน และถ้าพบว่ามียุติบกพร่องที่แตกต่างกันออกไปก็มีการแก้ไขหรือวิเคราะห์เพิ่มเติม

การควบคุมคุณภาพ (Quality Control) หมายถึง การบริหารงานในด้านการควบคุมวัตถุดิบการควบคุมคุณภาพการผลิต และควบคุมผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ที่กำหนดไว้รวมทั้งคอยติดตามแก้ไขไม่ให้ผลิตภัณฑ์ที่สำเร็จออกมามีความบกพร่องและเสียหาย ซึ่งสามารถสร้างความพึงพอใจแก่ลูกค้าโดยที่มีต้นทุนต่ำ

แผนภูมิควบคุม (Control Chart) หมายถึง กราฟที่แสดงการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลที่รวบรวมมาจากการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ในช่วงเวลาหนึ่ง เพื่อตรวจสอบว่าผลิตภัณฑ์ใดตกอยู่นอกขีดจำกัดและเพราะสาเหตุใด

การควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ (Statistical Quality Control) หมายถึง การนำหลักการและวิธีการทางสถิติต่าง ๆ ได้แก่ การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การนำเสนอข้อมูลและการสรุปผลมาใช้ เพื่อแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ในการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตภัณฑ์ (Product) หมายถึง สิ่งที่ได้จากกระบวนการผลิต

ผู้ผลิต (Producer) หมายถึง ผู้ที่ทำให้เกิดผลตามที่ต้องการด้วยการอาศัยแรงงานหรือเครื่องจักร

ผู้บริโภค (Consumer) หมายถึง ผู้ซื้อหรือผู้ใช้สินค้าโดยตรง และในอุตสาหกรรมการผลิต หมายถึง ผู้รับช่วงสินค้าต่อ

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ (Specification) หมายถึง การกำหนดลักษณะของผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นตัวบ่งถึงระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์

วัตถุดิบ (Raw Material) หมายถึง สิ่งที่เตรียมไว้เพื่อผลิต หรือประกอบเป็นสินค้าสำเร็จรูป

อุตสาหกรรม (Industrial) หมายถึง การผลิตสิ่งของเพื่อให้เป็นสินค้า

กล่องแบบ RSC (Regular Slotted Container) หมายถึง กล่องมีฝาเปิดปิดที่กว้างเท่ากัน โดยฝากล่องแผ่นนอกบรรจบกันที่กึ่งกลางกล่องตามด้านยาวของฝากล่อง ฝากล่องแผ่นในเว้นช่องห่างตามความสัมพันธ์ของด้านกว้างและด้านยาวของกล่อง

กระดาษลูกฟูก หมายถึง กระดาษที่ประกอบด้วยแผ่นปะหน้า 2 แผ่น และมีลอนลูกฟูกอยู่ตรงกลาง

ลอนลูกฟูก (Corrugated Medium) หมายถึง ส่วนของกระดาษที่มีลักษณะเป็นคลื่นและอยู่ติดกับกระดาษแผ่นเรียบ (Liner board)

กระดาษแผ่นเรียบ (Liner board) หมายถึง กระดาษแผ่นเรียบที่อยู่ติดกับลอนลูกฟูก

การพิมพ์สี (Colour printing) หมายถึง เป็นการพิมพ์จากแม่พิมพ์พื้นนูน ซึ่งมีระดับสูงกว่าพื้นที่ที่ไม่ต้องการพิมพ์ หมึกจะถูกถ่ายทอดจากพื้นพิมพ์ที่อยู่สูงลงบนกระดาษโดยตรง พิมพ์ที่ใช้ในระบบนี้จะหล่นมาจากโลหะ หรือแก้ววัสดุอื่นเป็นบล็อก เช่น บล็อกยาง

เครื่องผ่ากระดาษ หมายถึง เครื่องที่ทำการผ่าความกว้างและความยาวของกล่อง และทับรอยปีกกล่องให้มีลักษณะที่สามารถขึ้นรูปได้

เครื่อง Slotter หมายถึง เครื่องเจาะร่อง และทับรอยความกว้างของกล่องให้มีลักษณะที่สามารถขึ้นรูปได้ความยาวของกล่อง

การเจาะร่อง หมายถึง การผ่าระหว่างฝากล่องด้านกว้างกับฝากล่องด้านยาว ให้ฝากล่องสามารถพับลงมาได้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการรวบรวมข้อมูล สามารถวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย (\bar{X} -chart) แผนภูมิควบคุมค่าพิสัย (R -chart) วิเคราะห์หาค่าดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิต (C_{PK}) และจะนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนการสล็อตของแต่ละตัวแปรดังนี้

a คือ ความกว้างของร่องสลิต

b คือ ความสูงของกล่อง

c คือ ความกว้างของกล่อง

d คือ ความยาวของกล่อง

e คือ ความกว้างของฝากล่อง

โดยที่ทางบริษัทฯ ได้กำหนดมาตรฐานของแต่ละตัวแปรไว้ดังต่อไปนี้

1. ความกว้างของร่องสลิต

-ขีดจำกัดควบคุมบน (USL) มีค่าเท่ากับ 9 มิลลิเมตร

-ขีดจำกัดควบคุมล่าง (LSL) มีค่าเท่ากับ 3 มิลลิเมตร

2. ความสูงของกล่อง

-ขีดจำกัดควบคุมบน (USL) มีค่าเท่ากับ 245 มิลลิเมตร

-ขีดจำกัดควบคุมล่าง (LSL) มีค่าเท่ากับ 239 มิลลิเมตร

3. ความกว้างของกล่อง

-ขีดจำกัดควบคุมบน (USL) มีค่าเท่ากับ 136 มิลลิเมตร

-ขีดจำกัดควบคุมล่าง (LSL) มีค่าเท่ากับ 130 มิลลิเมตร

4. ความยาวของกล่อง

-ขีดจำกัดควบคุมบน (USL) มีค่าเท่ากับ 203 มิลลิเมตร

-ขีดจำกัดควบคุมล่าง (LSL) มีค่าเท่ากับ 197 มิลลิเมตร

5. ความกว้างของฝากล่อง

-ขีดจำกัดควบคุมบน (USL) มีค่าเท่ากับ 71 มิลลิเมตร

-ขีดจำกัดควบคุมล่าง (LSL) มีค่าเท่ากับ 65 มิลลิเมตร

นอกจากนี้ยังพบว่าในกระบวนการผลิตมีรอยตำหนิและของเสียเกิดขึ้น จึงเก็บข้อมูล รอยตำหนิต่อหน่วยสิ่งของและของเสียในแต่ละขั้นตอน ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้แผนภูมิ

ควบคุมรอยตำหนิต่อหน่วยสิ่งของ (U -chart) และแผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสีย (P -chart)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์แผนภูมิพาร์โต (Pareto chart) เพื่อหาสาเหตุหลักของปัญหาแล้วทำการแก้ไขปัญหของสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดของเสียเหล่านั้น และวิเคราะห์แผนผังเหตุและผล (Cause-and-effect diagram) หรือฟังก้างปลา (Fish bone diagram) ซึ่งแผนผังนี้จะช่วยจัดโครงสร้างของการพยายามในการแก้ไขปัญหโดยการจำแนกกลุ่มของปัจจัยที่อาจเป็นสาเหตุของปัญหาที่ทำให้เกิดของเสียขึ้น

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย แผนภูมิควบคุมค่าพิสัย และดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิตระยะยาว (P_{PK}) ในกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก รุ่น NS40ZL

4.1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย แผนภูมิควบคุมค่าพิสัย และดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิตระยะยาว (P_{PK}) ในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2550

4.1.1.1 ผลการวิเคราะห์ความกว้างของร่องสลีต (a) จากขั้นตอนการสลีตในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2550

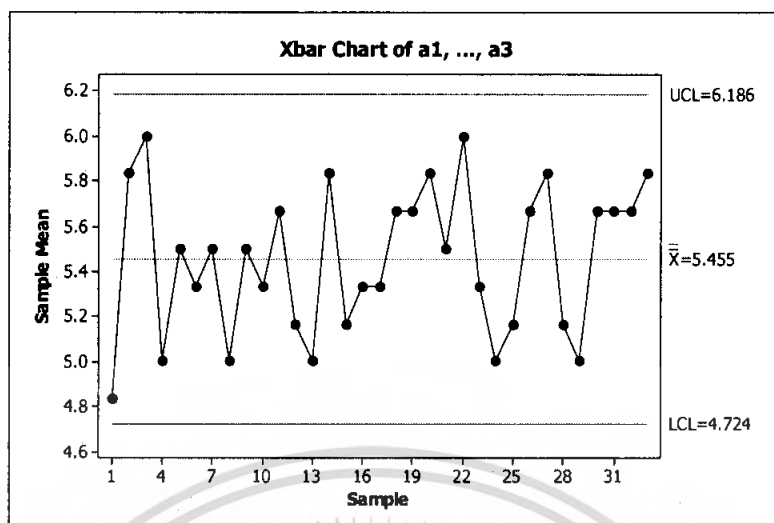
ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของความกว้างของร่องสลีต (a) ของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550

Tests of Normality

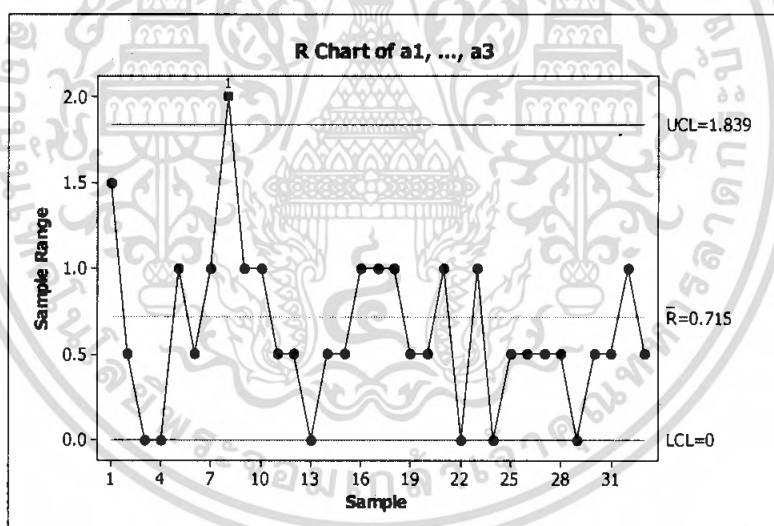
month	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
a october	.225	99	.000	.814	99	.000

a. Lilliefors Significance Correction

จากตารางที่ 4.1 จะได้ว่าค่าของตัวสถิติเท่ากับ 0.225 และ p-value = 0.000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 ข้อมูลจึงไม่มีการแจกแจงแบบปกติ ทำให้ไม่เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จึงต้องทำการแปลงข้อมูลด้วยวิธี Box-Cox Transformation และ Johnson Transformation หลังจากทำการแปลงข้อมูลแล้วพบว่า ข้อมูลยังไม่มีการแจกแจงแบบปกติ จึงใช้ข้อมูลเดิมในการทดสอบ ดังนั้นจึงควรระมัดระวังในการนำข้อมูลมาใช้ให้มากขึ้น



รูปที่ 4.1 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของความกว้างของร่องสลิตของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูกในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550

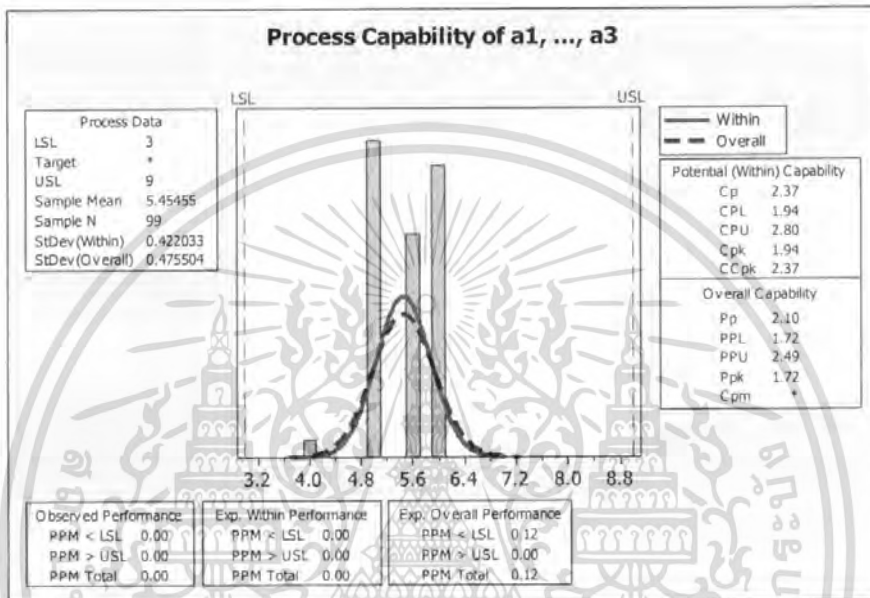


รูปที่ 4.2 แผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของความกว้างของร่องสลิตของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูกในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550

จากรูปที่ 4.1 และ 4.2 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของความกว้างของร่องสลิตมีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 6.186 มิลลิเมตร และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 4.724 มิลลิเมตร ลักษณะการกระจายของข้อมูลบริเวณจุดที่ 15 ถึง 20 เป็นจำนวน 6 จุดที่ต่อเนื่องกัน มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของความกว้างของร่องสลิตมีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เท่ากับ 1.839 มิลลิเมตร และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 มิลลิเมตร ลักษณะการกระจายของข้อมูลบริเวณจุดที่ 8 พบว่ามีข้อมูลตกออกนอกขีดจำกัดควบคุมบน แสดงว่ากระบวนการผลิตนั้นไม่อยู่ภายใต้การควบคุม



รูปที่ 4.3 แผนภูมิแสดงดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิต ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550

จากรูปที่ 4.3 เนื่องจากข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ ดังนั้นจึงใช้ค่าดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิตระยะยาว (P_{PK}) โดยมีค่าเท่ากับ 1.72 ซึ่งมีค่ามากกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตอยู่ในระดับที่ควบคุมได้ ค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดคิดเป็นร้อยละ <math><0.0000</math> ซึ่งแบ่งออกเป็นข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดล่างร้อยละ <math><0.0000</math> และข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดบนร้อยละ <math><0.0000</math> แสดงว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์อยู่ร้อยละ <math><0.0000</math>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.1.2 ผลการวิเคราะห์ความสูงของกล่อง (b) จากขั้นตอนการสล็อต
ในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2550

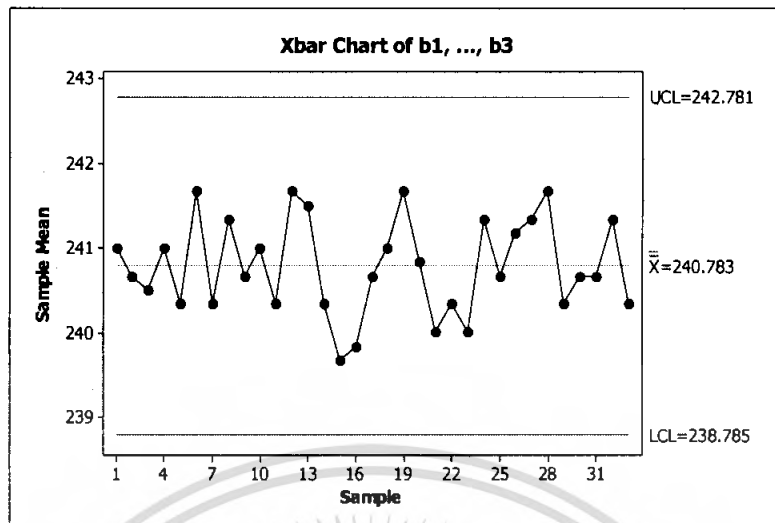
ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของความสูงของกล่อง (b) ของผลิตภัณฑ์กล่อง
กระดาษลูกฟูก ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550

Tests of Normality

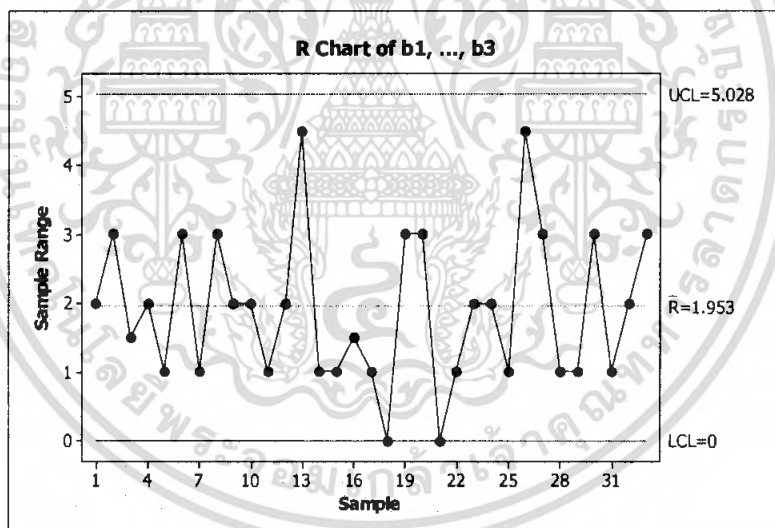
month	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
b october	.217	99	.000	.911	99	.000

a. Lilliefors Significance Correction

จากตารางที่ 4.2 จะได้ค่าของตัวสถิติเท่ากับ 0.217 และ p-value = 0.000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 ข้อมูลจึงไม่มีการแจกแจงแบบปกติ ทำให้ไม่เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จึงต้องทำการแปลงข้อมูลด้วยวิธี Box-Cox Transformation และ Johnson Transformation หลังจากทำการแปลงข้อมูลแล้วพบว่า ข้อมูลยังไม่มีการแจกแจงแบบปกติ จึงใช้ข้อมูลเดิมในการทดสอบ ดังนั้นจึงควรระมัดระวังในการนำข้อมูลมาใช้ให้มากขึ้น



รูปที่ 4.4 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของความสูงของกล่องของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูกในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550

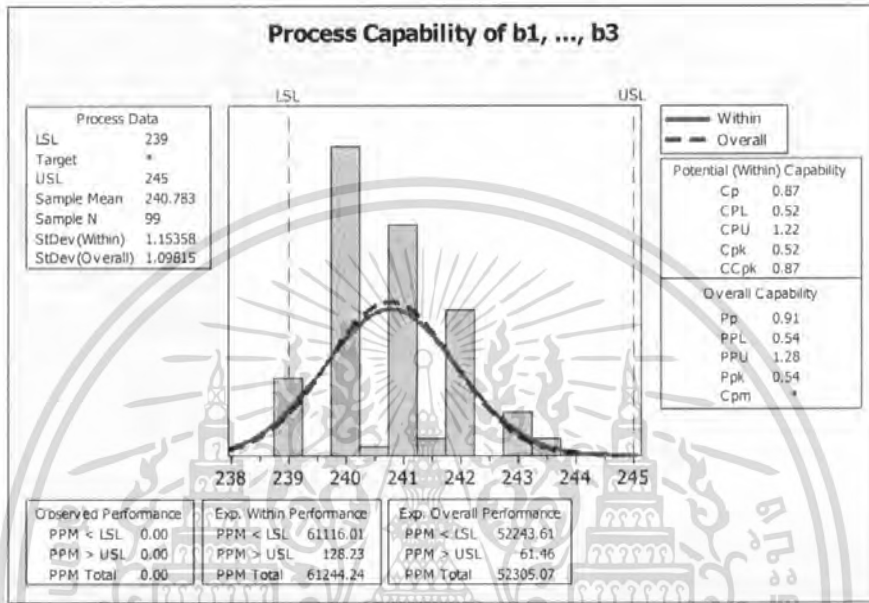


รูปที่ 4.5 แผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของความสูงของกล่องของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูกในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550

จากรูปที่ 4.4 และ 4.5 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของความสูงของกล่องมีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 242.781 มิลลิเมตร และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 238.785 มิลลิเมตร ลักษณะการกระจายของข้อมูลไม่พบจุดผิดปกติ และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของความสูงของกล่องมีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 5.028 มิลลิเมตร และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มิลลิเมตร ลักษณะการกระจายของข้อมูลไม่พบจุดผิดปกติ แสดงว่ากระบวนการผลิตนั้นอยู่ภายใต้การควบคุม



รูปที่ 4.6 แผนภูมิแสดงดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิต ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550

จากรูปที่ 4.6 เนื่องจากข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ ดังนั้นจึงใช้ค่าดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิตระยะยาว (P_{pk}) โดยมีค่าเท่ากับ 0.54 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ ค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดคิดเป็นร้อยละ 5.2305 ซึ่งแบ่งออกเป็นข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดล่างร้อยละ 5.2243 และข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดบนร้อยละ 0.0061 แสดงว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์อยู่ร้อยละ 5.2305

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.1.3 ผลการวิเคราะห์ความกว้างของกล่อง (c) จากขั้นตอนการสล็อต
ในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2550

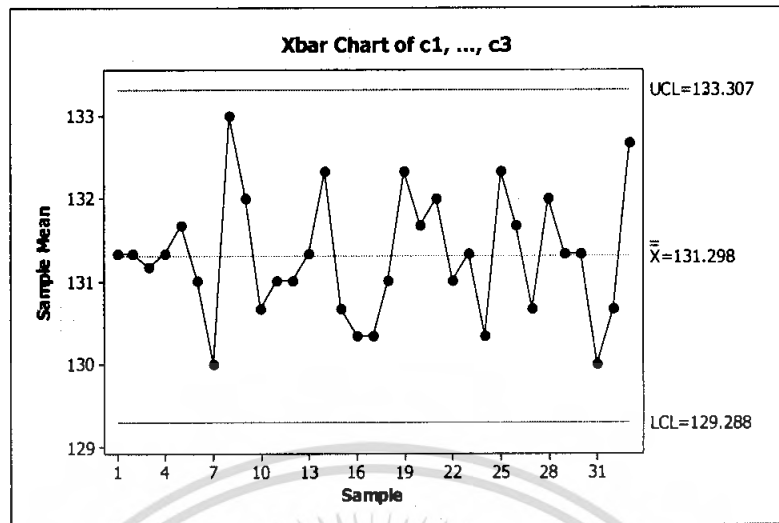
ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของความกว้างของกล่อง (c) ของผลิตภัณฑ์กล่อง
กระดาษลูกฟูก ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550

Tests of Normality

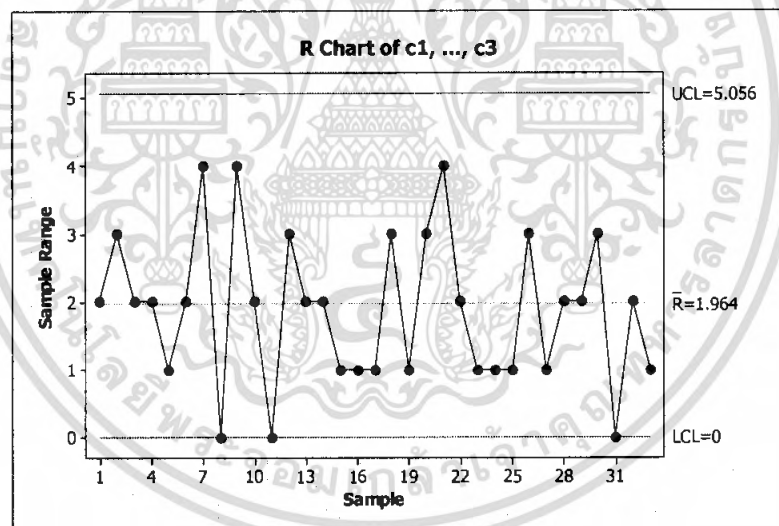
month	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
c october	.192	99	.000	.907	99	.000

a. Lilliefors Significance Correction

จากตารางที่ 4.3 จะได้ค่าของตัวสถิติเท่ากับ 0.192 และ p-value = 0.000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 ข้อมูลจึงไม่มีการแจกแจงแบบปกติ ทำให้ไม่เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จึงต้องทำการแปลงข้อมูลด้วยวิธี Box-Cox Transformation และ Johnson Transformation หลังจากทำการแปลงข้อมูลแล้วพบว่า ข้อมูลยังไม่มีการแจกแจงแบบปกติ จึงใช้ข้อมูลเดิมในการทดสอบ ดังนั้นจึงควรระมัดระวังในการนำข้อมูลมาใช้ให้มากขึ้น



รูปที่ 4.7 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของความกว้างของกล่องของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูกในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550

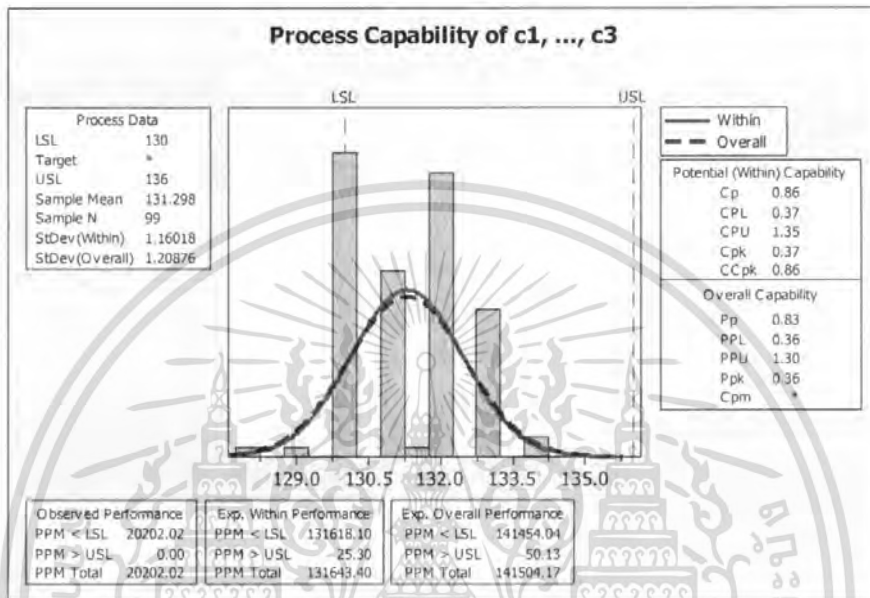


รูปที่ 4.8 แผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของความกว้างของกล่องของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูกในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550

จากรูปที่ 4.7 และ 4.8 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของความกว้างกล่องมีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 133.307 มิลลิเมตร และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 129.288 มิลลิเมตร ลักษณะการกระจายของข้อมูลไม่พบจุดผิดปกติ และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของความกว้างของกล่องมีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 5.056 มิลลิเมตร และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0 มิลลิเมตร ลักษณะการกระจายของข้อมูลไม่พบจุดผิดปกติ แสดงว่ากระบวนการผลิตนั้นอยู่ภายใต้การควบคุม



รูปที่ 4.9 แผนภูมิแสดงดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิต ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550

จากรูปที่ 4.9 เนื่องจากข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ ดังนั้นจึงใช้ค่าดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิตระยะยาว (P_{PK}) โดยมีค่าเท่ากับ 0.36 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ ค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดคิดเป็นร้อยละ 14.1504 ซึ่งแบ่งออกเป็นข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดล่างร้อยละ 14.1454 และข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดบนร้อยละ 0.0050 แสดงว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์อยู่ร้อยละ 14.1504

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.1.4 ผลการวิเคราะห์ความยาวของกล่อง (d) จากขั้นตอนการสล็อต
ในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2550

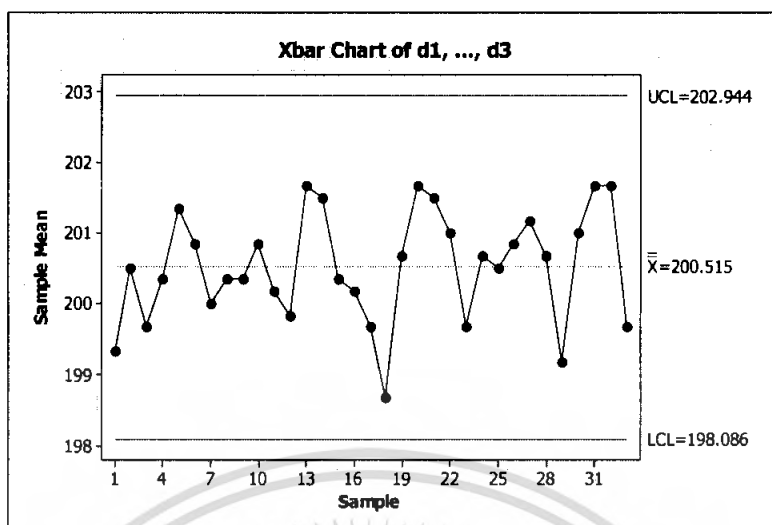
ตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของความยาวของกล่อง (d) ของผลิตภัณฑ์กล่อง
กระดาษลูกฟูก ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550

Tests of Normality

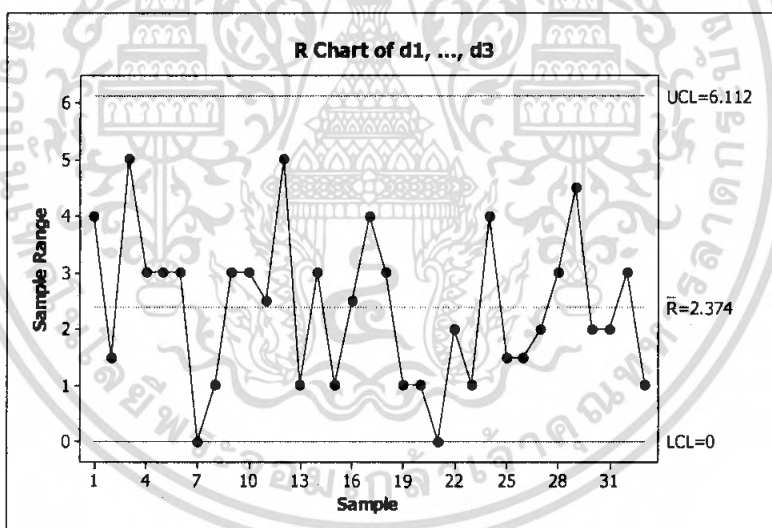
month	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
d october	.163	99	.000	.929	99	.000

a. Lilliefors Significance Correction

จากตารางที่ 4.4 จะได้ค่าของตัวสถิติเท่ากับ 0.163 และ p-value = 0.000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 ข้อมูลจึงไม่มีการแจกแจงแบบปกติ ทำให้ไม่เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จึงต้องทำการแปลงข้อมูลด้วยวิธี Box-Cox Transformation และ Johnson Transformation หลังจากทำการแปลงข้อมูลแล้วพบว่า ข้อมูลยังไม่มีการแจกแจงแบบปกติ จึงใช้ข้อมูลเดิมในการทดสอบ ดังนั้นจึงควรระมัดระวังในการนำข้อมูลมาใช้ให้มากขึ้น



รูปที่ 4.10 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของความยาวของกล่องของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูกในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550

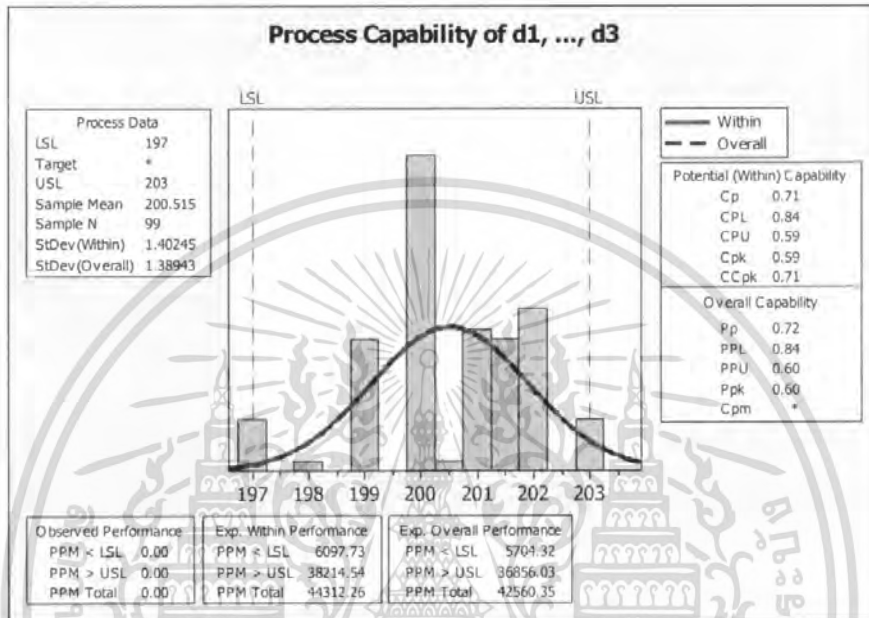


รูปที่ 4.11 แผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของความยาวของกล่องของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูกในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550

จากรูปที่ 4.10 และ 4.11 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของความยาวกล่องมีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 202.944 มิลลิเมตร และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 198.086 มิลลิเมตร ลักษณะการกระจายของข้อมูลบริเวณจุดที่ 13 ถึง 18 เป็นจำนวน 6 จุดที่ต่อเนื่องกัน มีแนวโน้มลดลง และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของความยาวกล่องมีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 6.112

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มิลลิเมตร และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 มิลลิเมตร ลักษณะการกระจายของข้อมูลไม่พบจุดผิดปกติ แสดงว่ากระบวนการผลิตนั้นไม่อยู่ภายใต้การควบคุม



รูปที่ 4.12 แผนภูมิแสดงดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิต ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550

จากรูปที่ 4.12 เนื่องจากข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ ดังนั้นจึงใช้ค่าดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิตระยะยาว (P_{PK}) โดยมีค่าเท่ากับ 0.60 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ ค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดคิดเป็นร้อยละ 4.2560 ซึ่งแบ่งออกเป็นข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดล่างร้อยละ 0.5704 และข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดบนร้อยละ 3.6856 แสดงว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์อยู่ร้อยละ 4.2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.1.5 ผลการวิเคราะห์ความกว้างของฝากล่อง (e) จากขั้นตอนการสล็อต
ในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2550

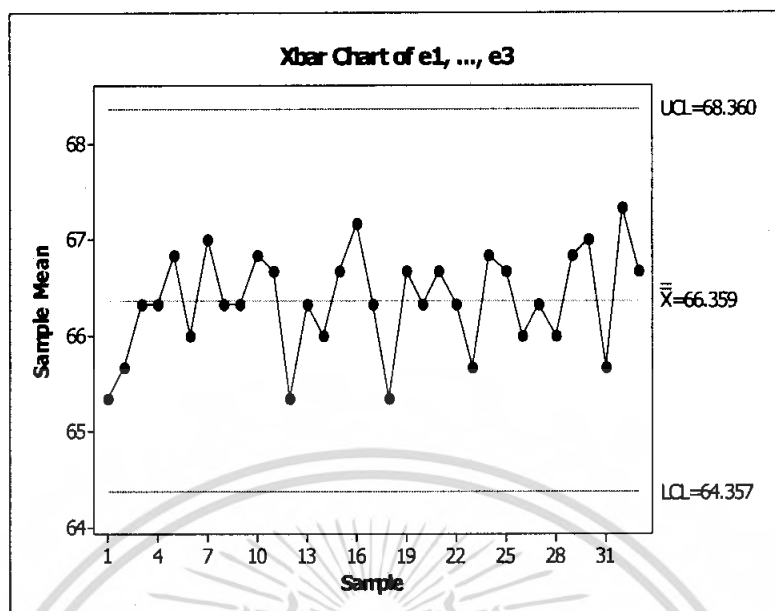
ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของความกว้างของฝากล่อง (e) ของผลิตภัณฑ์
กล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550

Tests of Normality

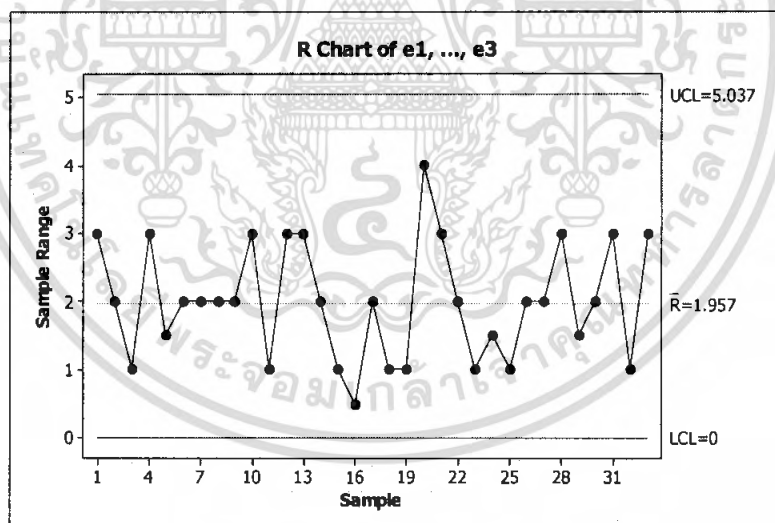
month	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
e october	.259	99	.000	.893	99	.000

a. Lilliefors Significance Correction

จากตารางที่ 4.5 จะได้ค่าของตัวสถิติเท่ากับ 0.259 และ p-value = 0.000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 ข้อมูลจึงไม่มีการแจกแจงแบบปกติ ทำให้ไม่เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จึงต้องทำการแปลงข้อมูลด้วยวิธี Box-Cox Transformation และ Johnson Transformation หลังจากทำการแปลงข้อมูลแล้วพบว่า ข้อมูลยังไม่มีการแจกแจงแบบปกติ จึงใช้ข้อมูลเดิมในการทดสอบ ดังนั้นจึงควรระมัดระวังในการนำข้อมูลมาใช้ให้มากขึ้น



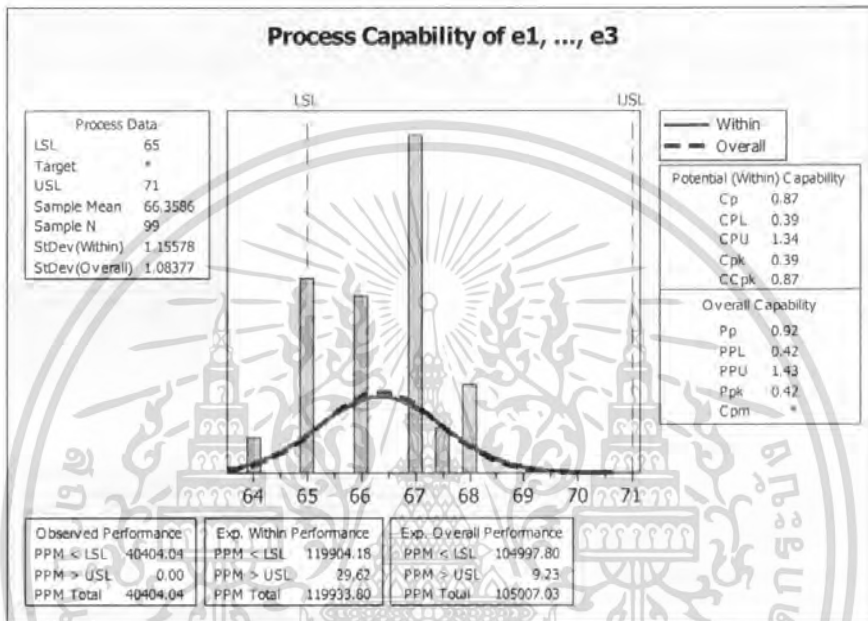
รูปที่ 4.13 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของความกว้างของฝากล่องของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก
ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550



รูปที่ 4.14 แผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของความกว้างของฝากล่องของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก
ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550

จากรูปที่ 4.13 และ 4.14 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของความกว้างของฝากล่องมีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 68.360 มิลลิเมตร และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 64.357 มิลลิเมตร ลักษณะการกระจายของข้อมูลไม่พบจุดผิดปกติ และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของความกว้างเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของฝากต้องมียึดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 5.037 มิลลิเมตร และยึดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 มิลลิเมตร ลักษณะการกระจายของข้อมูลไม่พบจุดผิดปกติ แสดงว่ากระบวนการผลิตนั้น อยู่ภายใต้การควบคุม



รูปที่ 4.15 แผนภูมิแสดงดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิต ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550

จากรูปที่ 4.15 เนื่องจากข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ ดังนั้นจึงใช้ค่าดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิตระยะยาว (P_{pk}) โดยมีค่าเท่ากับ 0.42 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ ค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดคิดเป็นร้อยละ 10.5007 ซึ่งแบ่งออกเป็นข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดล่างร้อยละ 10.4997 และข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดบนร้อยละ 0.0009 แสดงว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์อยู่ร้อยละ 10.5007

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย แผนภูมิควบคุมค่าพิสัย และดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิตระยะยาว (P_{PK}) ในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550

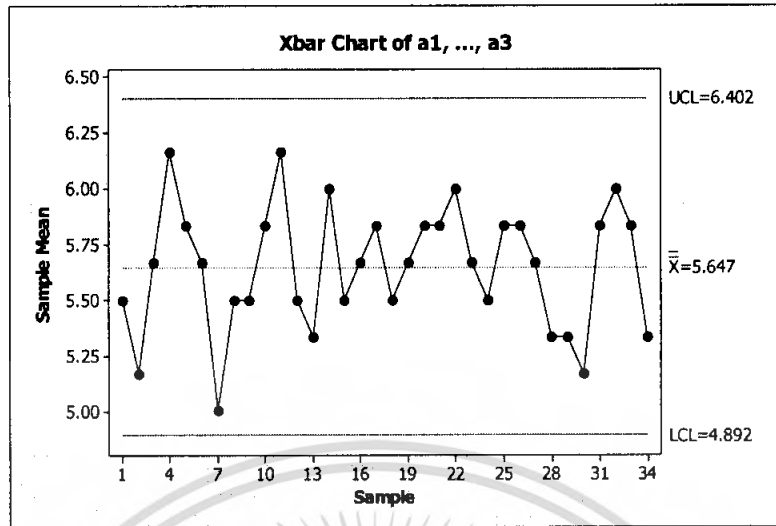
4.1.2.1 ผลการวิเคราะห์ความกว้างของร่องสลีต (a) จากขั้นตอนการสลีต ในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550

ตารางที่ 4.6 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของความกว้างของร่องสลีต (a) ของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550

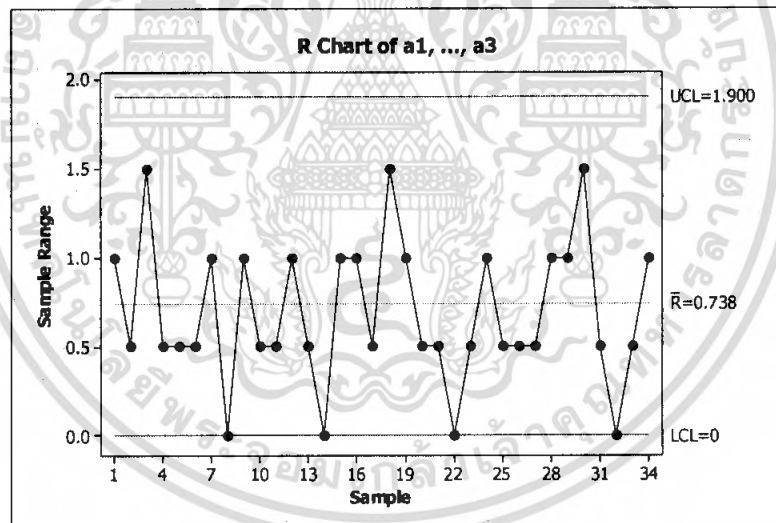
month	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
a november	.282	102	.000	.850	102	.000

a. Lilliefors Significance Correction

จากตารางที่ 4.6 จะได้ว่าค่าของตัวสถิติเท่ากับ 0.282 และ p-value = 0.000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 ข้อมูลจึงไม่มีการแจกแจงแบบปกติ ทำให้ไม่เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จึงต้องทำการแปลงข้อมูลด้วยวิธี Box-Cox Transformation และ Johnson Transformation หลังจากทำการแปลงข้อมูลแล้วพบว่า ข้อมูลยังไม่มีการแจกแจงแบบปกติ จึงใช้ข้อมูลเดิมในการทดสอบ ดังนั้นจึงควรระมัดระวังในการนำข้อมูลมาใช้ให้มากขึ้น



รูปที่ 4.16 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของความกว้างของร่องสลีตของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก
ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550

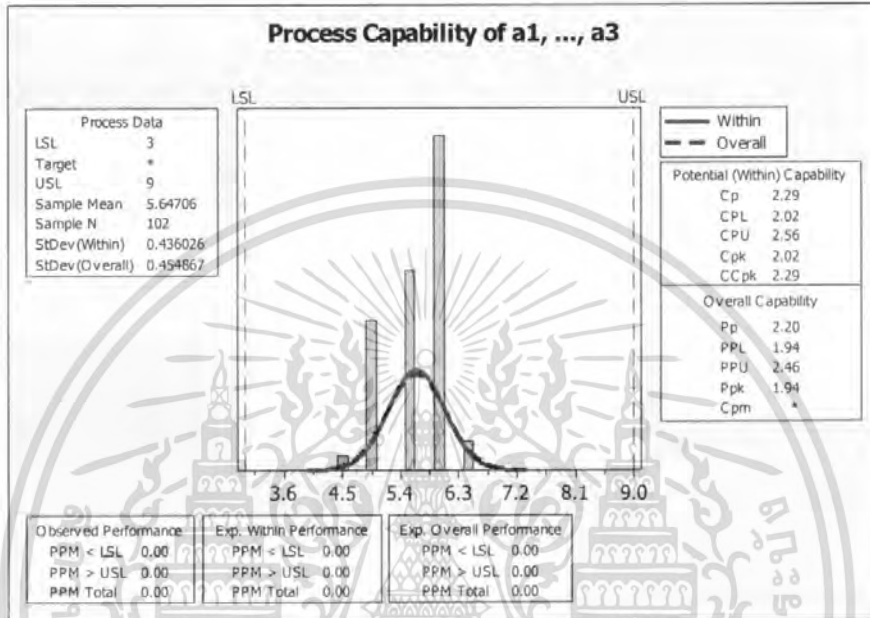


รูปที่ 4.17 แผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของความกว้างของร่องสลีตของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก
ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550

จากรูปที่ 4.16 และ 4.17 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของความกว้างของร่องสลีตมีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 6.402 มิลลิเมตร และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 4.892 มิลลิเมตร ลักษณะการกระจายของข้อมูลบริเวณจุดที่ 25 ถึง 30 เป็นจำนวน 6 จุดที่ต่อเนื่องกัน มีแนวโน้มลดลง และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของความกว้างของร่องสลีตมีขีดจำกัดควบคุมบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(UCL) เท่ากับ 1.900 มิลลิเมตร และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 มิลลิเมตร ลักษณะการกระจายของข้อมูลไม่พบจุดผิดปกติ แสดงว่ากระบวนการผลิตนั้นไม่ได้อยู่ภายใต้การควบคุม



รูปที่ 4.18 แผนภูมิแสดงดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิต ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550

จากรูปที่ 4.18 เนื่องจากข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ ดังนั้นจึงใช้ค่าดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิตระยะยาว (P_{pk}) โดยมีค่าเท่ากับ 1.94 ซึ่งมีค่ามากกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตอยู่ในระดับที่ควบคุมได้ และไม่มีค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2.2 ผลการวิเคราะห์ความสูงของกล่อง (b) จากขั้นตอนการสล็อต
ในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550

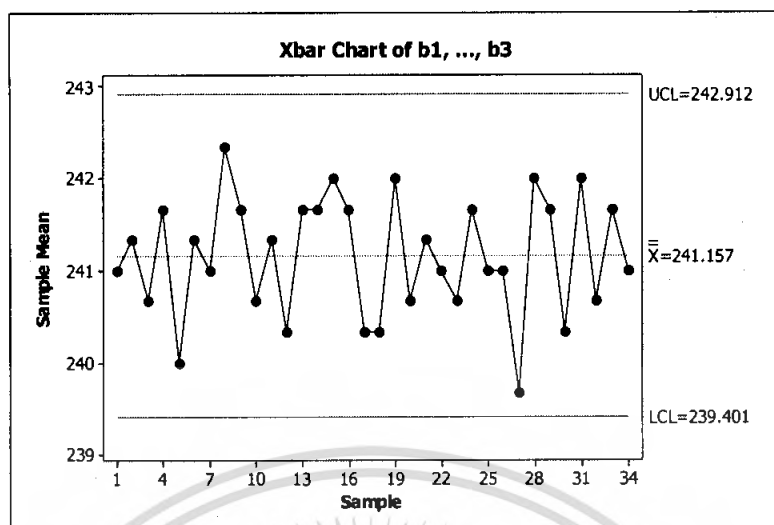
ตารางที่ 4.7 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของความสูงของกล่อง (b) ของผลิตภัณฑ์กล่อง
กระดาษลูกฟูก ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550

Tests of Normality

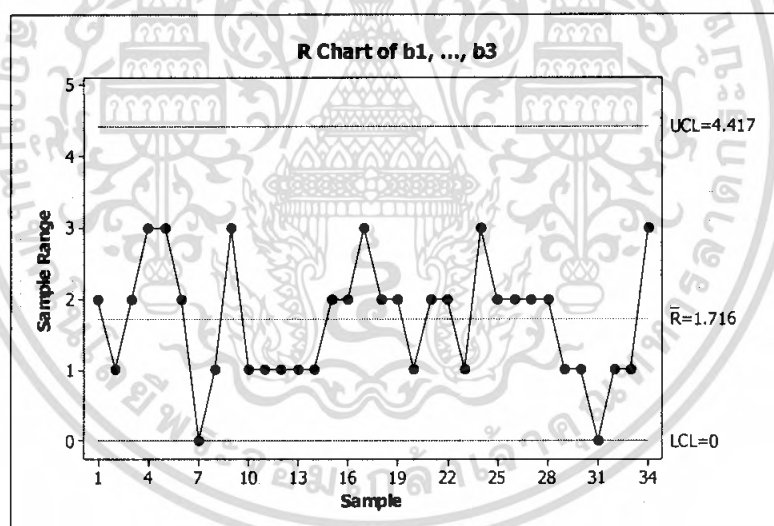
month	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
b november	.201	102	.000	.906	102	.000

a. Lilliefors Significance Correction

จากตารางที่ 4.7 จะได้ค่าของตัวสถิติเท่ากับ 0.201 และ p-value = 0.000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 ข้อมูลจึงไม่มีการแจกแจงแบบปกติ ทำให้ไม่เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จึงต้องทำการแปลงข้อมูลด้วยวิธี Box-Cox Transformation และ Johnson Transformation หลังจากทำการแปลงข้อมูลแล้วพบว่า ข้อมูลยังไม่มีการแจกแจงแบบปกติ จึงใช้ข้อมูลเดิมในการทดสอบ ดังนั้นจึงควรระมัดระวังในการนำข้อมูลมาใช้ให้มากขึ้น



รูปที่ 4.19 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของความสูงของกล่องของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูกในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550

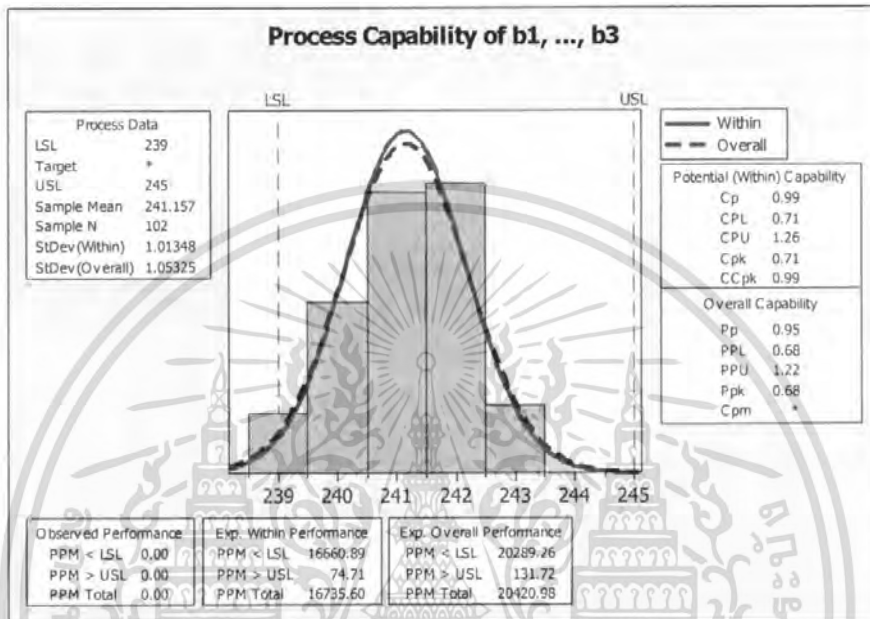


รูปที่ 4.20 แผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของความสูงของกล่องของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูกในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550

จากรูปที่ 4.19 และ 4.20 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของความสูงของกล่องมีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 242.912 มิลลิเมตรและขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 239.401 มิลลิเมตร ลักษณะการกระจายของข้อมูลไม่พบจุดผิดปกติ และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของความสูงของกล่องมีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 4.417 มิลลิเมตร และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เท่ากับ 0 มิลลิเมตร ลักษณะการกระจายของข้อมูลไม่พบจุดผิดปกติ แสดงว่ากระบวนการผลิตนั้น อยู่ภายใต้การควบคุม



รูปที่ 4.21 แผนภูมิแสดงดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิต ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550

จากรูปที่ 4.21 เนื่องจากข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ ดังนั้นจึงใช้ค่าดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิตระยะยาว (P_{PK}) โดยมีค่าเท่ากับ 0.68 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ ค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดคิดเป็นร้อยละ 2.0420 ซึ่งแบ่งออกเป็นข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดล่างร้อยละ 2.0289 และข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดบนร้อยละ 0.0131 แสดงว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์อยู่ร้อยละ 2.0420

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2.3 ผลการวิเคราะห์ความกว้างของกล่อง (c) จากขั้นตอนการสล็อต
ในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550

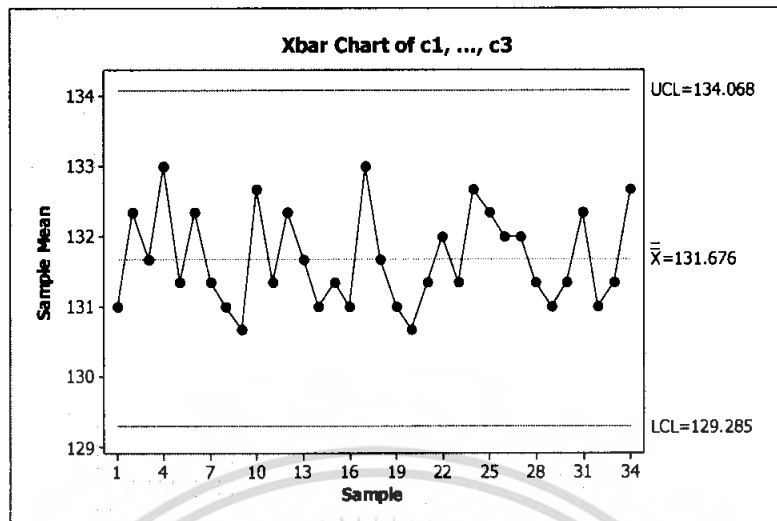
ตารางที่ 4.8 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของความกว้างของกล่อง (c) ของผลิตภัณฑ์กล่อง
กระดาษลูกฟูก ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550

Tests of Normality

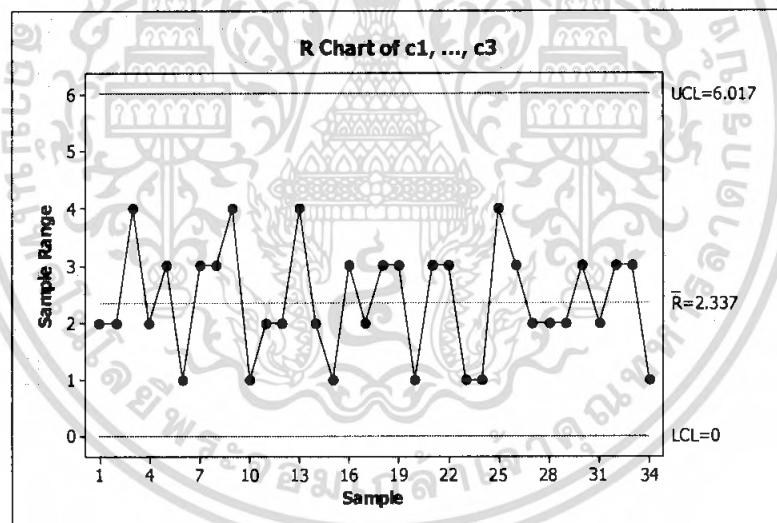
month	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
c november	.206	102	.000	.882	102	.000

a. Lilliefors Significance Correction

จากตารางที่ 4.8 จะได้ค่าของตัวสถิติเท่ากับ 0.206 และ p-value = 0.000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 ข้อมูลจึงไม่มีการแจกแจงแบบปกติ ทำให้ไม่เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จึงต้องทำการแปลงข้อมูลด้วยวิธี Box-Cox Transformation และ Johnson Transformation หลังจากทำการแปลงข้อมูลแล้วพบว่า ข้อมูลยังไม่มีการแจกแจงแบบปกติ จึงใช้ข้อมูลเดิมในการทดสอบ ดังนั้นจึงควรระมัดระวังในการนำข้อมูลมาใช้ให้มากขึ้น



รูปที่ 4.22 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของความกว้างของกล่องของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูกในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550

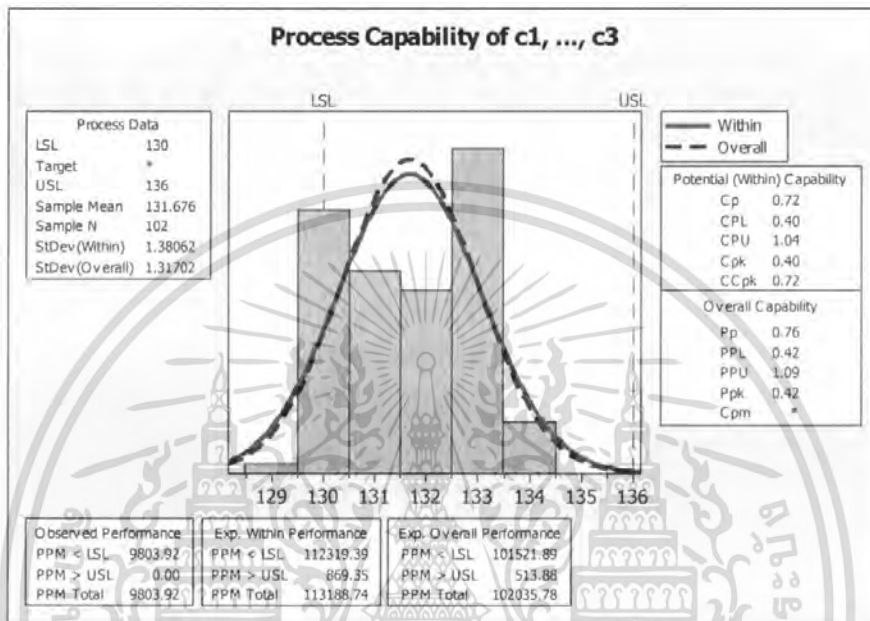


รูปที่ 4.23 แผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของความกว้างของกล่องของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูกในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550

จากรูปที่ 4.22 และ 4.23 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของความกว้างกล่องมีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 134.068 มิลลิเมตร และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 129.285 มิลลิเมตร ลักษณะการกระจายของข้อมูลบริเวณจุดที่ 24 ถึง 29 เป็นจำนวน 6 จุดที่ต่อเนื่องกัน มีแนวโน้มลดลง และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของความกว้างกล่องมีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 6.017

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มิลลิเมตร และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 มิลลิเมตร ลักษณะการกระจายของข้อมูลไม่พบจุดผิดปกติ แสดงว่ากระบวนการผลิตนั้นไม่อยู่ภายใต้การควบคุม



รูปที่ 4.24 แผนภูมิแสดงดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิต ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550

จากรูปที่ 4.24 เนื่องจากข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ ดังนั้นจึงใช้ค่าดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิตระยะยาว (P_{PK}) โดยมีค่าเท่ากับ 0.42 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ ค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดคิดเป็นร้อยละ 10.2035 ซึ่งแบ่งออกเป็นข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดล่างร้อยละ 10.1521 และข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดบนร้อยละ 0.0513 แสดงว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์อยู่ร้อยละ 10.2035

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2.4 ผลการวิเคราะห์ความยาวของกล่อง (d) จากขั้นตอนการสล็อต
ในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550

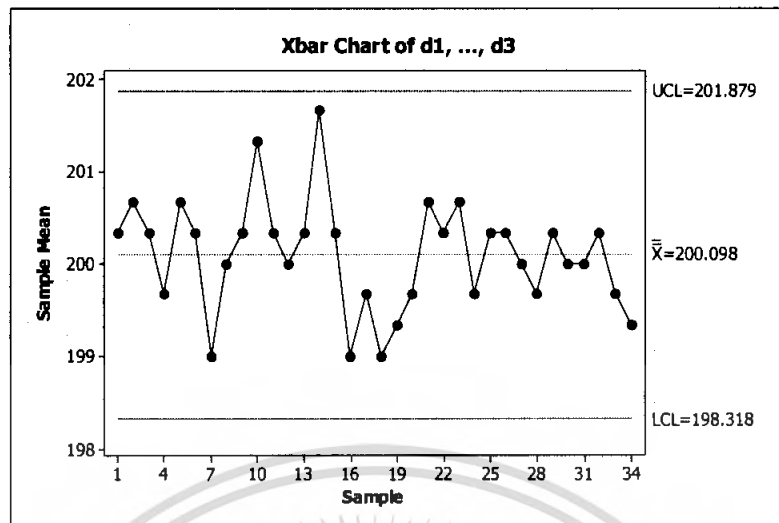
ตารางที่ 4.9 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของความยาวของกล่อง (d) ของผลิตภัณฑ์กล่อง
กระดาษลูกฟูก ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550

Tests of Normality

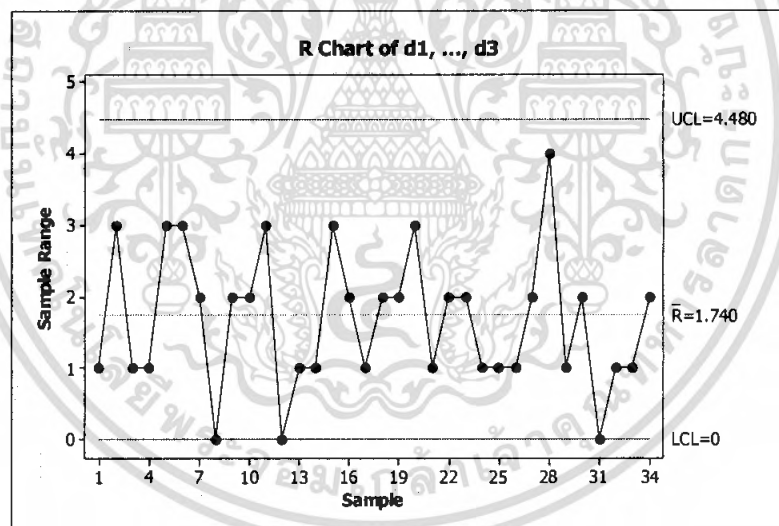
month	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
d november	.244	102	.000	.896	102	.000

a. Lilliefors Significance Correction

จากตารางที่ 4.9 จะได้ค่าของตัวสถิติเท่ากับ 0.244 และ p-value = 0.000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 ข้อมูลจึงไม่มีการแจกแจงแบบปกติ ทำให้ไม่เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จึงต้องทำการแปลงข้อมูลด้วยวิธี Box-Cox Transformation และ Johnson Transformation หลังจากทำการแปลงข้อมูลแล้วพบว่า ข้อมูลยังไม่มีการแจกแจงแบบปกติ จึงใช้ข้อมูลเดิมในการทดสอบ ดังนั้นจึงควรระมัดระวังในการนำข้อมูลมาใช้ให้มากขึ้น



รูปที่ 4.25 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของความยาวของกล่องของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก
ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550

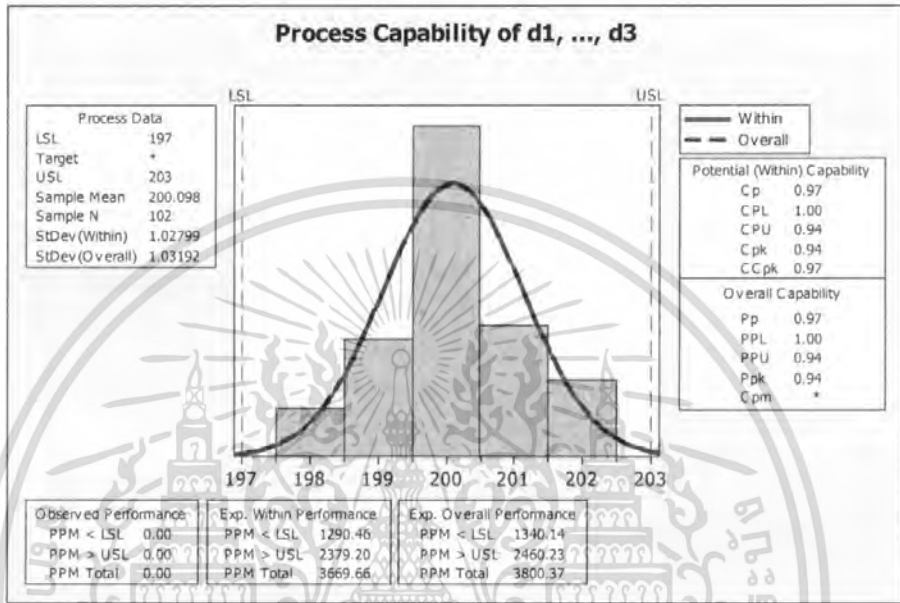


รูปที่ 4.26 แผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของความยาวของกล่องของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก
ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550

จากรูปที่ 4.25 และ 4.26 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของความยาวกล่องมีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 201.879 มิลลิเมตร และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 198.318 มิลลิเมตร ลักษณะการกระจายของข้อมูลไม่พบจุดผิดปกติ และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของความยาวกล่องมีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 4.480 มิลลิเมตร และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0 มิลลิเมตร ลักษณะการกระจายของข้อมูลไม่พบจุด แสดงว่ากระบวนการผลิตนั้นอยู่ภายใต้การควบคุม



รูปที่ 4.27 แผนภูมิแสดงดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิต ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550

จากรูปที่ 4.27 เนื่องจากข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ ดังนั้นจึงใช้ค่าดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิตระยะยาว (P_{PK}) โดยมีค่าเท่ากับ 0.94 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ ค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดคิดเป็นร้อยละ 0.3800 ซึ่งแบ่งออกเป็นข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดล่างร้อยละ 0.1340 และข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดบนร้อยละ 0.2460 แสดงว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์อยู่ร้อยละ 0.3800

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2.5 ผลการวิเคราะห์ความกว้างของฝากล่อง (e) จากขั้นตอนการสลัด
ในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550

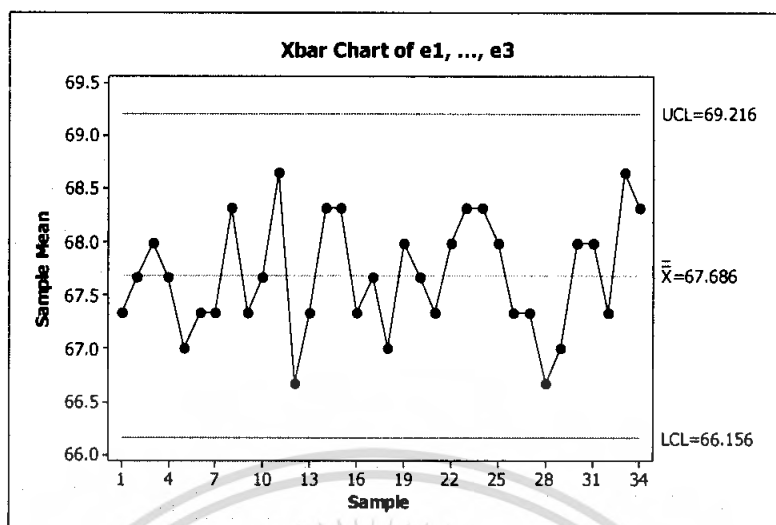
ตารางที่ 4.10 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของความกว้างของฝากล่อง (e) ของผลิตภัณฑ์
กล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550

Tests of Normality

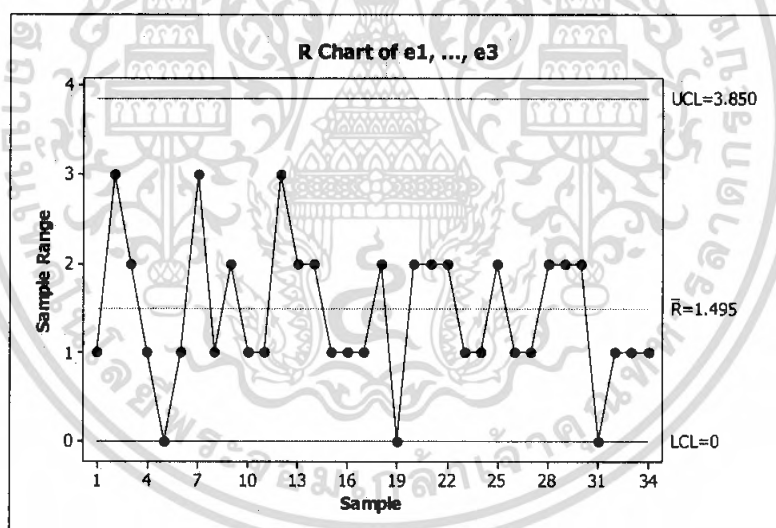
month	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
e november	.254	102	.000	.879	102	.000

a. Lilliefors Significance Correction

จากตารางที่ 4.10 จะได้ค่าของตัวสถิติเท่ากับ 0.254 และ p-value = 0.000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 ข้อมูลจึงไม่มีการแจกแจงแบบปกติ ทำให้ไม่เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จึงต้องทำการแปลงข้อมูลด้วยวิธี Box-Cox Transformation และ Johnson Transformation หลังจากทำการแปลงข้อมูลแล้วพบว่า ข้อมูลยังไม่มีการแจกแจงแบบปกติ จึงใช้ข้อมูลเดิมในการทดสอบ ดังนั้นจึงควรระมัดระวังในการนำข้อมูลมาใช้ให้มากขึ้น



รูปที่ 4.28 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของความกว้างของฝากล่องของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูกในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550

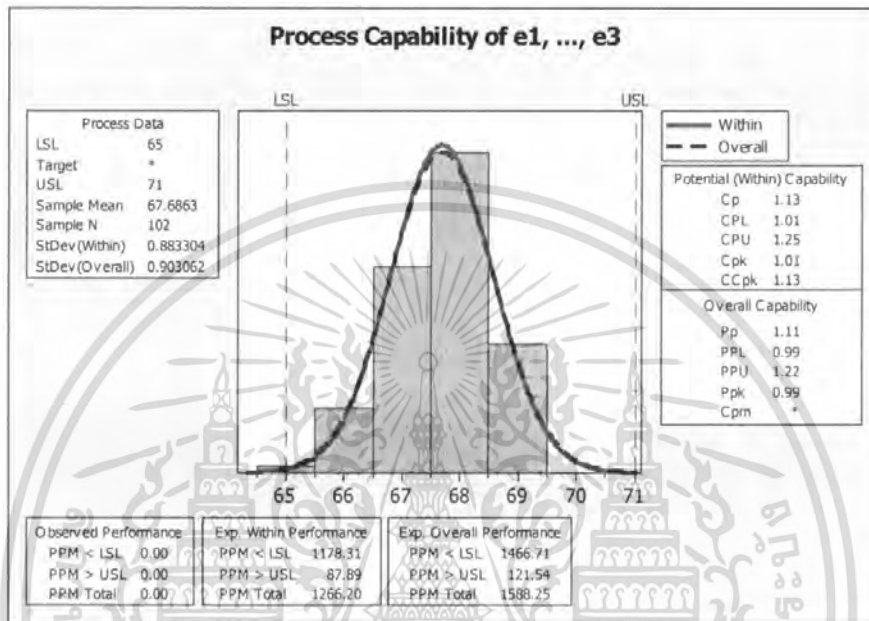


รูปที่ 4.29 แผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของความกว้างของฝากล่องของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูกในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550

จากรูปที่ 4.28 และ 4.29 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของความกว้างของฝากล่องมีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 69.216 มิลลิเมตร และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 66.156 มิลลิเมตร ลักษณะการกระจายของข้อมูลบริเวณจุดที่ 23 ถึง 28 เป็นจำนวน 6 จุดที่ต่อเนื่องกัน มีแนวโน้มลดลง และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของความกว้างของฝากล่องมีขีดจำกัดควบคุมบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(UCL) เท่ากับ 3.850 มิลลิเมตร และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 มิลลิเมตร ลักษณะการกระจายของข้อมูลไม่พบจุดผิดปกติ แสดงว่ากระบวนการผลิตนั้นไม่อยู่ภายใต้การควบคุม



รูปที่ 4.30 แผนภูมิแสดงดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิต ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550

จากรูปที่ 4.30 เนื่องจากข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ ดังนั้นจึงใช้ค่าดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิตระยะยาว (P_{PK}) โดยมีค่าเท่ากับ 0.99 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ ค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดคิดเป็นร้อยละ 0.1588 ซึ่งแบ่งออกเป็นข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดล่างร้อยละ 0.1466 และข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดบนร้อยละ 0.0121 แสดงว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์อยู่ร้อยละ 0.1588

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย แผนภูมิควบคุมค่าพิสัย และดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการระยะยาว (P_{PK}) ในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ.2550

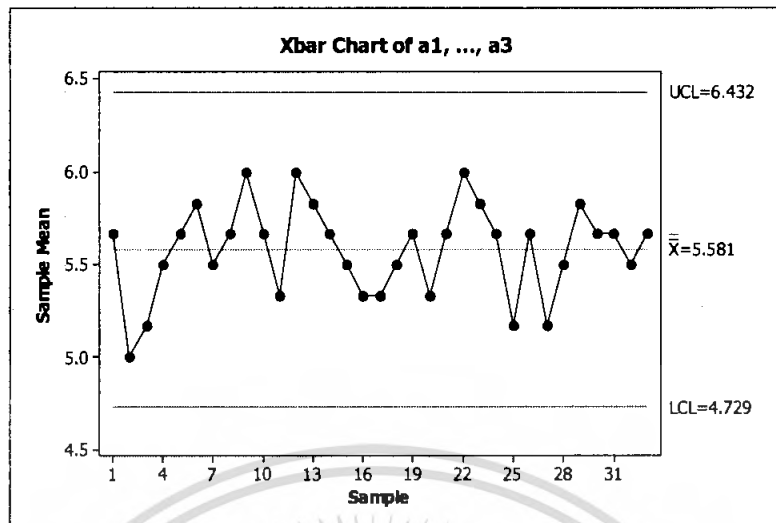
4.1.3.1 ผลการวิเคราะห์ความกว้างของร่องสล็อต (a) จากขั้นตอนการสล็อตในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ.2550

ตารางที่ 4.11 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของความกว้างของร่องสล็อต (a) ของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550

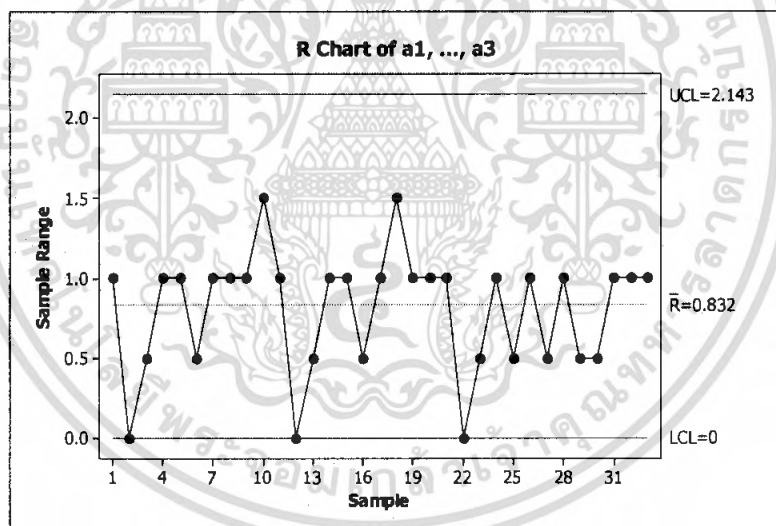
Tests of Normality						
month	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
a december	.287	99	.000	.789	99	.000

a. Lilliefors Significance Correction

จากตารางที่ 4.11 จะได้ค่าของตัวสถิติเท่ากับ 0.287 และ p-value = 0.000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 ข้อมูลจึงไม่มีการแจกแจงแบบปกติ ทำให้ไม่เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จึงต้องทำการแปลงข้อมูลด้วยวิธี Box-Cox Transformation และ Johnson Transformation หลังจากทำการแปลงข้อมูลแล้วพบว่า ข้อมูลยังไม่มีการแจกแจงแบบปกติ จึงใช้ข้อมูลเดิมในการทดสอบ ดังนั้นจึงควรระมัดระวังในการนำข้อมูลมาใช้ให้มากขึ้น



รูปที่ 4.31 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของความกว้างของร่องสลีตของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก
ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550

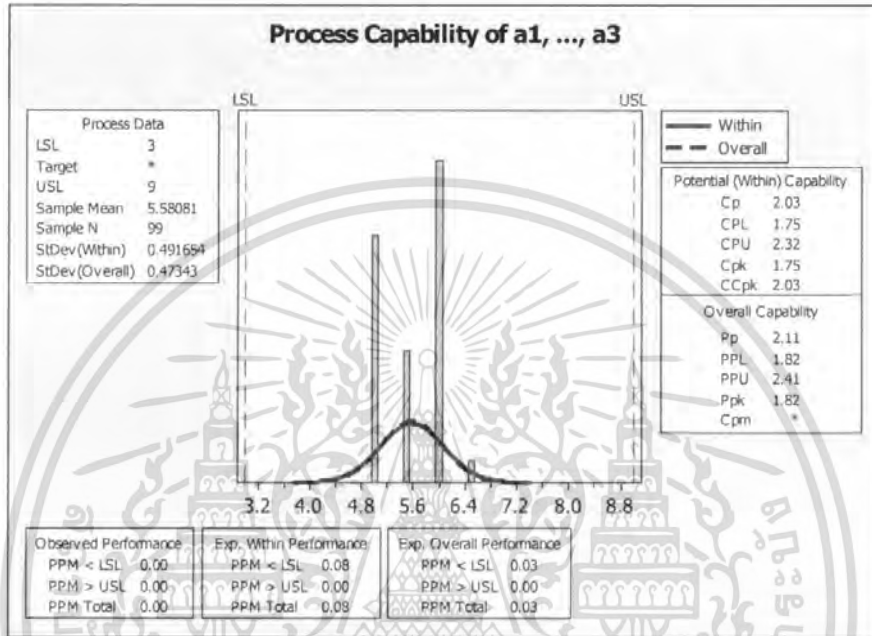


รูปที่ 4.32 แผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของความกว้างของร่องสลีตของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก
ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550

จากรูปที่ 4.31 และ 4.32 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของความกว้างของร่องสลีตมีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 6.432 มิลลิเมตร และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 4.729 มิลลิเมตร ลักษณะการกระจายของข้อมูลบริเวณจุดที่ 12 ถึง 17 เป็นจำนวน 6 จุดที่ต่อเนื่องกัน มีแนวโน้มลดลง และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของความกว้างของร่องสลีตมีขีดจำกัดควบคุมบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(UCL) เท่ากับ 2.143 มิลลิเมตร และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 มิลลิเมตร ลักษณะการกระจายของข้อมูลไม่พบจุดผิดปกติ แสดงว่ากระบวนการผลิตนั้นไม่อยู่ภายใต้การควบคุม



รูปที่ 4.33 แผนภูมิแสดงดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิต ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550

จากรูปที่ 4.33 เนื่องจากข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ ดังนั้นจึงใช้ค่าดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิตระยะยาว (P_{PK}) โดยมีค่าเท่ากับ 1.82 ซึ่งมีค่ามากกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ ค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดคิดเป็นร้อยละ <math><0.0000</math> ซึ่งแบ่งออกเป็นข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดล่างร้อยละ <math><0.0000</math> และข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดบนร้อยละ <math><0.0000</math> แสดงว่าไม่มีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์อยู่ร้อยละ <math><0.0000</math>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3.2 ผลการวิเคราะห์ความสูงของกล่อง (b) จากขั้นตอนการสกัด
ในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ.2550

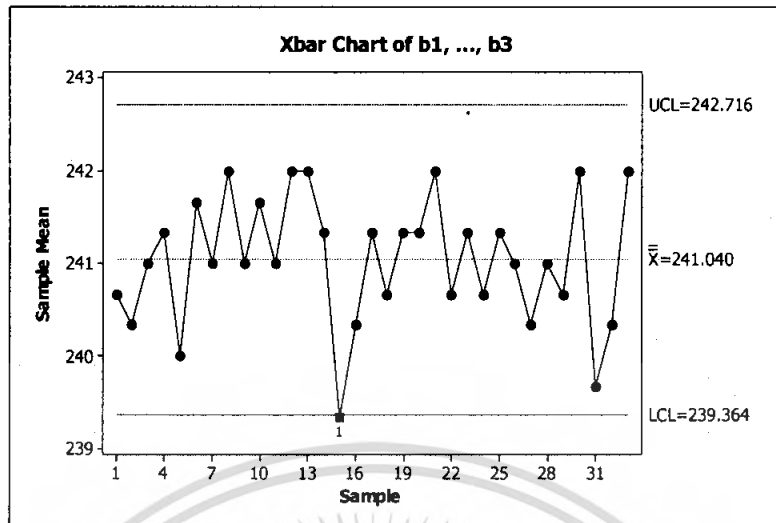
ตารางที่ 4.12 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของความสูงของกล่อง (b) ของผลิตภัณฑ์กล่อง
กระดาษลูกฟูก ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550

Tests of Normality

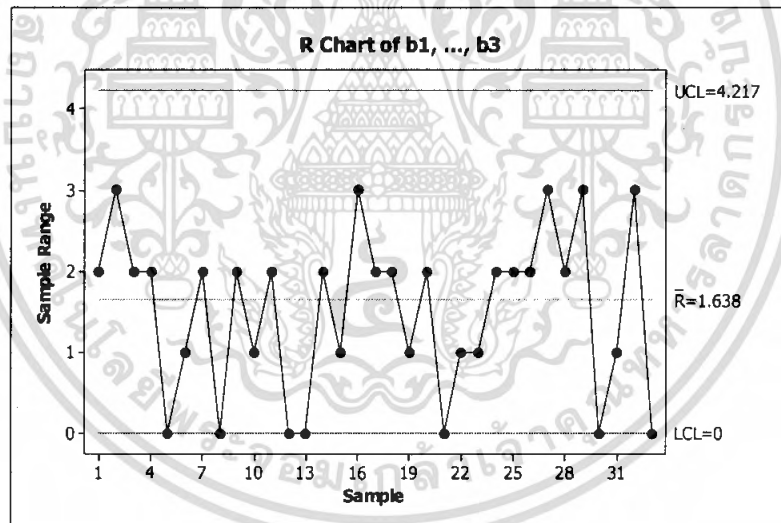
month	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
b december	.305	99	.000	.784	99	.000

a. Lilliefors Significance Correction

จากตารางที่ 4.12 จะได้ค่าของตัวสถิติเท่ากับ 0.305 และ p-value = 0.000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 ข้อมูลจึงไม่มีการแจกแจงแบบปกติ ทำให้ไม่เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จึงต้องทำการแปลงข้อมูลด้วยวิธี Box-Cox Transformation และ Johnson Transformation หลังจากทำการแปลงข้อมูลแล้วพบว่า ข้อมูลยังไม่มีการแจกแจงแบบปกติ จึงใช้ข้อมูลเดิมในการทดสอบ ดังนั้นจึงควรระมัดระวังในการนำข้อมูลมาใช้ให้มากขึ้น



รูปที่ 4.34 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของความสูงของกล่องของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก
ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550

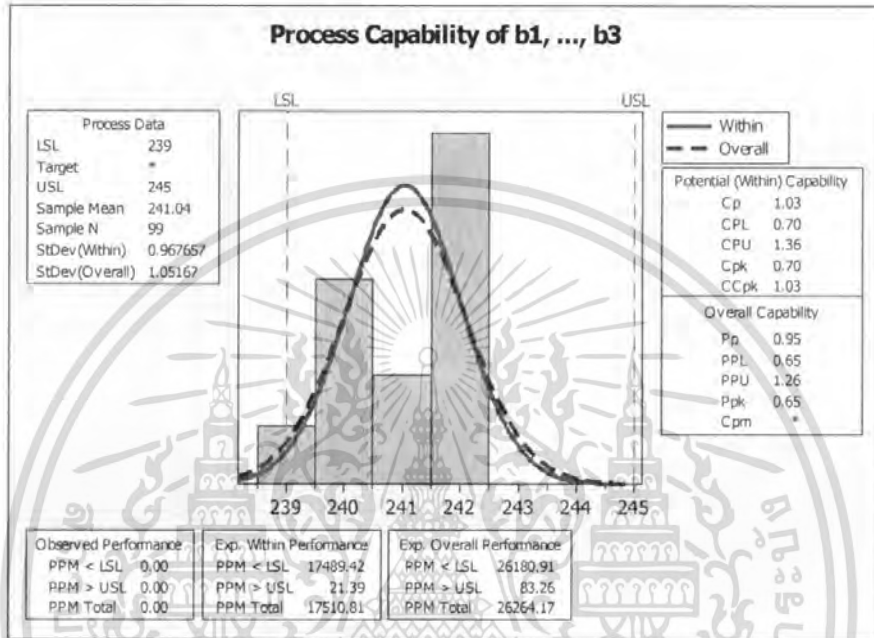


รูปที่ 4.35 แผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของความสูงของกล่องของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก
ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550

จากรูปที่ 4.34 และ 4.35 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของความสูงของกล่องมีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 242.716 มิลลิเมตร และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 239.364 มิลลิเมตร ลักษณะการกระจายของข้อมูลบริเวณจุดที่ 15 พบว่ามีข้อมูลตกออกนอกขีดจำกัดควบคุมบน และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของความสูงของกล่องมีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 4.217

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มิลลิเมตร และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 มิลลิเมตร ลักษณะการกระจายของข้อมูลไม่พบจุดผิดปกติ แสดงว่ากระบวนการผลิตนั้นไม่อยู่ภายใต้การควบคุม



รูปที่ 4.36 แผนภูมิแสดงดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิต ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550

จากรูปที่ 4.36 เนื่องจากข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ ดังนั้นจึงใช้ค่าดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิตระยะยาว (P_{PK}) โดยมีค่าเท่ากับ 0.65 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ ค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดคิดเป็นร้อยละ 2.6264 ซึ่งแบ่งออกเป็นข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดล่างร้อยละ 2.6180 และข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดบนร้อยละ 0.0083 แสดงว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์อยู่ร้อยละ 2.6264

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3.3 ผลการวิเคราะห์ความกว้างของกล่อง (c) จากขั้นตอนการสกัด
ในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ.2550

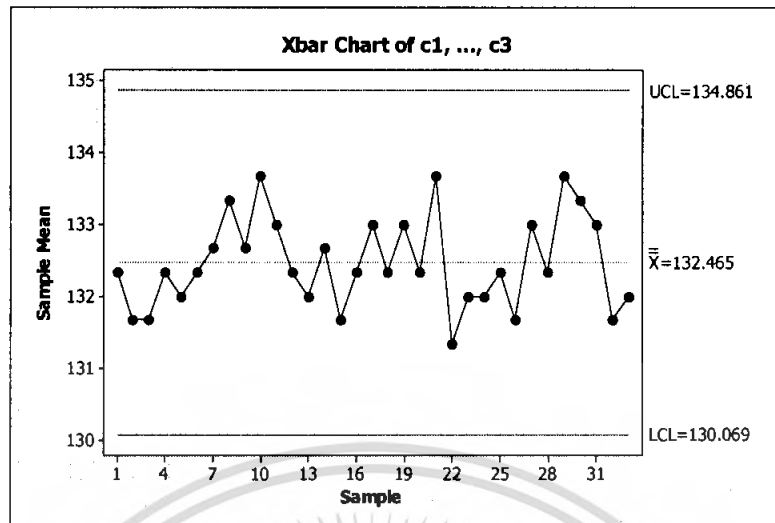
ตารางที่ 4.13 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของความกว้างของกล่อง (c) ของผลิตภัณฑ์กล่อง
กระดาษลูกฟูก ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550

Tests of Normality

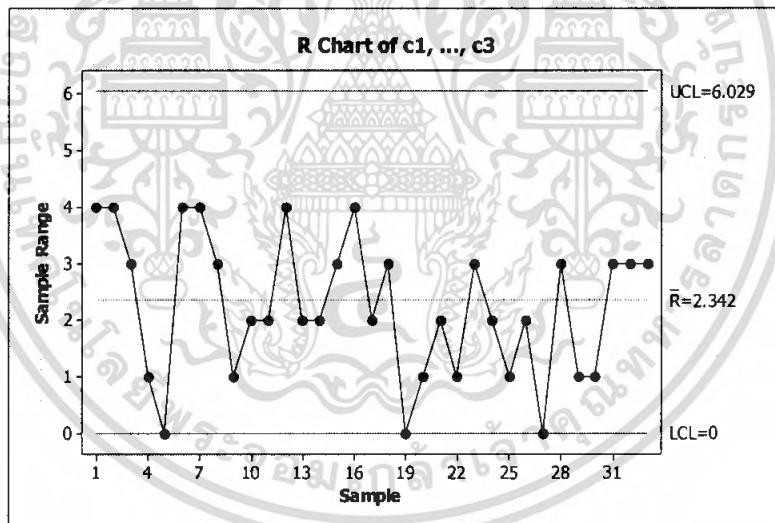
month	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
c december	.196	99	.000	.926	99	.000

a. Lilliefors Significance Correction

จากตารางที่ 4.13 จะได้ค่าของตัวสถิติเท่ากับ 0.196 และ p-value = 0.000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 ข้อมูลจึงไม่มีการแจกแจงแบบปกติ ทำให้ไม่เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จึงต้องทำการแปลงข้อมูลด้วยวิธี Box-Cox Transformation และ Johnson Transformation หลังจากทำการแปลงข้อมูลแล้วพบว่า ข้อมูลยังไม่มีการแจกแจงแบบปกติ จึงใช้ข้อมูลเดิมในการทดสอบ ดังนั้นจึงควรระมัดระวังในการนำข้อมูลมาใช้ให้มากขึ้น



รูปที่ 4.37 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของความกว้างของกล่องของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูกในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550

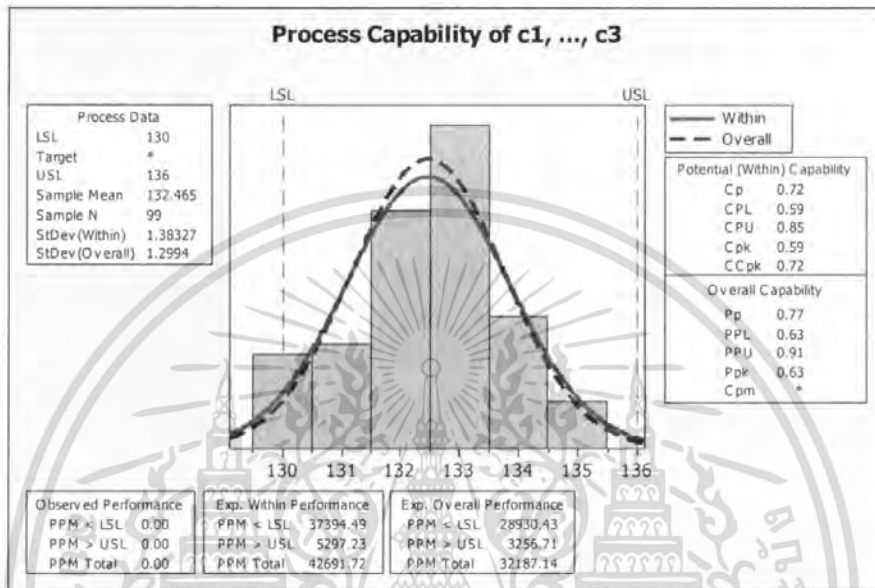


รูปที่ 4.38 แผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของความกว้างของกล่องของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูกในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550

จากรูปที่ 4.37 และ 4.38 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของความกว้างกล่องมีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 134.861 มิลลิเมตร และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 130.069 มิลลิเมตร ลักษณะการกระจายของข้อมูลไม่พบจุดผิดปกติ และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของความกว้างกล่องมีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 6.029 มิลลิเมตร และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มิลลิเมตร ลักษณะการกระจายของข้อมูลไม่พบจุดผิดปกติ แสดงว่ากระบวนการผลิตนั้นอยู่ภายใต้การควบคุม



รูปที่ 4.39 แผนภูมิแสดงดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิต ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550

จากรูปที่ 4.39 เนื่องจากข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ ดังนั้นจึงใช้ค่าดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิตระยะยาว (P_{PK}) โดยมีค่าเท่ากับ 0.63 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ ค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดคิดเป็นร้อยละ 3.2187 ซึ่งแบ่งออกเป็นข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดล่างร้อยละ 2.8930 และข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดบนร้อยละ 0.3256 แสดงว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์อยู่ร้อยละ 3.2187

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3.4 ผลการวิเคราะห์ความยาวของกล่อง (d) จากขั้นตอนการสล็อต
ในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ.2550

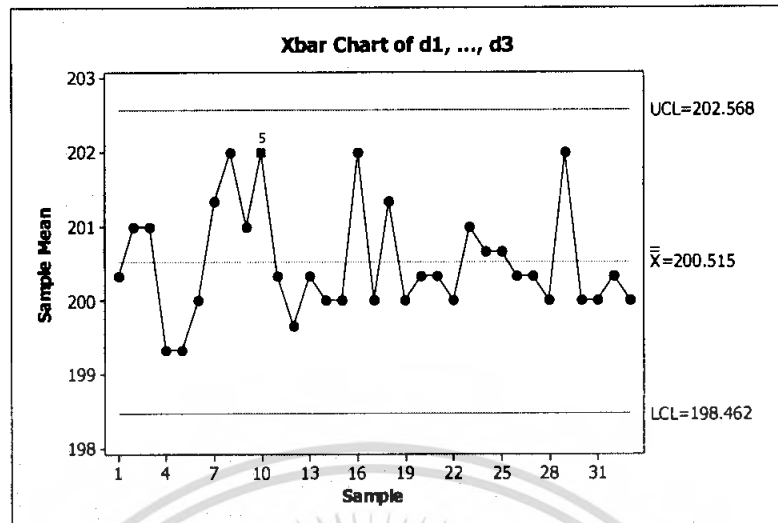
ตารางที่ 4.14 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของความยาวของกล่อง (d) ของผลิตภัณฑ์กล่อง
กระดาษลูกฟูก ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550

Tests of Normality

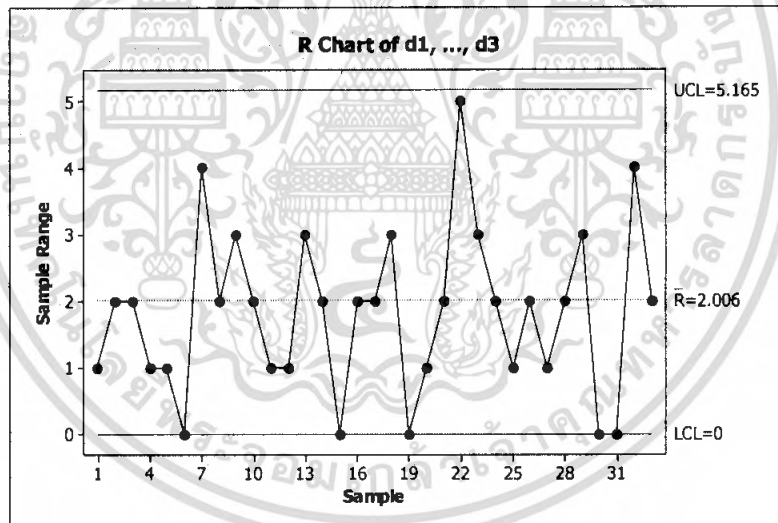
month	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
d december	.270	99	.000	.872	99	.000

a. Lilliefors Significance Correction

จากตารางที่ 4.14 จะได้ค่าของตัวสถิติเท่ากับ 0.270 และ p-value = 0.000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 ข้อมูลจึงไม่มีการแจกแจงแบบปกติ ทำให้ไม่เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จึงต้องทำการแปลงข้อมูลด้วยวิธี Box-Cox Transformation และ Johnson Transformation หลังจากทำการแปลงข้อมูลแล้วพบว่า ข้อมูลยังไม่มีการแจกแจงแบบปกติ จึงใช้ข้อมูลเดิมในการทดสอบ ดังนั้นจึงควรระมัดระวังในการนำข้อมูลมาใช้ให้มากขึ้น



รูปที่ 4.40 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของความยาวของกล่องของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก
ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550

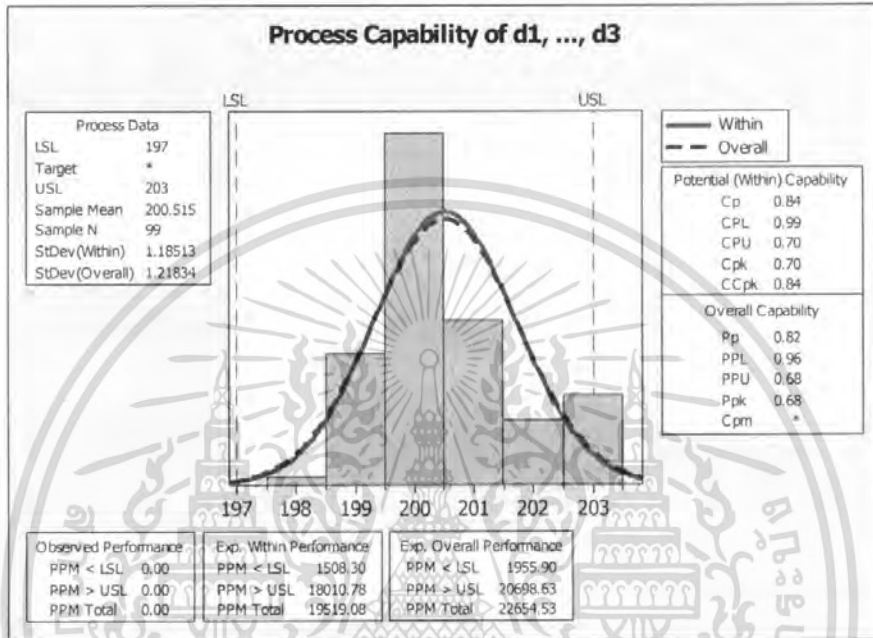


รูปที่ 4.41 แผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของความยาวของกล่องของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก
ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550

จากรูปที่ 4.40 และ 4.41 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของความยาวกล่องมีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 202.568 มิลลิเมตร และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 198.462 มิลลิเมตร ลักษณะการกระจายของข้อมูลบริเวณจุดที่ 23 ถึง 28 เป็นจำนวน 6 จุดที่ต่อเนื่องกัน มีแนวโน้มลดลง และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของความยาวกล่องมีขีดจำกัดควบคุมบน(UCL) เท่ากับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.165 มิลลิเมตร และขีดจำกัดควบคุมล่าง(LCL) เท่ากับ 0 มิลลิเมตร ลักษณะการกระจายของข้อมูลไม่พบจุดผิดปกติ แสดงว่ากระบวนการผลิตนั้นไม่อยู่ภายใต้การควบคุม



รูปที่ 4.42 แผนภูมิแสดงดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิต ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550

จากรูปที่ 4.42 เนื่องจากข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ ดังนั้นจึงใช้ค่าดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิตระยะยาว (P_{PK}) โดยมีค่าเท่ากับ 0.68 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ ค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดคิดเป็นร้อยละ 2.2654 ซึ่งแบ่งออกเป็นข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดล่างร้อยละ 0.1955 และข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดบนร้อยละ 2.0698 แสดงว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์อยู่ร้อยละ 2.2654

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3.5 ผลการวิเคราะห์ความกว้างของฝากล่อง (e) จากขั้นตอนการสกัด
ในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ.2550

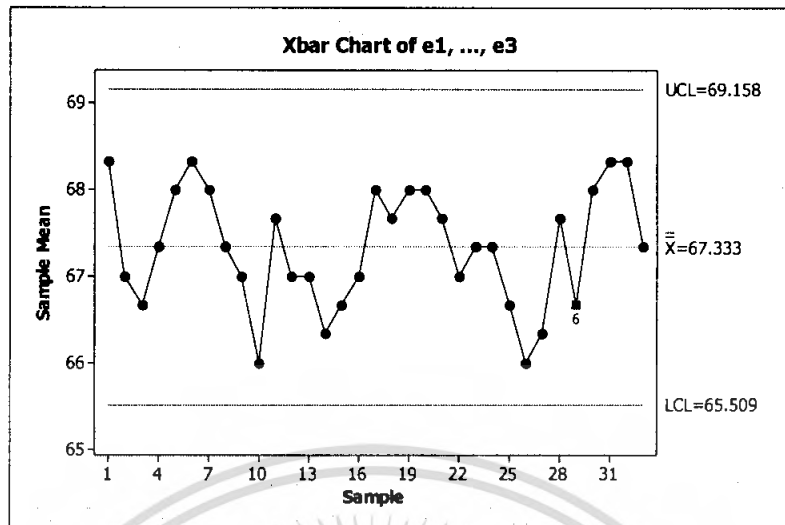
ตารางที่ 4.15 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของความกว้างของฝากล่อง (e) ของผลิตภัณฑ์
กล่องกระดาษลูกฟูก ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550

Tests of Normality

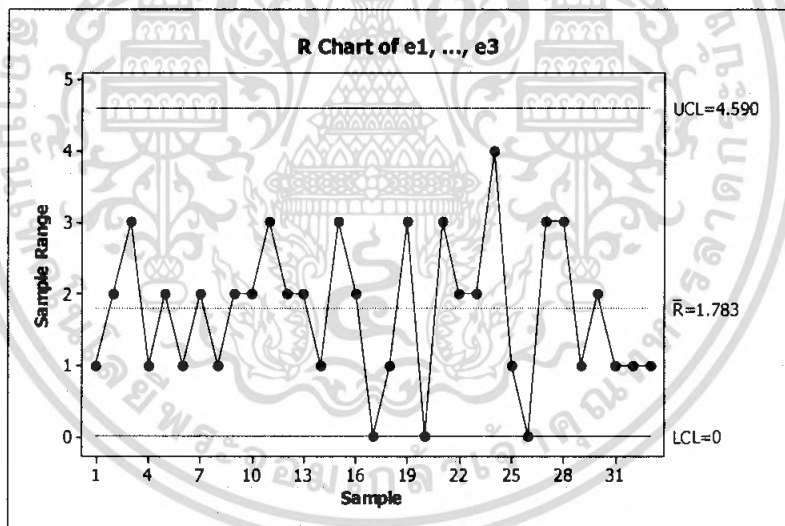
month	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
e december	.233	99	.000	.900	99	.000

a. Lilliefors Significance Correction

จากตารางที่ 4.15 จะได้ค่าของตัวสถิติเท่ากับ 0.233 และ p-value = 0.000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 ข้อมูลจึงไม่มีการแจกแจงแบบปกติ ทำให้ไม่เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จึงต้องทำการแปลงข้อมูลด้วยวิธี Box-Cox Transformation และ Johnson Transformation หลังจากทำการแปลงข้อมูลแล้วพบว่า ข้อมูลยังไม่มีการแจกแจงแบบปกติ จึงใช้ข้อมูลเดิมในการทดสอบ ดังนั้นจึงควรระมัดระวังในการนำข้อมูลมาใช้ให้มากขึ้น



รูปที่ 4.43 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของความกว้างของฝากล่องของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูกในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550

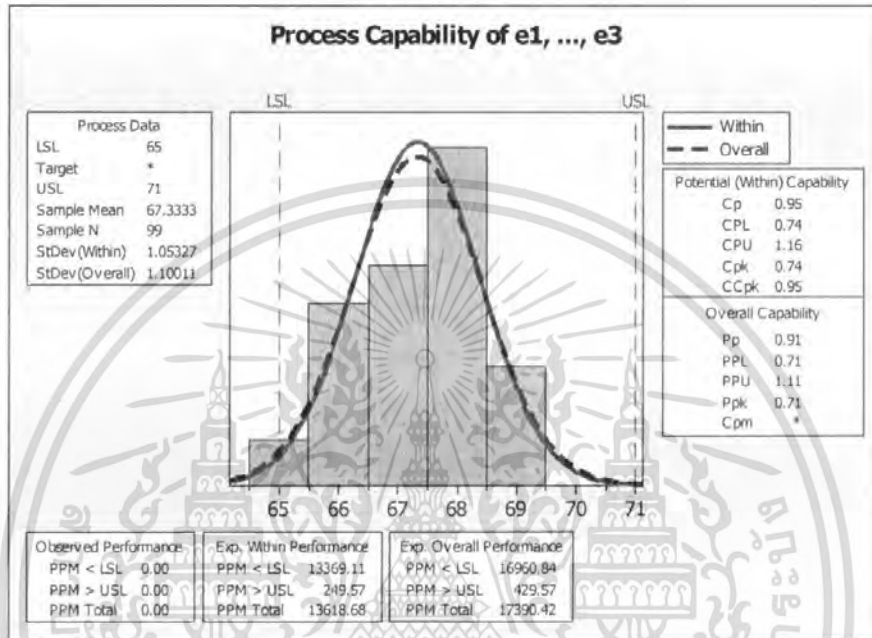


รูปที่ 4.44 แผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของความกว้างของฝากล่องของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูกในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550

จากรูปที่ 4.43 และ 4.44 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของความกว้างของฝากล่องมีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 69.158 มิลลิเมตร และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 65.509 มิลลิเมตร ลักษณะการกระจายของข้อมูลไม่พบจุดผิดปกติ และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของความกว้างของฝากล่องมีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 4.590 มิลลิเมตร และขีดจำกัดควบคุมล่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(LCL) เท่ากับ 0 มิลลิเมตร ลักษณะการกระจายของข้อมูลไม่พบจุดผิดปกติ แสดงว่ากระบวนการผลิตนั้นอยู่ภายใต้การควบคุม



รูปที่ 4.45 แผนภูมิแสดงดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิต ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550

จากรูปที่ 4.45 เนื่องจากข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ ดังนั้นจึงใช้ค่าดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิตระยะยาว (P_{PK}) โดยมีค่าเท่ากับ 0.71 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ ค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดคิดเป็นร้อยละ 1.7390 ซึ่งแบ่งออกเป็นข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดร้อยละ 1.6960 และข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดบนร้อยละ 0.0429 แสดงว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์อยู่ร้อยละ 1.7390

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.16 ค่า UCL , LCL และสภาพการควบคุมของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของตัวแปรต่างๆ ในเดือนตุลาคม พฤศจิกายน และธันวาคม พ.ศ.2550

ตัวแปร	เดือน	\bar{X}			R			สภาพการควบคุม
		UCL	$\bar{\bar{X}}$	LCL	UCL	\bar{R}	LCL	
ความกว้างของร่องสลีต	ตุลาคม	6.186	5.455	4.724	1.839	0.715	0	n
	พฤศจิกายน	6.402	5.647	4.892	1.900	0.738	0	n
	ธันวาคม	6.432	5.581	4.729	2.143	0.832	0	n
ความสูงของกล่อง	ตุลาคม	242.781	240.783	238.785	5.028	1.953	0	y
	พฤศจิกายน	242.912	241.157	239.401	4.417	1.716	0	y
	ธันวาคม	242.716	241.040	239.364	4.217	1.638	0	n
ความกว้างของกล่อง	ตุลาคม	133.307	131.298	129.288	5.056	1.964	0	y
	พฤศจิกายน	134.068	131.676	129.285	6.017	2.337	0	n
	ธันวาคม	134.861	132.465	130.069	6.029	2.342	0	y
ความยาวของกล่อง	ตุลาคม	202.944	200.515	198.086	6.112	2.374	0	n
	พฤศจิกายน	201.879	200.098	198.318	4.480	1.740	0	y
	ธันวาคม	202.568	200.515	198.462	5.165	2.006	0	n
ความกว้างของฝากล่อง	ตุลาคม	68.360	66.359	64.357	5.037	1.957	0	y
	พฤศจิกายน	69.216	67.686	66.156	3.850	1.495	0	n
	ธันวาคม	69.158	67.333	65.509	4.590	1.783	0	y

หมายเหตุ y หมายถึง กระบวนการผลิตอยู่ภายใต้การควบคุม

n หมายถึง กระบวนการผลิตไม่อยู่ภายใต้การควบคุม

จากตารางที่ 4.16 พบว่าตัวแปรความกว้างของร่องสลีต กระบวนการผลิตไม่อยู่ภายใต้การควบคุมทั้ง 3 เดือน ตัวแปรความยาวของกล่อง กระบวนการผลิตส่วนใหญ่ไม่อยู่ภายใต้การควบคุม กล่าวคือ มีอยู่ 2 เดือนที่กระบวนการผลิตไม่อยู่ภายใต้การควบคุม ส่วนตัวแปรความสูงของกล่อง ความกว้างของกล่อง และความกว้างของฝากล่อง กระบวนการผลิตส่วนใหญ่อยู่ภายใต้การควบคุม กล่าวคือ มีอยู่ 2 เดือนที่กระบวนการผลิตอยู่ภายใต้การควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.17 ค่า P_{PK} และร้อยละข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดของตัวแปรต่าง ๆ
ในเดือนตุลาคม พฤศจิกายน และธันวาคม พ.ศ.2550

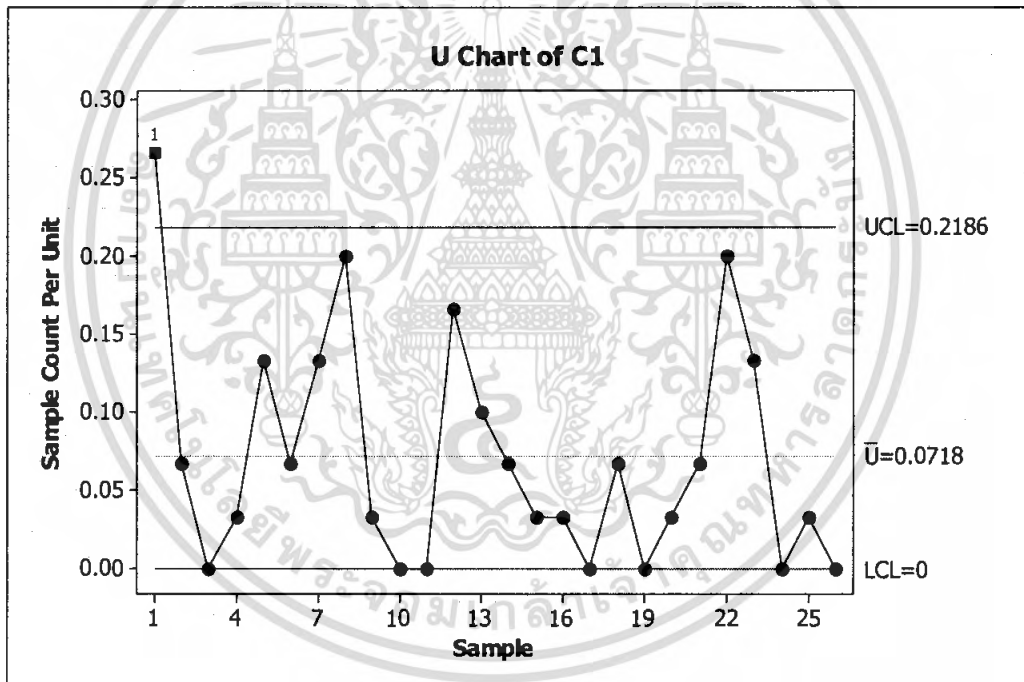
ตัวแปร	เดือน	P_{PK}	ร้อยละของข้อมูลที่ตกนอก ขีดจำกัดข้อกำหนด
ความกว้างของร่องสลีต	ตุลาคม	1.72	<0.0000
	พฤศจิกายน	1.94	0.0000
	ธันวาคม	1.82	<0.0000
ความสูงของกล่อง	ตุลาคม	0.54	5.2305
	พฤศจิกายน	0.68	2.0420
	ธันวาคม	0.65	2.6264
ความกว้างของกล่อง	ตุลาคม	0.36	14.1504
	พฤศจิกายน	0.42	10.2035
	ธันวาคม	0.63	3.2187
ความยาวของกล่อง	ตุลาคม	0.60	4.2560
	พฤศจิกายน	0.94	0.3800
	ธันวาคม	0.68	2.2654
ความกว้างของฝากล่อง	ตุลาคม	0.42	10.5007
	พฤศจิกายน	0.99	0.1588
	ธันวาคม	0.71	1.7390

จากตารางที่ 4.17 พบว่ามีเพียงตัวแปรความกว้างของร่องสลีตเท่านั้นที่ทั้ง 3 เดือนมีค่า P_{PK} มากกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตในระยะยาวอยู่ในระดับที่ควบคุมได้ ส่วนตัวแปรอื่นๆ ทั้ง 3 เดือน มีค่า P_{PK} น้อยกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตในระยะยาวไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ และค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนด พบว่ามีเพียงตัวแปรความกว้างของร่องสลีตเท่านั้นที่ทั้ง 3 เดือน มีร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดน้อยมาก ส่วนตัวแปรอื่นๆ มีร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดค่อนข้างมาก

4.2 ผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วยสิ่งของ แผนภูมิควบคุม สัดส่วนของเสีย และแผนภูมิพารेट ของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก รุ่น NS40ZL

4.2.1 ผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วยสิ่งของ แผนภูมิควบคุม สัดส่วนของเสีย และแผนภูมิพารेट ในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2550

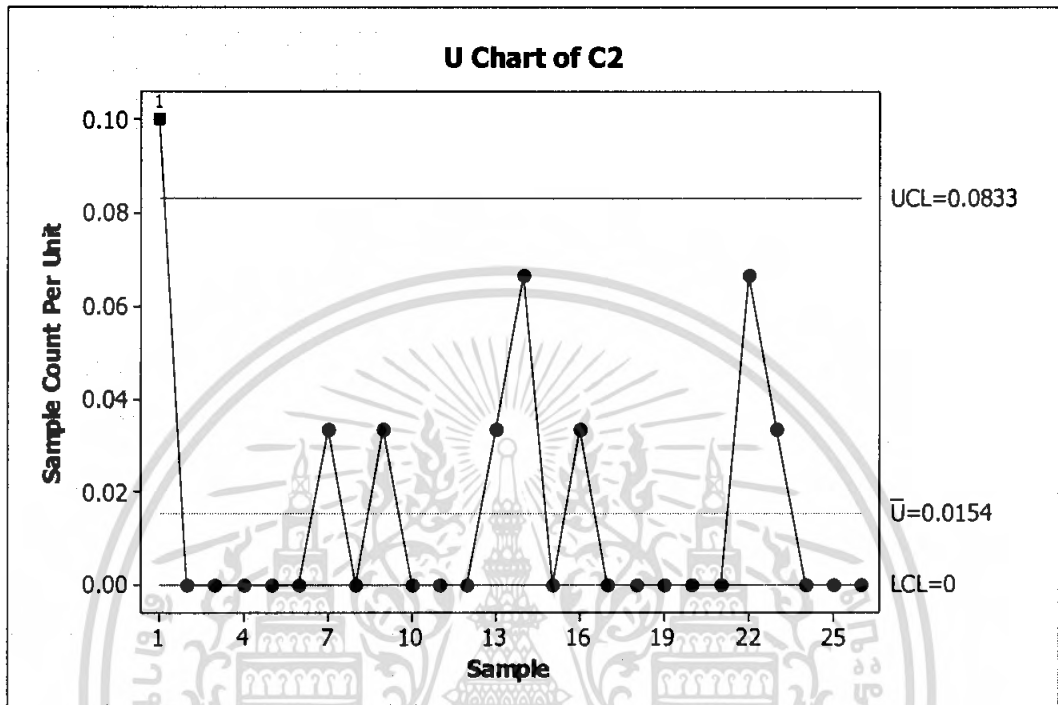
4.2.1.1 ผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วยสิ่งของ ในขั้นตอน การพิมพ์สี ในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2550



รูปที่ 4.46 แผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วยสิ่งของ ในขั้นตอนการพิมพ์สี
ในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2550

จากรูปที่ 4.46 พบว่าแผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วยสิ่งของ มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 0.2186 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) มีค่าเท่ากับ 0 มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนอยู่ 1 จุดคือจุดที่ 1 และการกระจายตัวจุดบนแผนควบคุมมี 6 จุดที่ต่อเนื่องกันมีแนวโน้มค่อย ๆ ลดลง คือตั้งแต่จุดที่ 12 ถึงจุดที่ 16 แสดงให้เห็นว่า กระบวนการผลิตไม่อยู่ภายใต้การควบคุม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

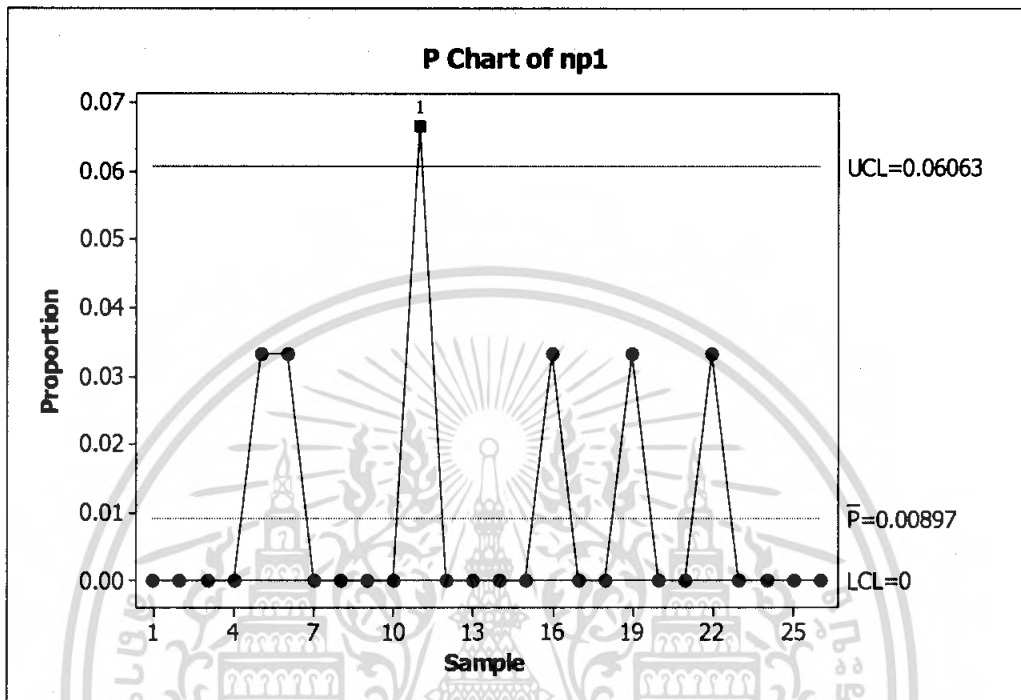
4.2.1.2 ผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วยสิ่งของ ในขั้นตอนการสล๊อต ในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2550



รูปที่ 4.47 แผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วยสิ่งของ ในขั้นตอนการสล๊อต ในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2550

จากรูปที่ 4.47 พบว่าแผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วยสิ่งของ มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 0.0833 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) มีค่าเท่ากับ 0 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนอยู่ 1 จุดคือจุดที่ 1 แสดงให้เห็นว่า กระบวนการผลิตไม่อยู่ภายใต้การควบคุม

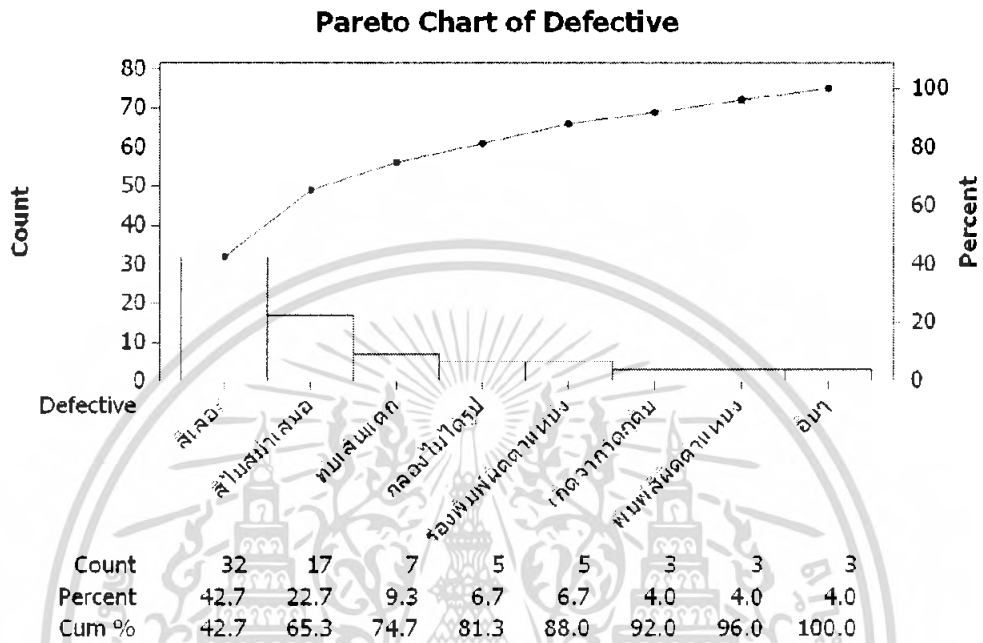
4.2.1.3 ผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสีย ในขั้นตอนการขึ้นรูป
ในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2550



รูปที่ 4.48 แผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสียในขั้นตอนการขึ้นรูป ในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2550

จากรูปที่ 4.48 พบว่าแผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสีย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 0.06063 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) มีค่าเท่ากับ 0 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนอยู่ 1 จุด คือจุดที่ 11 แสดงให้เห็นว่า กระบวนการผลิตไม่อยู่ภายใต้การควบคุม

4.2.1.4 ผลการวิเคราะห์แผนภูมิพาเรโตในกระบวนการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูก
ในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2550

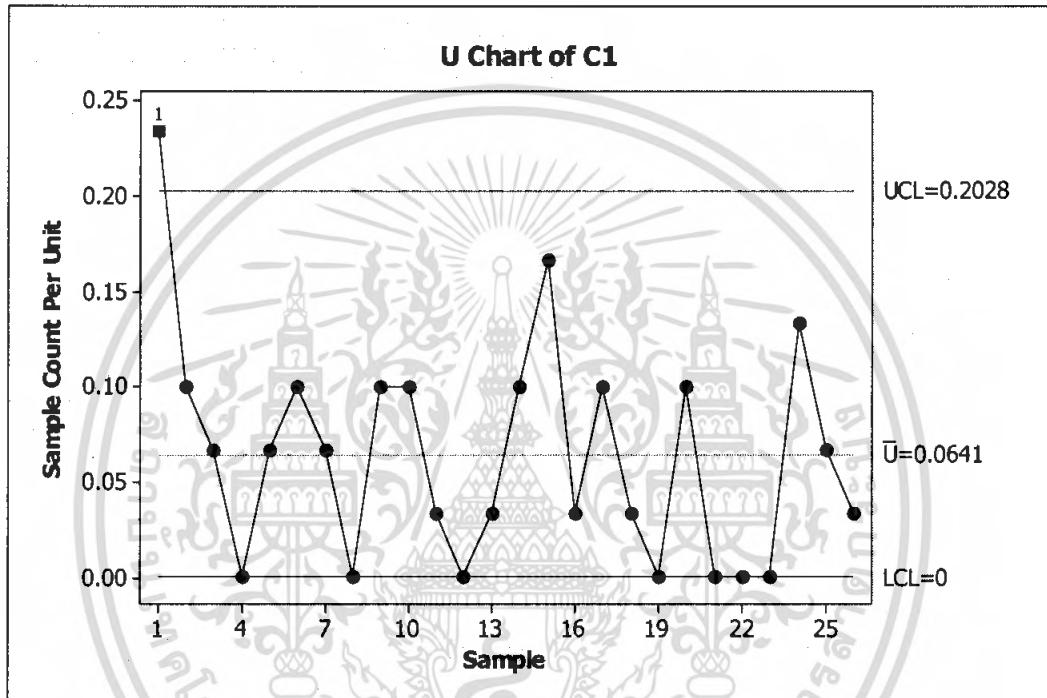


รูปที่ 4.49 แผนภูมิพาเรโตในกระบวนการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูก ในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2550

จากรูป 4.49 พบว่า สาเหตุของเสียที่มากที่สุด คือ สาเหตุจากสีเลอะ มีจำนวน 32 ชิ้น คิดเป็น ร้อยละ 42.7 รองลงมา คือ สาเหตุจากสีไม่สม่ำเสมอ มีจำนวน 17 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 22.7 และจาก กราฟเส้นแสดงถึงเปอร์เซ็นต์สะสมของสาเหตุของเสียที่พบ เช่น สาเหตุของเสียจากสีเลอะและ สีไม่สม่ำเสมอมีจำนวนรวมกัน 49 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 65.3

4.2.2 ผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วยสิ่งของ แผนภูมิควบคุม สัดส่วนของเสีย และแผนภูมิพารेट ในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550

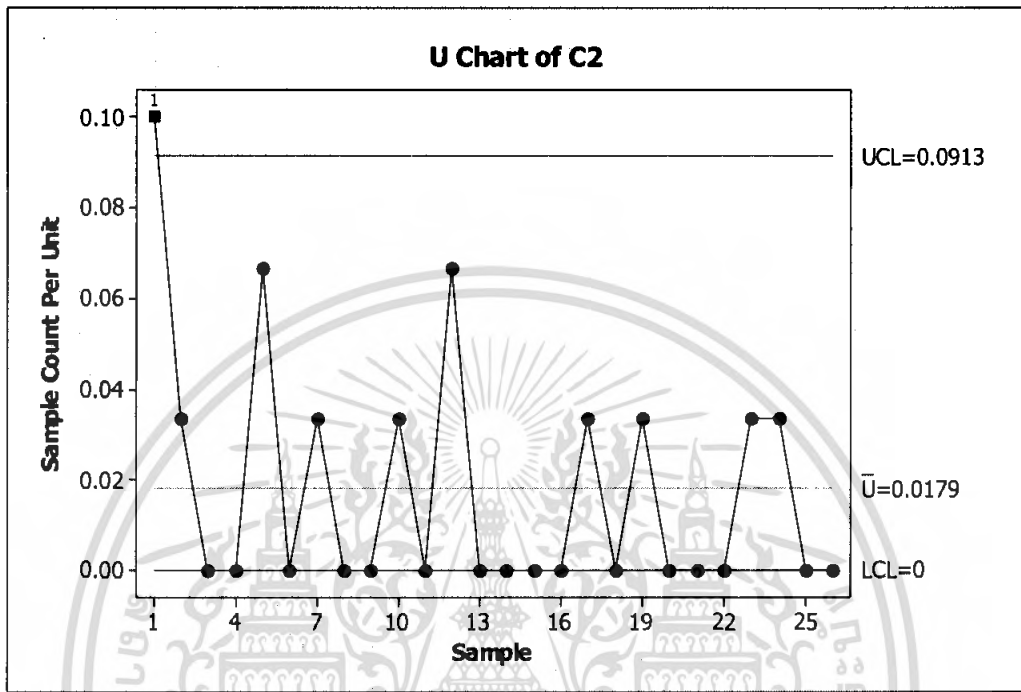
4.2.2.1 ผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วยสิ่งของ ในขั้นตอนการพิมพ์สี ในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550



รูปที่ 4.50 แผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วยสิ่งของ ในขั้นตอนการพิมพ์สี
ในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550

จากรูปที่ 4.50 พบว่าแผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วยสิ่งของ มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 0.2028 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) มีค่าเท่ากับ 0 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนอยู่ 1 จุด คือจุดที่ 1 แสดงให้เห็นว่า กระบวนการผลิตไม่อยู่ภายใต้การควบคุม

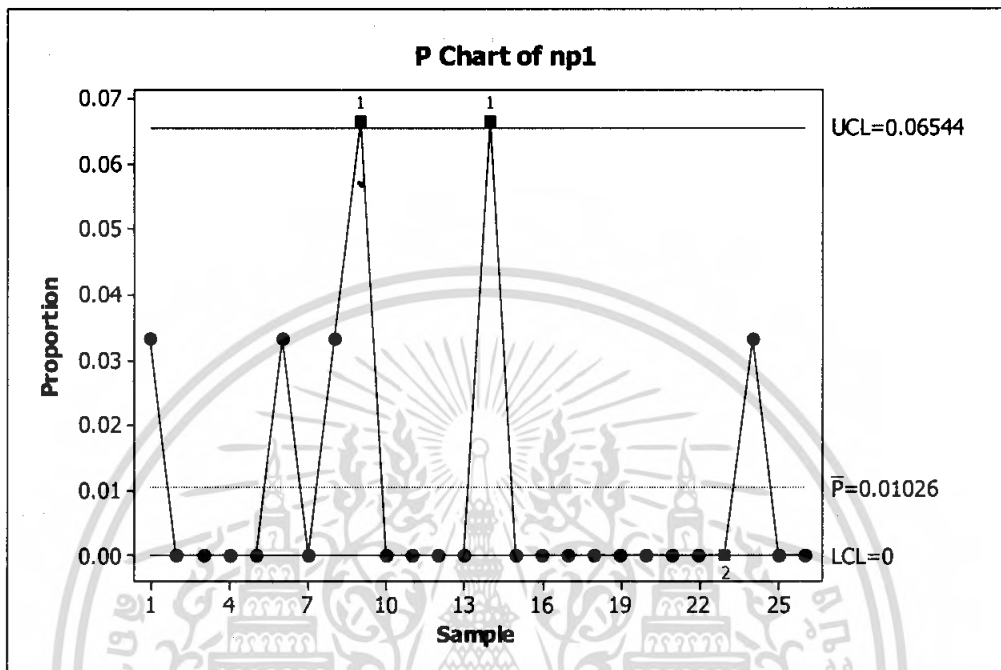
4.2.2.2 ผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วยสิ่งของ ในขั้นตอนการสลีต ในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550



รูปที่ 4.51 แผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วยสิ่งของ ในขั้นตอนการสลีต ในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550

จากรูปที่ 4.51 พบว่าแผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วยสิ่งของ มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 0.0913 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) มีค่าเท่ากับ 0 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนอยู่ 1 จุดคือจุดที่ 1 แสดงให้เห็นว่า กระบวนการผลิตไม่อยู่ภายใต้การควบคุม

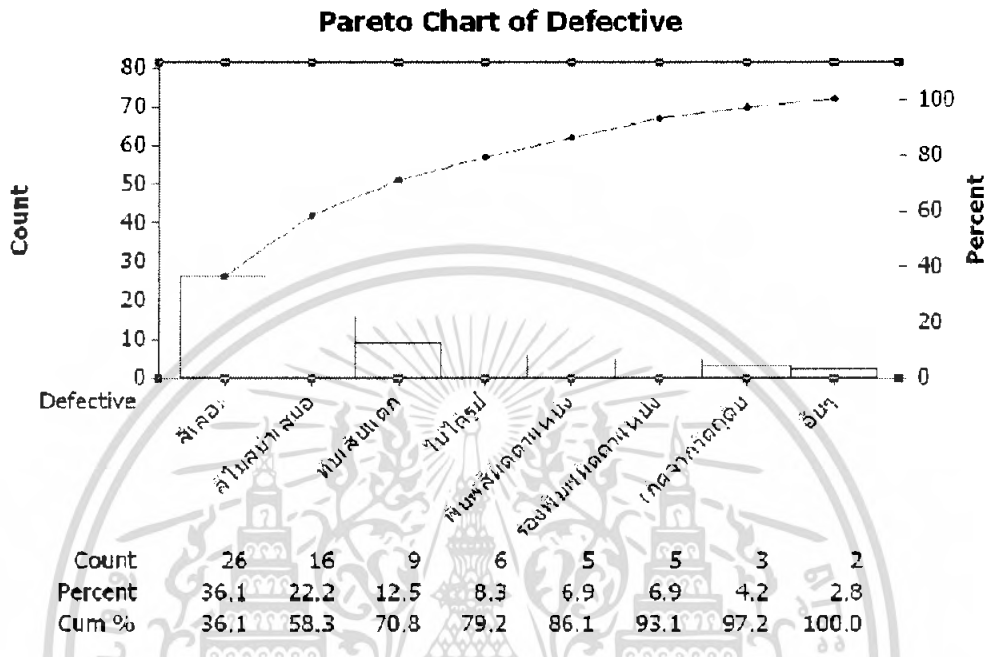
4.2.2.3 ผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสียในขั้นตอนการขึ้นรูป
ในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550



รูปที่ 4.52 แผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสียในขั้นตอนการขึ้นรูป ในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2550

จากรูปที่ 4.52 พบว่าแผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสีย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 0.06544 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) มีค่าเท่ากับ 0 มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนอยู่ 2 จุด คือจุดที่ 9 และจุดที่ 14 และมี 9 จุด ติดต่อกันอยู่ในระนาบเดียวกัน แสดงให้เห็นว่า กระบวนการผลิต ไม่อยู่ภายใต้การควบคุม

4.2.2.4 ผลการวิเคราะห์แผนภูมิพาเรโตในกระบวนการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูก ในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550

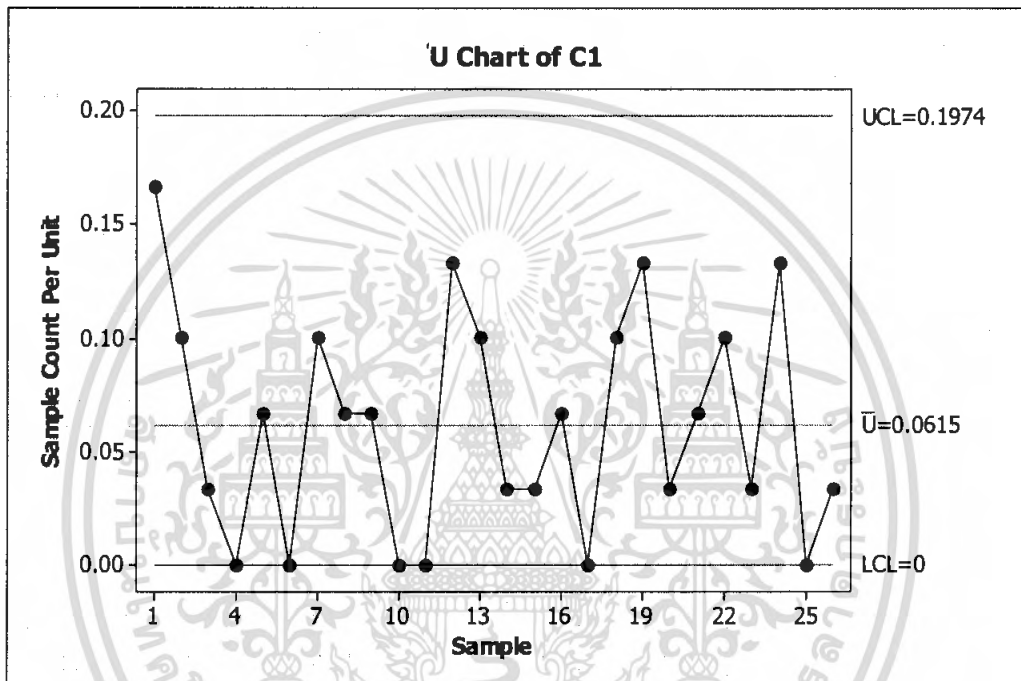


รูปที่ 4.53 แผนภูมิพาเรโตในกระบวนการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูก ในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550

จากรูป 4.53 พบว่า สาเหตุของเสียที่มากที่สุด คือ สาเหตุจากสีเลอะ มีจำนวน 26 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 36.1 รองลงมา คือ สาเหตุจากสีไม่สม่ำเสมอ มีจำนวน 16 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 22.2 และจากกราฟเส้นแสดงถึงเปอร์เซ็นต์สะสมของสาเหตุของเสียที่พบ เช่น สาเหตุของเสียจากสีเลอะและสีไม่สม่ำเสมอมีจำนวนรวมกัน 42 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 58.3

4.2.3 ผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วยสิ่งของ แผนภูมิควบคุม สัดส่วนของเสีย และแผนภูมิพาร์โต ในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ.2550

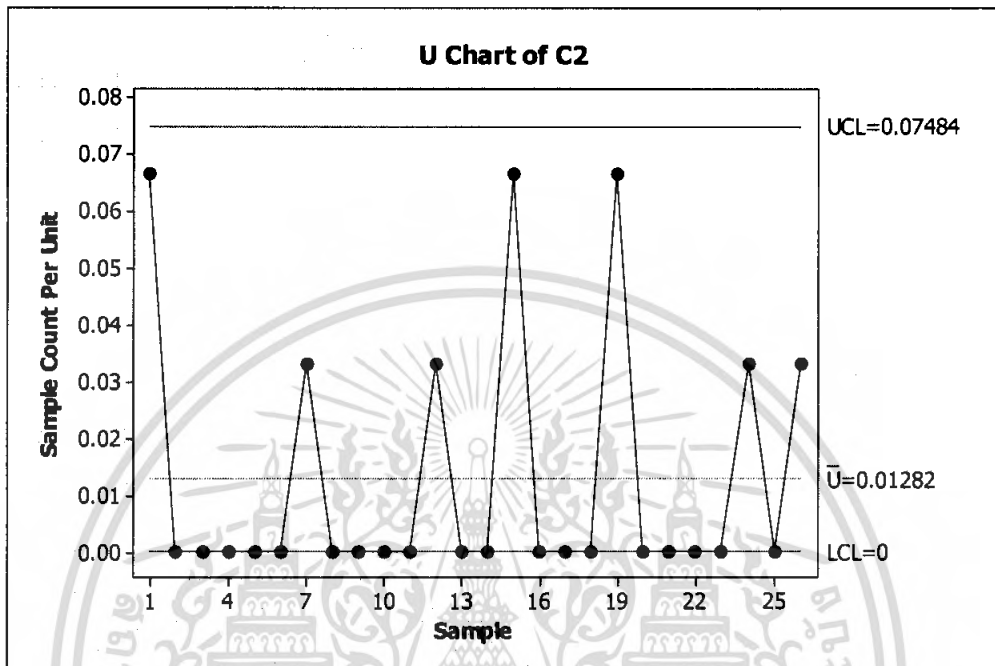
4.2.3.1 ผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วยสิ่งของ ในขั้นตอน การพิมพ์สี ในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ.2550



รูปที่ 4.54 แผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วยสิ่งของ ในขั้นตอนการพิมพ์สี
ในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ.2550

จากรูปที่ 4.54 พบว่าแผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสีย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 0.1974 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) มีค่าเท่ากับ 0 ไม่พบจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมเลย แสดงให้เห็นว่า กระบวนการผลิตอยู่ภายใต้การควบคุม

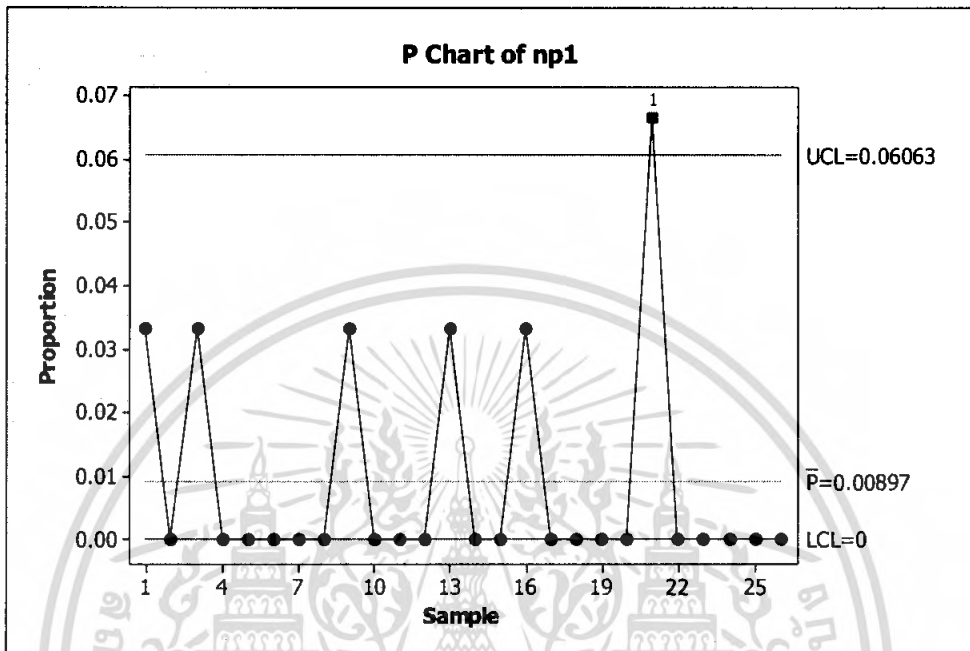
4.2.3.2 ผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วยสิ่งของ ในขั้นตอนการสลีต ในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ.2550



รูปที่ 4.55 แผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วยสิ่งของ ในขั้นตอนการสลีต ในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ.2550

จากรูปที่ 4.55 พบว่าแผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสีย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 0.07484 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) มีค่าเท่ากับ 0 ไม่พบจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมเลย แสดงให้เห็นว่า กระบวนการผลิตอยู่ภายใต้การควบคุม

4.2.3.3 ผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสียในขั้นตอนการขึ้นรูป
ในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ.2550



รูปที่ 4.56 แผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสียในขั้นตอนการขึ้นรูป ในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ.2550

จากรูปที่ 4.56 พบว่าแผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสีย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 0.06063 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) มีค่าเท่ากับ 0 มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนอยู่ 1 จุดคือ จุดที่ 21 แสดงให้เห็นว่า กระบวนการผลิตไม่อยู่ภายใต้การควบคุม

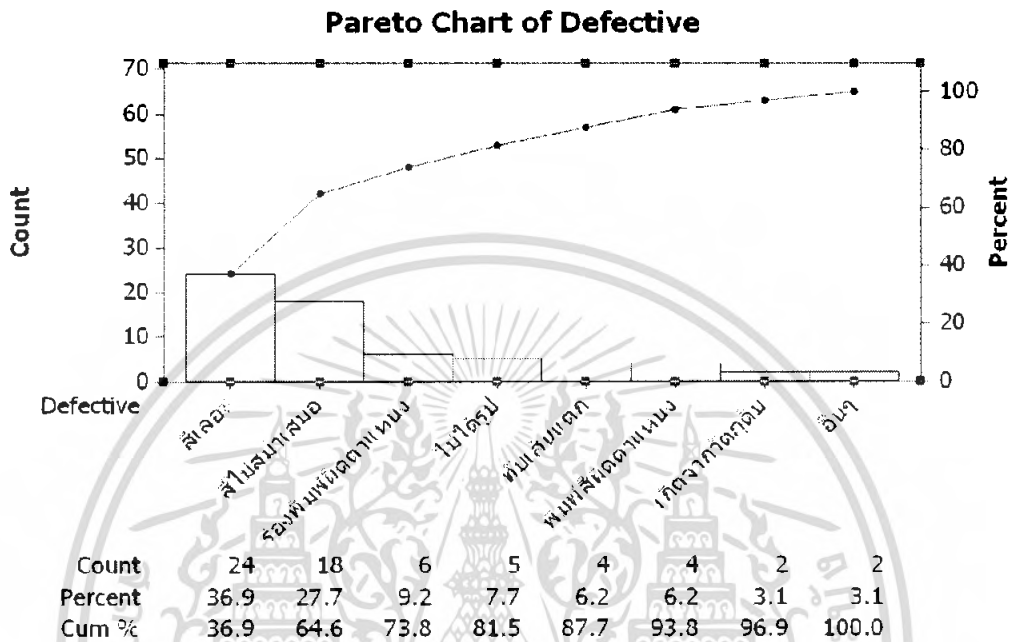
ตารางที่ 4.18 ค่า UCL , LCL และสภาพการควบคุมของแผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วย
สิ่งของในขั้นตอนการพิมพ์สีและการสลีต และแผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสียใน
ขั้นตอนการขึ้นรูปกล่อง ในเดือนตุลาคม พฤศจิกายน และธันวาคม พ.ศ.2550

ขั้นตอน	เดือน	แผนภูมิควบคุมจำนวน รอยตำหนิต่อหน่วย สิ่งของ			สภาพ การ ควบคุม	แผนภูมิควบคุมสัดส่วน ของเสีย			สภาพ การ ควบคุม
		UCL	\bar{U}	LCL		UCL	\bar{P}	LCL	
การพิมพ์สี	ตุลาคม	0.2186	0.0718	0	n	-	-	-	-
	พฤศจิกายน	0.2028	0.0641	0	n	-	-	-	-
	ธันวาคม	0.1974	0.0615	0	y	-	-	-	-
การสลีต	ตุลาคม	1.0833	0.0154	0	n	-	-	-	-
	พฤศจิกายน	0.0913	0.0179	0	n	-	-	-	-
	ธันวาคม	0.0748	0.0128	0	y	-	-	-	-
การขึ้นรูป	ตุลาคม	-	-	-	-	0.06063	0.00897	0	n
	พฤศจิกายน	-	-	-	-	0.06544	0.01206	0	n
	ธันวาคม	-	-	-	-	0.06063	0.00897	0	n

หมายเหตุ y หมายถึง กระบวนการผลิตอยู่ภายใต้การควบคุม
n หมายถึง กระบวนการผลิตไม่อยู่ภายใต้การควบคุม
- หมายถึง ไม่ได้ทำการวัดค่า

จากตารางที่ 4.18 พบว่าแผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วยสิ่งของทั้งขั้นตอนการพิมพ์สีและการสลีต กระบวนการผลิตส่วนใหญ่ไม่อยู่ภายใต้การควบคุม กล่าวคือมีอยู่ 2 เดือนที่กระบวนการผลิตไม่อยู่ภายใต้การควบคุม และจากแผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสีย ขั้นตอนการขึ้นรูปกล่อง กระบวนการผลิตไม่อยู่ภายใต้การควบคุมทั้ง 3 เดือน

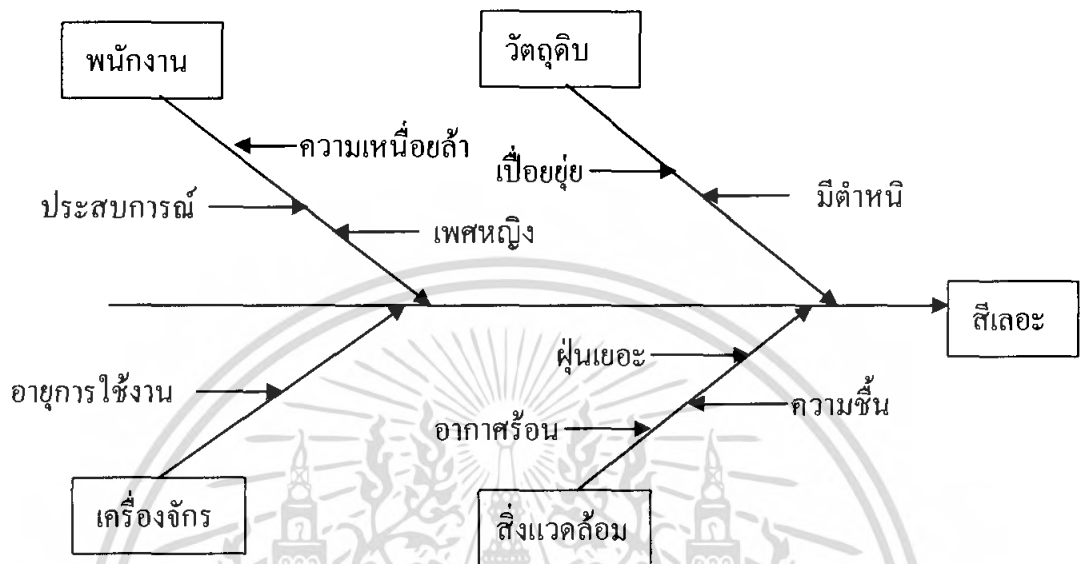
4.2.3.4 ผลการวิเคราะห์แผนภูมิพาเรโตในกระบวนการผลิตของกล่องกระดาษลูกฟูก ในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ.2550



รูปที่ 4.57 แผนภูมิพาเรโตในกระบวนการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูก ในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ.2550

จากรูป 4.57 พบว่า สาเหตุของเสียที่มากที่สุด คือ สาเหตุจากสีเลอะ มีจำนวน 24 ชิ้น คิดเป็น ร้อยละ 36.9 รองลงมา คือ สาเหตุจากสีไม่สม่ำเสมอ มีจำนวน 18 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 27.7 และจาก กราฟเส้นแสดงถึงเปอร์เซ็นต์สะสมของสาเหตุของเสียที่พบ เช่น สาเหตุของเสียจากสีเลอะและ สีไม่สม่ำเสมอมีจำนวนรวมกัน 42 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 64.6

4.3 ผลการวิเคราะห์แผนภูมิเหตุและผลในกระบวนการผลิตของกล่องกระดาษลูกฟูก รุ่น NS40ZL



รูปที่ 4.58 แผนภูมิเหตุและผลในกระบวนการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูก รุ่น NS40ZL

จากรูปที่ 4.73 ทำการวิเคราะห์แผนภูมิเหตุและผลพบว่าปัจจัยที่เป็นสาเหตุของปัญหาที่ทำให้เกิดซีเลอะ มี 4 ปัจจัยหลัก นั้นคือ

1. เครื่องจักร อันเนื่องมาจาก อายุการใช้งานของเครื่องจักรมาก
2. พนักงาน อันเนื่องมาจาก มีประสบการณ์น้อย มีความเหนียวล้า และเพศหญิง
3. วัตถุดิบ อันเนื่องมาจาก ลักษณะของวัตถุดิบมีตำหนิ และเปื่อยยุ่ย
4. สิ่งแวดล้อม อันเนื่องมาจาก อากาศร้อน มีความชื้น และมีฝุ่นเยอะ

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

1. เลือกหัวข้อเรื่องและประเด็นปัญหา ศึกษาลักษณะของการผลิต
2. ศึกษาถึงตัวแปรของการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูก และออกแบบวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การควบคุมคุณภาพให้เหมาะสม
3. ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. ศึกษาวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
5. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ MINITAB14.0, SPSS 15.0
6. แปลความหมายและสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล
7. เขียนรายงาน และจัดทำรูปเล่ม

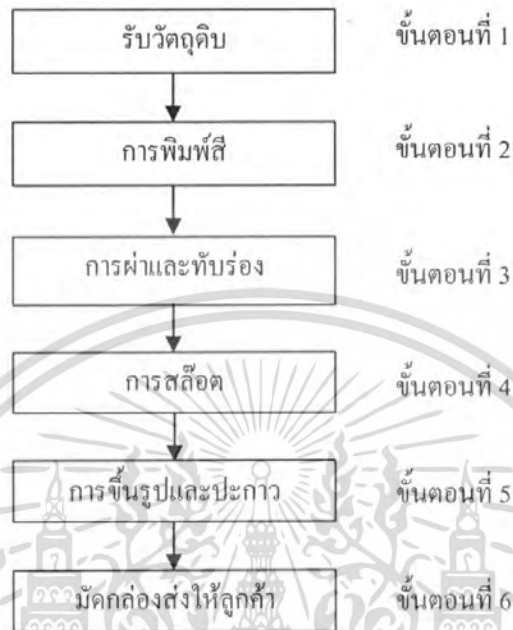
3.2 ขั้นตอนการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูก

บริษัท เทคไทยบรรจุภัณฑ์ จำกัด ซึ่งตั้งอยู่ที่ 48/1 หมู่ 7 แขวงกระทุ่มราย เขตหนองจอก กรุงเทพฯ 10530 เป็นบริษัทที่ผลิตกล่องกระดาษลูกฟูก โดยมีการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูกหลายรูปแบบ หลายขนาด ตามที่ลูกค้าต้องการในแต่ละครั้ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 3.1 บริษัท เทคไทยบรรจุภัณฑ์ จำกัด ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูกประเภทกล่องแบบ RSC มี 6 ขั้นตอน ดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 ขั้นตอนการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูก

ขั้นตอนที่ 1 รับแผ่นกระดาษลูกฟูกจากผู้จัดจำหน่ายกระดาษลูกฟูก

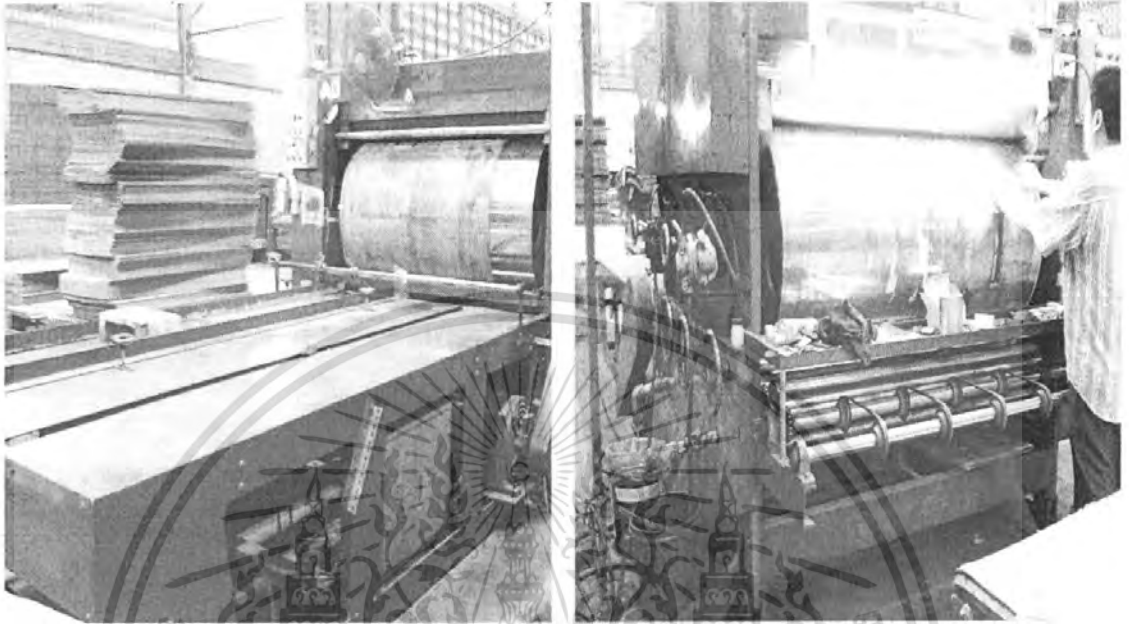


รูปที่ 3.3 แผ่นกระดาษลูกฟูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำหนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

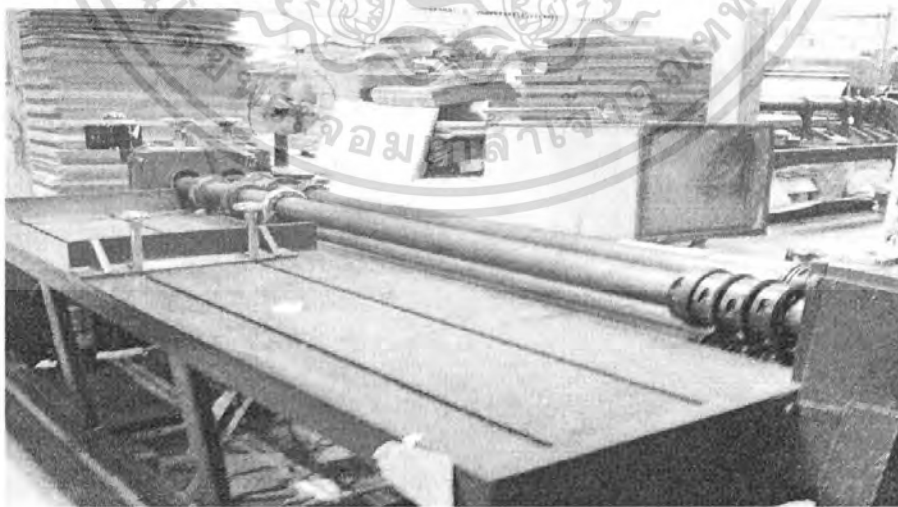
ขั้นตอนที่ 2 นำแผ่นกระดาษลูกฟูกมาเข้าสู่ขั้นตอนการพิมพ์สี โดยมีการพิมพ์สีตามแม่พิมพ์ของผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าต้องการ



รูปที่ 3.4ก เครื่องพิมพ์สีทางเข้า

รูปที่ 3.4ข เครื่องพิมพ์สีทางออก

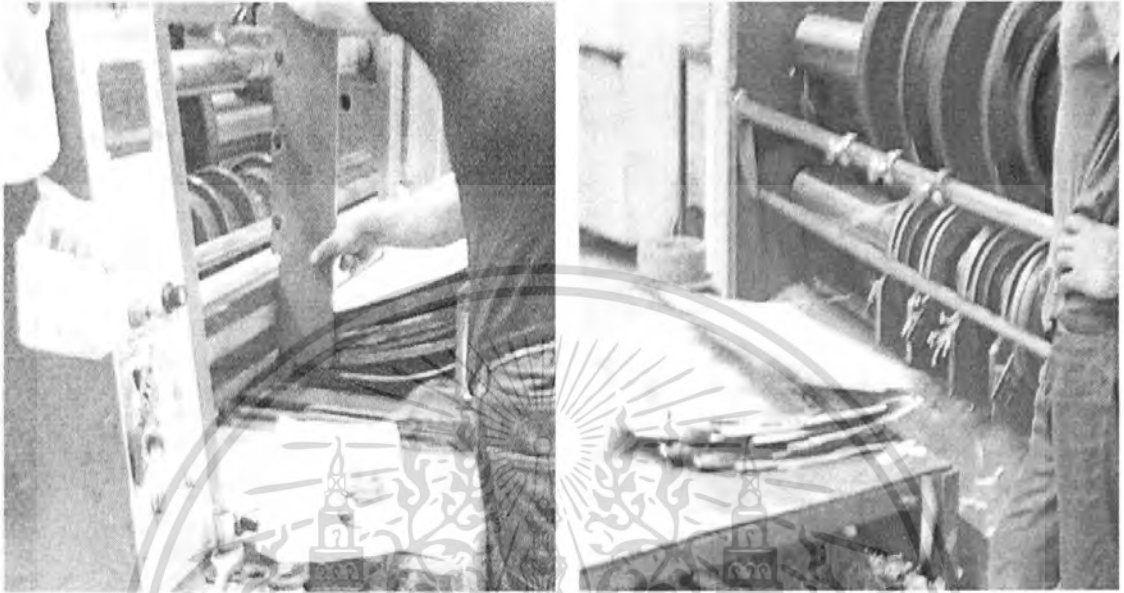
ขั้นตอนที่ 3 นำกระดาษมาเข้าสู่เครื่องผ่า เพื่อทำการผ่าความกว้างของกล่อง ตัดส่วนเกินของความยาวที่เกินออกมาและพับรอยปึกกล่อง



รูปที่ 3.5 เครื่องผ่าและพับร่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

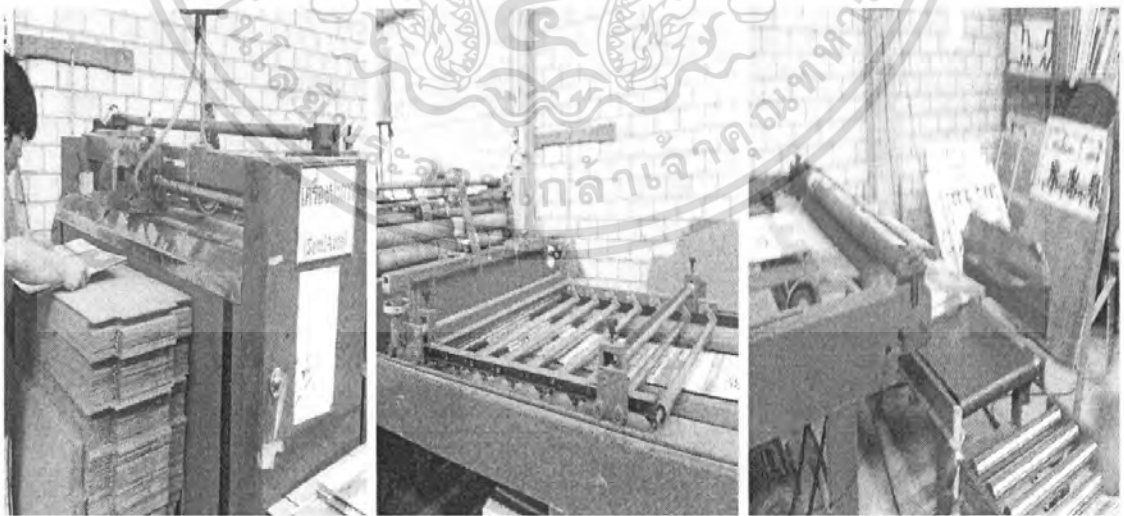
ขั้นตอนที่ 4 เซาะร่องกล่องด้วยเครื่องสลีต และที่บรยความกว้างความยาวของกล่อง
กระดาษลูกฟูก



รูปที่ 3.6ก เครื่องสลีตทางเข้า

รูปที่ 3.6ข เครื่องสลีตทางออก

ขั้นตอนที่ 5 ขึ้นรูปกล่องและปะกาว



รูปที่ 3.7 ขั้นตอนการขึ้นรูปกล่องและปะกาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 6 มัดกล่องและรอส่งต่อลูกค้า



รูปที่ 3.8 มัดกล่องส่งต่อให้ลูกค้า

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาการควบคุมคุณภาพครั้งนี้ ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบปฐมภูมิ (Primary data) ของบริษัท เทอดไทยบรรจุภัณฑ์ จำกัด โดยศึกษาเฉพาะกล่องกระดาษลูกฟูก ประเภทกล่องแบบ RSC (Regular Slotted Container) ขนาด 133x200x242 มิลลิเมตร ซึ่งใช้บรรจุผลิตภัณฑ์แบตเตอรี่ของบริษัทน้ำมันปิโตรเลียมไทย จำกัด รุ่น NS40ZL

ข้อมูลได้จากการบันทึก ครั้งที่ 1 ในวันที่ 20 ตุลาคม พ.ศ.2550 มีจำนวนการสั่งซื้อ 1,050 ชิ้น ครั้งที่ 2 ในวันที่ 24 พฤศจิกายน พ.ศ.2550 มีจำนวนการสั่งซื้อ 1,100 ชิ้น และครั้งที่ 3 ในวันที่ 28 ธันวาคม พ.ศ.2550 มีจำนวนการสั่งซื้อ 1,050 ชิ้น



รูปที่ 3.9 ขั้นตอนการบันทึกข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

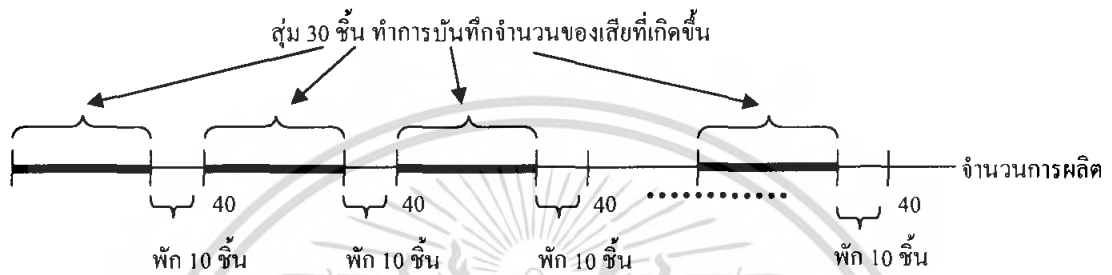
จากทฤษฎีของตารางกรมทหารของสหรัฐอเมริกา ในตารางที่ 3.1 เป็นแนวทางในการกำหนดจำนวนหน่วยตัวอย่างที่ควรจัดเก็บ ในข้อมูลเชิงปริมาณ เพื่อการสร้างแผนภูมิชนิดแปรผันในขั้นตอนการสล็อต โดยมีการวัดค่าของตัวแปรความกว้างของร่องสล็อต ความสูงของกล่อง ความกว้างของกล่อง ความยาวของกล่องและความกว้างของฝากล่อง โดยจากการทดลองเก็บข้อมูลพบว่าการสุ่มจำนวนหน่วยตัวอย่างตามทฤษฎีนั้น ข้อมูลไม่เพียงพอที่จะสร้างแผนภูมิที่สามารถตรวจสอบความผิดปกติในการผลิตได้ จึงประยุกต์การเก็บข้อมูล โดยทำการเก็บจำนวนหน่วยตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 3.1 MIL-STD (Military-Standard 414)

ผลผลิตต่อวัน (หน่วย : วัน)	จำนวนหน่วยตัวอย่าง (หน่วย : วัน)
66-110	10
111-180	15
181-300	25
301-500	30
501-800	35
801-1,300	40
1,301-3,200	50
3,201-8,000	60
8,001-22,000	85

ในการเก็บข้อมูลจำนวนรอยตำหนิและของเสีย ในขั้นตอนการพิมพ์สี การสล็อต และการขึ้นรูปนั้น เป็นการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยทำการทดลองเก็บข้อมูลจากจำนวนน้อยไปมาก เพื่อหาจำนวนเหมาะสมพอที่สามารถนับจำนวนรอยตำหนิและของเสียได้ เพื่อจะมีข้อมูลพอที่จะสร้างแผนภูมิที่สามารถตรวจสอบความผิดปกติในการผลิตได้ จนได้เกณฑ์จำนวนข้อมูลที่สุ่มมาตรวจ

1. ขั้นตอนการพิมพ์สี สุ่มตัวอย่างผลิตภัณฑ์ เพื่อตรวจสอบจำนวนรอยตำหนิของเสีย โดยทำการสุ่มคือ ในทุก ๆ 40 ชิ้น ทำการสุ่มมา 30 ชิ้น พัก 10 ชิ้น และทำการสุ่มต่อไปเรื่อย ๆ ได้ เป็นจำนวน 26 ครั้ง รวมจำนวนหน่วยตัวอย่างทั้งหมด 780 ชิ้น ดังรูปที่ 3.10 โดยภายในหนึ่งกล่อง อาจจะเกิดได้หลายรอยตำหนิ แล้วทำการบันทึกจำนวนรอยตำหนิที่เกิดขึ้นในเดือนตุลาคม ดังตาราง ที่ 3.2 ในเดือนพฤศจิกายน ดังตารางที่ 3.3 และในเดือนธันวาคม ดังตารางที่ 3.4



รูปที่ 3.10 การสุ่มจำนวนหน่วยตัวอย่างในขั้นตอนการพิมพ์สี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 จำนวนสาเหตุของรอยตำหนิจากขั้นตอนการพิมพ์สี ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550

ครั้งที่	จำนวนหน่วย ตัวอย่าง	สาเหตุของรอยตำหนิ				จำนวน รอยตำหนิ
		สีเลอะ	พิมพ์ผิดตำแหน่ง	สีไม่สม่ำเสมอ	เกิดจากวัตถุดิบ	
1	30	5	3	-	-	8
2	30	1	-	-	1	2
3	30	-	-	-	-	0
4	30	1	-	-	-	1
5	30	-	-	4	-	4
6	30	2	-	-	-	2
7	30	3	-	1	-	4
8	30	5	-	-	1	6
9	30	1	-	-	-	1
10	30	-	-	-	-	0
11	30	-	-	-	-	0
12	30	-	-	5	-	5
13	30	3	-	-	-	3
14	30	2	-	-	-	2
15	30	1	-	-	-	1
16	30	-	-	-	1	1
17	30	-	-	-	-	0
18	30	1	-	1	-	2
19	30	-	-	-	-	0
20	30	-	-	1	-	1
21	30	2	-	-	-	2
22	30	-	-	6	-	6
23	30	4	-	-	-	4
24	30	-	-	-	-	0
25	30	1	-	-	-	1
26	30	-	-	-	-	0
รวม	780	32	3	18	3	56

จากตารางที่ 3.2 พบว่า การเก็บข้อมูลสาเหตุของรอยตำหนิในขั้นตอนการพิมพ์สีในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550 มีรอยตำหนิเกิดขึ้นจำนวน 56 จุด โดยสาเหตุของรอยตำหนิมากที่สุด คือ สีเลอะ จำนวน 32 จุด รองลงมา คือ สีไม่สม่ำเสมอ จำนวน 18 จุด และน้อยที่สุด คือ เกิดจากวัตถุดิบ และพิมพ์ผิดตำแหน่ง จำนวน 3 จุด เท่า ๆ กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 จำนวนสาเหตุของรอยตำหนิจากขั้นตอนการพิมพ์สี ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550

ครั้งที่	จำนวนหน่วย ตัวอย่าง	สาเหตุของรอยตำหนิ				จำนวน รอยตำหนิ
		สีเลอะ	พิมพ์ผิดตำแหน่ง	สีไม่สม่ำเสมอ	เกิดจากวัตถุดิบ	
1	30	4	3	-	-	7
2	30	-	2	1	-	3
3	30	2	-	-	-	2
4	30	-	-	-	-	0
5	30	-	-	2	-	2
6	30	-	-	2	1	3
7	30	1	-	1	-	2
8	30	-	-	-	-	0
9	30	3	-	-	-	3
10	30	2	-	1	-	3
11	30	-	-	-	1	1
12	30	-	-	-	-	0
13	30	-	-	1	-	1
14	30	-	-	3	-	3
15	30	4	-	1	-	5
16	30	1	-	-	-	1
17	30	2	-	1	-	3
18	30	-	-	-	1	1
19	30	-	-	-	-	0
20	30	3	-	-	-	3
21	30	-	-	-	-	0
22	30	-	-	-	-	0
23	30	-	-	-	-	0
24	30	2	-	2	-	4
25	30	2	-	-	-	2
26	30	-	-	1	-	1
รวม	780	26	5	16	3	50

จากตารางที่ 3.3 พบว่า การเก็บข้อมูลสาเหตุของรอยตำหนิในขั้นตอนการพิมพ์สีในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550 มีรอยตำหนิเกิดขึ้นจำนวน 50 จุด โดยสาเหตุของรอยตำหนิมากที่สุด คือ สีเลอะ จำนวน 26 จุด รองลงมา คือ สีไม่สม่ำเสมอ จำนวน 16 จุด พิมพ์ผิดตำแหน่ง จำนวน 5 จุด และน้อยที่สุด คือ เกิดจากวัตถุดิบ จำนวน 3 จุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 จำนวนสาเหตุของรอยตำหนิจากขั้นตอนการพิมพ์สี ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550

ครั้งที่	จำนวนหน่วย ตัวอย่าง	สาเหตุของรอยตำหนิ				จำนวน รอยตำหนิ
		สีเลอะ	พิมพ์ผิดตำแหน่ง	สีไม่สม่ำเสมอ	เกิดจากวัตถุดิบ	
1	30	1	4	-	-	5
2	30	3	-	-	-	3
3	30	1	-	-	-	1
4	30	-	-	-	-	0
5	30	1	-	1	-	2
6	30	-	-	-	-	0
7	30	2	-	1	-	3
8	30	-	-	2	-	2
9	30	-	-	1	1	2
10	30	-	-	-	-	0
11	30	-	-	-	-	0
12	30	3	-	1	-	4
13	30	2	-	1	-	3
14	30	1	-	-	-	1
15	30	-	-	1	-	1
16	30	2	-	-	-	2
17	30	-	-	-	-	0
18	30	2	-	1	-	3
19	30	-	-	4	-	4
20	30	1	-	-	-	1
21	30	2	-	-	-	2
22	30	1	-	2	-	3
23	30	-	-	-	1	1
24	30	1	-	3	-	4
25	30	-	-	-	-	0
26	30	1	-	-	-	1
รวม	780	24	4	18	2	48

จากตารางที่ 3.4 พบว่า การเก็บข้อมูลสาเหตุของรอยตำหนิในขั้นตอนการพิมพ์สี ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550 มีรอยตำหนิเกิดขึ้นจำนวน 48 จุด โดยสาเหตุของรอยตำหนิมากที่สุด คือ สีเลอะ จำนวน 24 จุด รองลงมา คือ สีไม่สม่ำเสมอ จำนวน 18 จุด พิมพ์ผิดตำแหน่ง จำนวน 4 จุด และน้อยที่สุด คือ เกิดจากวัตถุดิบ จำนวน 2 จุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

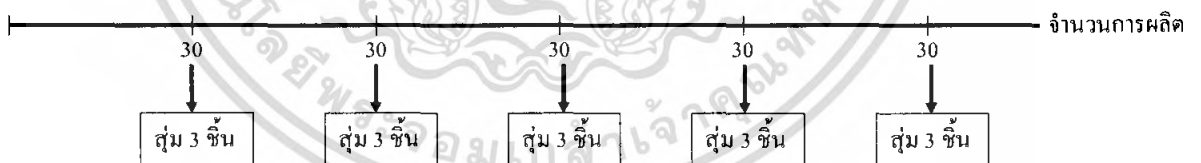
2. **ขั้นตอนการผ่าและทับร่อง** เมื่อพิจารณาการผลิตในขั้นตอนนี้ พบว่าไม่มีของเสียเกิดขึ้น จึงไม่สามารถทำการวิเคราะห์ได้

3. **ขั้นตอนการสลัด** จะทำการเก็บข้อมูล 2 แบบ คือ

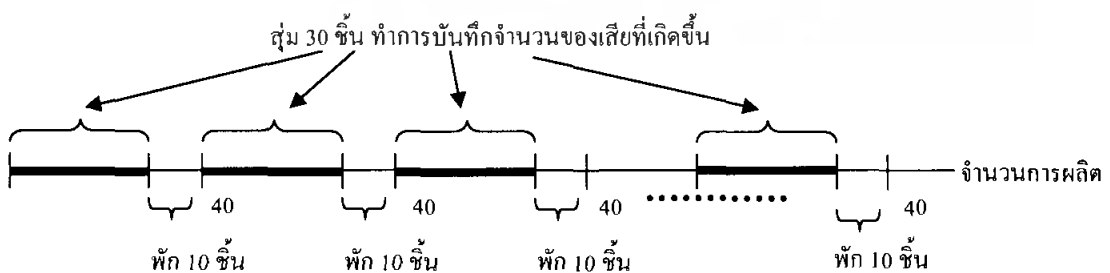
- ศึกษาตัวแปรเชิงปริมาณ โดยการสุ่มจากตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทุก ๆ 30 ชิ้น ทำการสุ่มมา 3 ชิ้น แต่ละชิ้นที่ได้ทำการสุ่มมาจะทำการวัดค่าของตัวแปรความกว้างของร่องสลัด ความสูงของกล่อง ความกว้างของกล่อง ความยาวของกล่องและความกว้างของฝากล่อง ดังรูป 3.11 ซึ่งในเดือนตุลาคม มีจำนวน 33 ครั้ง รวมจำนวนหน่วยตัวอย่างทั้งหมด 99 ชิ้น ดังตารางที่ 3.5 - ตารางที่ 3.9 ในเดือนพฤศจิกายน มีจำนวน 34 ครั้ง รวมจำนวนหน่วยตัวอย่างทั้งหมด 102 ชิ้น ดังตารางที่ 3.10 - ตารางที่ 3.14 และในเดือนธันวาคม มีจำนวน 33 ครั้ง รวมจำนวนหน่วยตัวอย่างทั้งหมด 99 ชิ้น ดังตารางที่ 3.15 - ตารางที่ 3.19

- ศึกษาตัวแปรเชิงคุณภาพ โดยสุ่มตัวอย่างผลิตภัณฑ์ เพื่อตรวจสอบจำนวนรอยตำหนิของเสีย โดยทำการสุ่มคือ ในทุก ๆ 40 ชิ้น ทำการสุ่มมา 30 ชิ้น พัก 10 ชิ้น และทำการสุ่มต่อไปเรื่อย ๆ ได้เป็นจำนวน 26 ครั้ง รวมจำนวนหน่วยตัวอย่างทั้งหมด 780 ชิ้น โดยภายในหนึ่งกล่องอาจจะเกิดได้หลายรอยตำหนิ ดังรูป 3.12 ได้ทำการบันทึกจำนวนรอยตำหนิที่เกิดขึ้นในเดือนตุลาคม ดังตารางที่ 3.20 ในเดือนพฤศจิกายน ดังตารางที่ 3.21 และในเดือนธันวาคม ดังตารางที่ 3.22

ในทุก ๆ 30 ชิ้น สุ่มมา 3 ชิ้น เพื่อวันค่า



รูปที่ 3.11 การสุ่มหน่วยตัวอย่างในขั้นตอนการสลัด สำหรับการศึกษาตัวแปรเชิงปริมาณ



รูปที่ 3.12 การสุ่มจำนวนหน่วยตัวอย่างในขั้นตอนการสลัด สำหรับการศึกษาตัวแปรเชิง

คุณภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 ข้อมูลการวัดค่าตัวแปรความกว้างของร่องสลีต (มม.) จากขั้นตอนการสลีต
ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550

ครั้งที่	ร่องสลีต (มม.)			ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	พิสัย (R)
	X_1	X_2	X_3		
1	5.5	5.0	4.0	4.8	1.5
2	6.0	6.0	5.5	5.8	0.5
3	6.0	6.0	6.0	6.0	0.0
4	5.0	5.0	5.0	5.0	0.0
5	6.0	5.0	5.5	5.5	1.0
6	5.5	5.0	5.5	5.3	0.5
7	5.5	5.0	6.0	5.5	1.0
8	5.0	6.0	4.0	5.0	2.0
9	6.0	5.5	5.0	5.5	1.0
10	5.0	5.0	6.0	5.3	1.0
11	5.5	6.0	5.5	5.7	0.5
12	5.0	5.0	5.5	5.2	0.5
13	5.0	5.0	5.0	5.0	0.0
14	6.0	5.5	6.0	5.8	0.5
15	5.0	5.5	5.0	5.2	0.5
16	6.0	5.0	5.0	5.3	1.0
17	6.0	5.0	5.0	5.3	1.0
18	5.0	6.0	6.0	5.7	1.0
19	5.5	5.5	6.0	5.7	0.5
20	6.0	6.0	5.5	5.8	0.5
21	6.0	5.0	5.5	5.5	1.0
22	6.0	6.0	6.0	6.0	0.0
23	5.0	6.0	5.0	5.3	1.0
24	5.0	5.0	5.0	5.0	0.0
25	5.5	5.0	5.0	5.2	0.5
26	5.5	5.5	6.0	5.7	0.5
27	6.0	5.5	6.0	5.8	0.5
28	5.0	5.0	5.5	5.2	0.5
29	5.0	5.0	5.0	5.0	0.0
30	6.0	5.5	5.5	5.7	0.5
31	5.5	6.0	5.5	5.7	0.5
32	6.0	5.0	6.0	5.7	1.0
33	6.0	6.0	5.5	5.8	0.5

X_1 คือ ความกว้างของร่องสลีต ค่าที่ 1

X_2 คือ ความกว้างของร่องสลีต ค่าที่ 2

X_3 คือ ความกว้างของร่องสลีต ค่าที่ 3

จากตารางที่ 3.5 พบว่า ข้อมูลการวัดค่าตัวแปรความกว้างของร่องสลีต จากขั้นตอนการสลีต ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550 มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 4.8 – 6.0 มิลลิเมตร และค่าพิสัยอยู่ในช่วง 0.0 – 2.0 มิลลิเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 ข้อมูลการวัดค่าตัวแปรความสูงของกล่อง (มม.) จากขั้นตอนการสล็อต
ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550

ครั้งที่	ความสูงของกล่อง (มม.)			ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	พิสัย (R)
	X_1	X_2	X_3		
1	240	241	242	241.0	2.0
2	239	242	241	240.7	3.0
3	240	240	241.5	240.5	1.5
4	242	240	241	241.0	2.0
5	240	240	241	240.3	1.0
6	240	242	243	241.7	3.0
7	241	240	240	240.3	1.0
8	240	241	243	241.3	3.0
9	240	242	240	240.7	2.0
10	241	240	242	241.0	2.0
11	240	240	241	240.3	1.0
12	241	241	243	241.7	2.0
13	242	239	243.5	241.5	4.5
14	240	240	241	240.3	1.0
15	240	240	239	239.7	1.0
16	239	240.5	240	239.8	1.5
17	240	241	241	240.7	1.0
18	241	241	241	241.0	0.0
19	240	242	243	241.7	3.0
20	242	239	241.5	240.8	3.0
21	240	240	240	240.0	0.0
22	240	241	240	240.3	1.0
23	241	240	239	240.0	2.0
24	242	242	240	241.3	2.0
25	241	240	241	240.7	1.0
26	241	239	243.5	241.2	4.5
27	241	240	243	241.3	3.0
28	242	241	242	241.7	1.0
29	240	241	240	240.3	1.0
30	242	239	241	240.7	3.0
31	241	240	241	240.7	1.0
32	242	242	240	241.3	2.0
33	242	240	239	240.3	3.0

X_1 คือ ความสูงของกล่อง ค่าที่ 1

X_2 คือ ความสูงของกล่อง ค่าที่ 2

X_3 คือ ความสูงของกล่อง ค่าที่ 3

จากตารางที่ 3.6 พบว่า ข้อมูลการวัดค่าตัวแปรความสูงของกล่อง จากขั้นตอนการสล็อตในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550 มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 239.7 – 241.7 มิลลิเมตร และค่าพิสัยอยู่ในช่วง 0.0 – 4.5 มิลลิเมตร

ตารางที่ 3.7 ข้อมูลการวัดค่าตัวแปรความกว้างของกล่อง (มม.) จากขั้นตอนการสล็อต
ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550

ครั้งที่	ความกว้างของกล่อง (มม.)			ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	พิสัย (R)
	X_1	X_2	X_3		
1	132	130	132	131.3	2.0
2	130	131	133	131.3	3.0
3	132	130	131.5	131.2	2.0
4	130	132	132	131.3	2.0
5	131	132	132	131.7	1.0
6	131	130	132	131.0	2.0
7	128	132	130	130.0	4.0
8	133	133	133	133.0	0.0
9	130	132	134	132.0	4.0
10	130	130	132	130.7	2.0
11	131	131	131	131.0	0.0
12	129	132	132	131.0	3.0
13	130	132	132	131.3	2.0
14	131	133	133	132.3	2.0
15	131	130	131	130.7	1.0
16	130	131	130	130.3	1.0
17	130	130	131	130.3	1.0
18	130	133	130	131.0	3.0
19	133	132	132	132.3	1.0
20	130	132	133	131.7	3.0
21	132	130	134	132.0	4.0
22	132	131	130	131.0	2.0
23	131	132	131	131.3	1.0
24	130	130	131	130.3	1.0
25	132	133	132	132.3	1.0
26	132	130	133	131.7	3.0
27	130	131	131	130.7	1.0
28	131	132	133	132.0	2.0
29	132	132	130	131.3	2.0
30	130	133	131	131.3	3.0
31	130	130	130	130.0	0.0
32	130	130	132	130.7	2.0
33	133	133	132	132.7	1.0

X_1 คือ ความกว้างของกล่อง ค่าที่ 1

X_2 คือ ความกว้างของกล่อง ค่าที่ 2

X_3 คือ ความกว้างของกล่อง ค่าที่ 3

จากตารางที่ 3.7 พบว่า ข้อมูลการวัดค่าตัวแปรความกว้างของกล่อง จากขั้นตอนการสล็อต
ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550 มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 130 – 133 มิลลิเมตร และค่าพิสัยอยู่ในช่วง 0.0 – 4.0
มิลลิเมตร

ตารางที่ 3.8 ข้อมูลการวัดค่าตัวแปรความยาวของกล่อง (มม.) จากขั้นตอนการสล็อต
ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550

ครั้งที่	ความกว้างของกล่อง (มม.)			ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	พิสัย (R)
	X_1	X_2	X_3		
1	200	197	201	199.3	4.0
2	200	200	201.5	200.5	1.5
3	200	197	202	199.7	5.0
4	199	200	202	200.3	3.0
5	201	200	203	201.3	3.0
6	199	202	201.5	200.8	3.0
7	200	200	200	200.0	0.0
8	200	200	201	200.3	1.0
9	202	199	200	200.3	3.0
10	201.5	202	199	200.8	3.0
11	199	200	201.5	200.2	2.5
12	200.5	197	202	199.8	5.0
13	202	202	201	201.7	1.0
14	200	201.5	203	201.5	3.0
15	201	200	200	200.3	1.0
16	199	200	201.5	200.2	2.5
17	198	199	202	199.7	4.0
18	200	197	199	198.7	3.0
19	201	201	200	200.7	1.0
20	202	202	201	201.7	1.0
21	201.5	201.5	201.5	201.5	0.0
22	201	200	202	201.0	2.0
23	200	199	200	199.7	1.0
24	199	200	203	200.7	4.0
25	200	201.5	200	200.5	1.5
26	201	200	201.5	200.8	1.5
27	201.5	202	200	201.2	2.0
28	202	199	201	200.7	3.0
29	199	197	201.5	199.2	4.5
30	201	200	202	201.0	2.0
31	201	201	203	201.7	2.0
32	200	202	203	201.7	3.0
33	200	199	200	199.7	1.0

X_1 คือ ความยาวของกล่อง ค่าที่ 1

X_2 คือ ความยาวของกล่อง ค่าที่ 2

X_3 คือ ความยาวของกล่อง ค่าที่ 3

จากตารางที่ 3.8 พบว่า ข้อมูลการวัดค่าตัวแปรความยาวของกล่อง จากขั้นตอนการสล็อต
ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550 มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 198.7 – 201.7 มิลลิเมตร และค่าพิสัยอยู่ในช่วง
0.0 – 5.0 มิลลิเมตร

ตารางที่ 3.9 ข้อมูลการวัดค่าตัวแปรความกว้างของฝากล่อง (มม.) จากขั้นตอนการสล๊อต
ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550

ครั้งที่	ความกว้างของฝากล่อง (มม.)			ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	พิสัย (R)
	X_1	X_2	X_3		
1	64	65	67	65.3	3.0
2	65	65	67	65.7	2.0
3	67	66	66	66.3	1.0
4	65	66	68	66.3	3.0
5	66	67	67.5	66.8	1.5
6	67	65	66	66.0	2.0
7	67	66	68	67.0	2.0
8	67	67	65	66.3	2.0
9	65	67	67	66.3	2.0
10	65	68	67.5	66.8	3.0
11	66	67	67	66.7	1.0
12	64	65	67	65.3	3.0
13	65	66	68	66.3	3.0
14	67	65	66	66.0	2.0
15	67	66	67	66.7	1.0
16	67	67	67.5	67.2	0.5
17	67	67	65	66.3	2.0
18	65	65	66	65.3	1.0
19	66	67	67	66.7	1.0
20	64	68	67	66.3	4.0
21	65	67	68	66.7	3.0
22	67	65	67	66.3	2.0
23	65	66	66	65.7	1.0
24	66	67	67.5	66.8	1.5
25	67	67	66	66.7	1.0
26	66	65	67	66.0	2.0
27	65	67	67	66.3	2.0
28	65	65	68	66.0	3.0
29	67	66	67.5	66.8	1.5
30	67	66	68	67.0	2.0
31	64	67	66	65.7	3.0
32	67	67	68	67.3	1.0
33	68	65	67	66.7	3.0

X_1 คือ ความกว้างของฝากล่อง ค่าที่ 1

X_2 คือ ความกว้างของฝากล่อง ค่าที่ 2

X_3 คือ ความกว้างของฝากล่อง ค่าที่ 3

จากตารางที่ 3.9 พบว่า ข้อมูลการวัดค่าตัวแปรความกว้างของฝากล่อง จากขั้นตอนการสล๊อต ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550 มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 65.3 – 67.3 มิลลิเมตร และค่าพิสัยอยู่ในช่วง 0.5 – 4.0 มิลลิเมตร

ตารางที่ 3.10 ข้อมูลการวัดค่าตัวแปรความกว้างของร่องสลีต (มม.) จากขั้นตอนการสลีต
ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550

ครั้งที่	ร่องสลีต (มม.)			ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	พิสัย (R)
	X_1	X_2	X_3		
1	5.5	6.0	5.0	5.5	1.0
2	5.0	5.5	5.0	5.2	0.5
3	5.0	6.5	5.5	5.7	1.5
4	6.5	6.0	6.0	6.2	0.5
5	6.0	6.0	5.5	5.8	0.5
6	5.5	5.5	6.0	5.7	0.5
7	4.5	5.5	5.0	5.0	1.0
8	5.5	5.5	5.5	5.5	0.0
9	5.5	5.0	6.0	5.5	1.0
10	5.5	6.0	6.0	5.8	0.5
11	6.5	6.0	6.0	6.2	0.5
12	5.5	6.0	5.0	5.5	1.0
13	5.5	5.5	5.0	5.3	0.5
14	6.0	6.0	6.0	6.0	0.0
15	5.0	5.5	6.0	5.5	1.0
16	5.0	6.0	6.0	5.7	1.0
17	5.5	6.0	6.0	5.8	0.5
18	5.0	5.0	6.5	5.5	1.5
19	6.0	6.0	5.0	5.7	1.0
20	6.0	6.0	5.5	5.8	0.5
21	6.0	5.5	6.0	5.8	0.5
22	6.0	6.0	6.0	6.0	0.0
23	5.5	5.5	6.0	5.7	0.5
24	5.0	5.5	6.0	5.5	1.0
25	5.5	6.0	6.0	5.8	0.5
26	5.5	6.0	6.0	5.8	0.5
27	6.0	5.5	5.5	5.7	0.5
28	6.0	5.0	5.0	5.3	1.0
29	5.0	6.0	5.0	5.3	1.0
30	5.0	4.5	6.0	5.2	1.5
31	5.5	6.0	6.0	5.8	0.5
32	6.0	6.0	6.0	6.0	0.0
33	6.0	5.5	6.0	5.8	0.5
34	5.0	6.0	5.0	5.3	1.0

X_1 คือ ความกว้างของร่องสลีต ค่าที่ 1

X_2 คือ ความกว้างของร่องสลีต ค่าที่ 2

X_3 คือ ความกว้างของร่องสลีต ค่าที่ 3

จากตารางที่ 3.10 พบว่า ข้อมูลการวัดค่าตัวแปรความกว้างของร่องสลีต จากขั้นตอนการสลีต ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550 มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 5.0 – 6.2 มิลลิเมตร และค่าพิสัยอยู่ในช่วง 0.0 – 1.5 มิลลิเมตร

ตารางที่ 3.11 ข้อมูลการวัดค่าตัวแปรความสูงของกล่อง (มม.) จากขั้นตอนการสล็อต
ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550

ครั้งที่	ความสูงของกล่อง (มม.)			ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	พิสัย (R)
	X_1	X_2	X_3		
1	242	241	240	241.0	2.0
2	241	241	242	241.3	1.0
3	240	240	242	240.7	2.0
4	240	242	243	241.7	3.0
5	239	239	242	240.0	3.0
6	242	242	240	241.3	2.0
7	241	241	241	241.0	0.0
8	242	243	242	242.3	1.0
9	240	242	243	241.7	3.0
10	241	241	240	240.7	1.0
11	241	241	242	241.3	1.0
12	240	240	241	240.3	1.0
13	242	242	241	241.7	1.0
14	241	242	242	241.7	1.0
15	242	243	241	242.0	2.0
16	243	241	241	241.7	2.0
17	240	242	239	240.3	3.0
18	241	239	241	240.3	2.0
19	242	241	243	242.0	2.0
20	241	241	240	240.7	1.0
21	242	240	242	241.3	2.0
22	241	240	242	241.0	2.0
23	241	241	240	240.7	1.0
24	243	242	240	241.7	3.0
25	241	242	240	241.0	2.0
26	240	242	241	241.0	2.0
27	239	239	241	239.7	2.0
28	242	241	243	242.0	2.0
29	242	241	242	241.7	1.0
30	240	241	240	240.3	1.0
31	242	242	242	242.0	0.0
32	241	240	241	240.7	1.0
33	242	241	242	241.7	1.0
34	242	242	239	241.0	3.0

X_1 คือ ความสูงของกล่อง ค่าที่ 1

X_2 คือ ความสูงของกล่อง ค่าที่ 2

X_3 คือ ความสูงของกล่อง ค่าที่ 3

จากตารางที่ 3.11 พบว่า ข้อมูลการวัดค่าตัวแปรความสูงของกล่อง จากขั้นตอนการสล็อต
ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550 มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 239.7 – 242.3 มิลลิเมตร และค่าพิสัยอยู่ในช่วง
0.0 – 3.0 มิลลิเมตร

ตารางที่ 3.12 ข้อมูลการวัดค่าตัวแปรความกว้างของกล่อง (มม.) จากขั้นตอนการสล็อต
ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550

ครั้งที่	ความกว้างของกล่อง (มม.)			ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	พิสัย (R)
	X_1	X_2	X_3		
1	132	130	131	131.0	2.0
2	131	133	133	132.3	2.0
3	134	130	131	131.7	4.0
4	133	132	134	133.0	2.0
5	130	131	133	131.3	3.0
6	132	133	132	132.3	1.0
7	131	130	133	131.3	3.0
8	130	130	133	131.0	3.0
9	130	133	129	130.7	4.0
10	132	133	133	132.7	1.0
11	132	130	132	131.3	2.0
12	133	131	133	132.3	2.0
13	130	134	131	131.7	4.0
14	131	132	130	131.0	2.0
15	131	131	132	131.3	1.0
16	133	130	130	131.0	3.0
17	134	132	133	133.0	2.0
18	130	132	133	131.7	3.0
19	130	133	130	131.0	3.0
20	130	131	131	130.7	1.0
21	130	131	133	131.3	3.0
22	133	130	133	132.0	3.0
23	131	132	131	131.3	1.0
24	133	133	132	132.7	1.0
25	134	130	133	132.3	4.0
26	130	133	133	132.0	3.0
27	133	132	131	132.0	2.0
28	132	130	132	131.3	2.0
29	130	132	131	131.0	2.0
30	133	131	130	131.3	3.0
31	133	133	131	132.3	2.0
32	130	133	130	131.0	3.0
33	130	131	133	131.3	3.0
34	133	132	133	132.7	1.0

X_1 คือ ความกว้างของกล่อง ค่าที่ 1

X_2 คือ ความกว้างของกล่อง ค่าที่ 2

X_3 คือ ความกว้างของกล่อง ค่าที่ 3

จากตารางที่ 3.12 พบว่า ข้อมูลการวัดค่าตัวแปรความกว้างของกล่อง จากขั้นตอนการสล็อต
ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550 มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 130.7 – 133.0 มิลลิเมตร และค่าพิสัยอยู่ในช่วง
1.0 – 4.0 มิลลิเมตร

ตารางที่ 3.13 ข้อมูลการวัดค่าตัวแปรความยาวของกล่อง (มม.) จากขั้นตอนการสล็อต
ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550

ครั้งที่	ความยาวของกล่อง (มม.)			ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	พิสัย (R)
	X_1	X_2	X_3		
1	200	200	201	200.3	1.0
2	199	201	202	200.7	3.0
3	201	200	200	200.3	1.0
4	200	199	200	199.7	1.0
5	199	201	202	200.7	3.0
6	199	202	200	200.3	3.0
7	198	200	199	199.0	2.0
8	200	200	200	200.0	0.0
9	201	199	201	200.3	2.0
10	202	200	202	201.3	2.0
11	199	200	202	200.3	3.0
12	200	200	200	200.0	0.0
13	201	200	200	200.3	1.0
14	202	202	201	201.7	1.0
15	200	199	202	200.3	3.0
16	199	198	200	199.0	2.0
17	199	200	200	199.7	1.0
18	198	200	199	199.0	2.0
19	200	200	198	199.3	2.0
20	200	201	198	199.7	3.0
21	201	201	200	200.7	1.0
22	201	199	201	200.3	2.0
23	202	200	200	200.7	2.0
24	199	200	200	199.7	1.0
25	200	201	200	200.3	1.0
26	200	201	200	200.3	1.0
27	199	200	201	200.0	2.0
28	198	199	202	199.7	4.0
29	200	200	201	200.3	1.0
30	201	200	199	200.0	2.0
31	200	200	200	200.0	0.0
32	200	201	200	200.3	1.0
33	199	200	200	199.7	1.0
34	198	200	200	199.3	2.0

X_1 คือ ความยาวของกล่อง ค่าที่ 1

X_2 คือ ความยาวของกล่อง ค่าที่ 2

X_3 คือ ความยาวของกล่อง ค่าที่ 3

จากตารางที่ 3.13 พบว่า ข้อมูลการวัดค่าตัวแปรความยาวของกล่อง จากขั้นตอนการสล็อต
ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550 มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 199.0 – 201.7 มิลลิเมตร และค่าพิสัยอยู่ในช่วง
0.0 – 4.0 มิลลิเมตร

ตารางที่ 3.14 ข้อมูลการวัดค่าตัวแปรความกว้างของฝากล่อง (มม.) จากขั้นตอนการสลีต
ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550

ครั้งที่	ความกว้างของฝากล่อง (มม.)			ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	พิสัย (R)
	X_1	X_2	X_3		
1	67	68	67	67.3	1.0
2	66	68	69	67.7	3.0
3	69	68	67	68.0	2.0
4	68	67	68	67.7	1.0
5	67	67	67	67.0	0.0
6	67	68	67	67.3	1.0
7	66	67	69	67.3	3.0
8	69	68	68	68.3	1.0
9	68	68	66	67.3	2.0
10	68	67	68	67.7	1.0
11	69	69	68	68.7	1.0
12	65	67	68	66.7	3.0
13	66	68	68	67.3	2.0
14	67	69	69	68.3	2.0
15	68	68	69	68.3	1.0
16	67	68	67	67.3	1.0
17	67	68	68	67.7	1.0
18	66	67	68	67.0	2.0
19	68	68	68	68.0	0.0
20	67	69	67	67.7	2.0
21	68	68	66	67.3	2.0
22	69	68	67	68.0	2.0
23	68	68	69	68.3	1.0
24	68	69	68	68.3	1.0
25	69	68	67	68.0	2.0
26	67	68	67	67.3	1.0
27	67	67	68	67.3	1.0
28	66	66	68	66.7	2.0
29	66	67	68	67.0	2.0
30	67	68	69	68.0	2.0
31	68	68	68	68.0	0.0
32	67	68	67	67.3	1.0
33	68	69	69	68.7	1.0
34	69	68	68	68.3	1.0

X_1 คือ ความกว้างของฝากล่อง ค่าที่ 1

X_2 คือ ความกว้างของฝากล่อง ค่าที่ 2

X_3 คือ ความกว้างของฝากล่อง ค่าที่ 3

จากตารางที่ 3.14 พบว่า ข้อมูลการวัดค่าตัวแปรความกว้างของฝากล่อง จากขั้นตอนการสลีต ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550 มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 66.7 – 68.7 มิลลิเมตร และค่าพิสัยอยู่ในช่วง 0.0 – 3.0 มิลลิเมตร

ตารางที่ 3.15 ข้อมูลการวัดค่าตัวแปรความกว้างของร่องสลีต (มม.) จากขั้นตอนการสลีต
ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550

ครั้งที่	ร่องสลีต (มม.)			ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	พิสัย (R)
	X_1	X_2	X_3		
1	6.0	6.0	5.0	5.7	1.0
2	5.0	5.0	5.0	5.0	0.0
3	5.5	5.0	5.0	5.2	0.5
4	5.0	6.0	5.5	5.5	1.0
5	5.0	6.0	6.0	5.7	1.0
6	6.0	5.5	6.0	5.8	0.5
7	6.0	5.0	5.5	5.5	1.0
8	6.0	6.0	5.0	5.7	1.0
9	6.5	5.5	6.0	6.0	1.0
10	5.0	5.5	6.5	5.7	1.5
11	5.0	5.0	6.0	5.3	1.0
12	6.0	6.0	6.0	6.0	0.0
13	6.0	6.0	5.5	5.8	0.5
14	6.0	6.0	5.0	5.7	1.0
15	5.5	6.0	5.0	5.5	1.0
16	5.0	5.5	5.5	5.3	0.5
17	5.0	5.0	6.0	5.3	1.0
18	5.0	5.0	6.5	5.5	1.5
19	6.0	5.0	6.0	5.7	1.0
20	5.0	6.0	5.0	5.3	1.0
21	6.0	6.0	5.0	5.7	1.0
22	6.0	6.0	6.0	6.0	0.0
23	6.0	5.5	6.0	5.8	0.5
24	5.0	6.0	6.0	5.7	1.0
25	5.0	5.0	5.5	5.2	0.5
26	6.0	6.0	5.0	5.7	1.0
27	5.5	5.0	5.0	5.2	0.5
28	6.0	5.0	5.5	5.5	1.0
29	6.0	6.0	5.5	5.8	0.5
30	5.5	6.0	5.5	5.7	0.5
31	6.0	6.0	5.0	5.7	1.0
32	5.5	6.0	5.0	5.5	1.0
33	5.0	6.0	6.0	5.7	1.0

X_1 คือ ความกว้างของร่องสลีต ค่าที่ 1

X_2 คือ ความกว้างของร่องสลีต ค่าที่ 2

X_3 คือ ความกว้างของร่องสลีต ค่าที่ 3

จากตารางที่ 3.15 พบว่า ข้อมูลการวัดค่าตัวแปรความกว้างของร่องสลีต จากขั้นตอนการสลีต ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550 มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 5.0–6.0 มิลลิเมตร และค่าพิสัยอยู่ในช่วง 0.0–1.5 มิลลิเมตร

ตารางที่ 3.16 ข้อมูลการวัดค่าตัวแปรความสูงของกล่อง (มม.) จากขั้นตอนการสลีต
ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550

ครั้งที่	ความสูงของกล่อง (มม.)			ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	พิสัย (R)
	X_1	X_2	X_3		
1	240	240	242	240.7	2.0
2	239	240	242	240.3	3.0
3	240	242	241	241.0	2.0
4	242	242	240	241.3	2.0
5	240	240	240	240.0	0.0
6	241	242	242	241.7	1.0
7	242	241	240	241.0	2.0
8	242	242	242	242.0	0.0
9	241	240	242	241.0	2.0
10	242	241	242	241.7	1.0
11	240	242	241	241.0	2.0
12	242	242	242	242.0	0.0
13	242	242	242	242.0	0.0
14	242	240	242	241.3	2.0
15	239	239	240	239.3	1.0
16	240	242	239	240.3	3.0
17	240	242	242	241.3	2.0
18	240	240	242	240.7	2.0
19	241	241	242	241.3	1.0
20	242	240	242	241.3	2.0
21	242	242	242	242.0	0.0
22	240	241	241	240.7	1.0
23	241	242	241	241.3	1.0
24	240	242	240	240.7	2.0
25	242	242	240	241.3	2.0
26	242	240	241	241.0	2.0
27	242	239	240	240.3	3.0
28	240	241	242	241.0	2.0
29	239	241	242	240.7	3.0
30	242	242	242	242.0	0.0
31	240	239	240	239.7	1.0
32	242	240	239	240.3	3.0
33	242	242	242	242.0	0.0

X_1 คือ ความสูงของกล่อง ค่าที่ 1

X_2 คือ ความสูงของกล่อง ค่าที่ 2

X_3 คือ ความสูงของกล่อง ค่าที่ 3

จากตารางที่ 3.16 พบว่า ข้อมูลการวัดค่าตัวแปรความสูงของกล่อง จากขั้นตอนการสลีต
ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550 มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 239.3 – 242.0 มิลลิเมตร และค่าพิสัยอยู่ในช่วง
0.0 – 3.0 มิลลิเมตร

ตารางที่ 3.17 ข้อมูลการวัดค่าตัวแปรความกว้างของกล่อง (มม.) จากขั้นตอนการสลีต
ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550

ครั้งที่	ความกว้างของกล่อง (มม.)			ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	พิสัย (R)
	X_1	X_2	X_3		
1	133	130	134	132.3	4.0
2	130	131	134	131.7	4.0
3	132	133	130	131.7	3.0
4	133	132	132	132.3	1.0
5	132	132	132	132.0	0.0
6	134	130	133	132.3	4.0
7	130	134	134	132.7	4.0
8	132	135	133	133.3	3.0
9	132	133	133	132.7	1.0
10	133	133	135	133.7	2.0
11	133	132	134	133.0	2.0
12	131	131	135	132.3	4.0
13	132	131	133	132.0	2.0
14	132	132	134	132.7	2.0
15	130	133	132	131.7	3.0
16	133	130	134	132.3	4.0
17	132	133	134	133.0	2.0
18	134	131	132	132.3	3.0
19	133	133	133	133.0	0.0
20	133	132	132	132.3	1.0
21	133	135	133	133.7	2.0
22	132	131	131	131.3	1.0
23	133	133	130	132.0	3.0
24	131	132	133	132.0	2.0
25	133	132	132	132.3	1.0
26	131	131	133	131.7	2.0
27	133	133	133	133.0	0.0
28	132	131	134	132.3	3.0
29	134	133	134	133.7	1.0
30	133	134	133	133.3	1.0
31	132	132	135	133.0	3.0
32	132	130	133	131.7	3.0
33	130	133	133	132.0	3.0

X_1 คือ ความกว้างของกล่อง ค่าที่ 1

X_2 คือ ความกว้างของกล่อง ค่าที่ 2

X_3 คือ ความกว้างของกล่อง ค่าที่ 3

จากตารางที่ 3.17 พบว่า ข้อมูลการวัดค่าตัวแปรความกว้างของกล่อง จากขั้นตอนการสลีต
ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550 มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 131.3 – 133.7 มิลลิเมตร และค่าพิสัยอยู่ในช่วง
0.0 – 4.0 มิลลิเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.18 ข้อมูลการวัดค่าตัวแปรความยาวของกล่อง (มม.) จากขั้นตอนการสลีต
ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550

ครั้งที่	ความยาวของกล่อง (มม.)			ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	พิสัย (R)
	X_1	X_2	X_3		
1	200	200	201	200.3	1.0
2	200	201	202	201.0	2.0
3	202	201	200	201.0	2.0
4	199	199	200	199.3	1.0
5	199	200	199	199.3	1.0
6	200	200	200	200.0	0.0
7	202	199	203	201.3	4.0
8	201	202	203	202.0	2.0
9	200	200	203	201.0	3.0
10	203	202	201	202.0	2.0
11	200	200	201	200.3	1.0
12	200	200	199	199.7	1.0
13	202	199	200	200.3	3.0
14	199	200	201	200.0	2.0
15	200	200	200	200.0	0.0
16	202	201	203	202.0	2.0
17	201	200	199	200.0	2.0
18	201	203	200	201.3	3.0
19	200	200	200	200.0	0.0
20	200	200	201	200.3	1.0
21	199	201	201	200.3	2.0
22	198	199	203	200.0	5.0
23	200	200	203	201.0	3.0
24	200	200	202	200.7	2.0
25	201	201	200	200.7	1.0
26	199	201	201	200.3	2.0
27	200	200	201	200.3	1.0
28	201	199	200	200.0	2.0
29	203	200	203	202.0	3.0
30	200	200	200	200.0	0.0
31	200	200	200	200.0	0.0
32	203	199	199	200.3	4.0
33	200	201	199	200.0	2.0

X_1 คือ ความยาวของกล่อง ค่าที่ 1

X_2 คือ ความยาวของกล่อง ค่าที่ 2

X_3 คือ ความยาวของกล่อง ค่าที่ 3

จากตารางที่ 3.18 พบว่า ข้อมูลการวัดค่าตัวแปรความยาวของกล่อง จากขั้นตอนการสลีต
ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550 มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 199.3 – 202.0 มิลลิเมตร และค่าพิสัยอยู่ในช่วง
0.0 – 5.0 มิลลิเมตร

ตารางที่ 3.19 ข้อมูลการวัดค่าตัวแปรความกว้างของฝากล่อง (มม.) จากขั้นตอนการสล็อต
ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550

ครั้งที่	ความกว้างของฝากล่อง (มม.)			ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	พิสัย (R)
	X_1	X_2	X_3		
1	68	69	68	68.3	1.0
2	68	66	67	67.0	2.0
3	65	67	68	66.7	3.0
4	67	67	68	67.3	1.0
5	67	68	69	68.0	2.0
6	68	69	68	68.3	1.0
7	67	69	68	68.0	2.0
8	67	68	67	67.3	1.0
9	66	68	67	67.0	2.0
10	67	66	65	66.0	2.0
11	66	69	68	67.7	3.0
12	67	68	66	67.0	2.0
13	67	68	66	67.0	2.0
14	66	66	67	66.3	1.0
15	68	65	67	66.7	3.0
16	67	66	68	67.0	2.0
17	68	68	68	68.0	0.0
18	68	68	67	67.7	1.0
19	69	69	66	68.0	3.0
20	68	68	68	68.0	0.0
21	66	68	69	67.7	3.0
22	66	67	68	67.0	2.0
23	66	68	68	67.3	2.0
24	68	65	69	67.3	4.0
25	67	67	66	66.7	1.0
26	66	66	66	66.0	0.0
27	65	68	66	66.3	3.0
28	66	69	68	67.7	3.0
29	67	66	67	66.7	1.0
30	69	68	67	68.0	2.0
31	68	68	69	68.3	1.0
32	68	69	68	68.3	1.0
33	68	67	67	67.3	1.0

X_1 คือ ความกว้างของฝากล่อง ค่าที่ 1

X_2 คือ ความกว้างของฝากล่อง ค่าที่ 2

X_3 คือ ความกว้างของฝากล่อง ค่าที่ 3

จากตารางที่ 3.19 พบว่า ข้อมูลการวัดค่าตัวแปรความกว้างของฝากล่อง จากขั้นตอนการสล็อต ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550 มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 66.0 – 68.3 มิลลิเมตร และค่าพิสัยอยู่ในช่วง 0.0 – 4.0 มิลลิเมตร

ตารางที่ 3.20 จำนวนสาเหตุของรอยตำหนิจากขั้นตอนการสล็อต ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550

ครั้งที่	จำนวนหน่วย ตัวอย่าง	สาเหตุของรอยตำหนิ		รวม
		ร่องพิมพ์ผิดตำแหน่ง	ทับเส้นแตก	
1	30	3	-	3
2	30	-	-	0
3	30	-	-	0
4	30	-	-	0
5	30	-	-	0
6	30	-	-	0
7	30	1	-	1
8	30	-	-	0
9	30	-	1	1
10	30	-	-	0
11	30	-	-	0
12	30	-	-	0
13	30	1	-	1
14	30	-	2	2
15	30	-	-	0
16	30	-	1	1
17	30	-	-	0
18	30	-	-	0
19	30	-	-	0
20	30	-	-	0
21	30	-	-	0
22	30	-	2	2
23	30	-	1	1
24	30	-	-	0
25	30	-	-	0
26	30	-	-	0
รวม	780	5	7	12

จากตารางที่ 3.20 พบว่า การเก็บข้อมูลสาเหตุของรอยตำหนิในขั้นตอนการสล็อต ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550 มีรอยตำหนิเกิดขึ้นจำนวน 12 จุด คือ ทับเส้นแตก จำนวน 7 จุด และร่องพิมพ์ผิดตำแหน่ง จำนวน 5 จุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.21 จำนวนสาเหตุของรอยตำหนิจากขั้นตอนการสล็อต ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550

ครั้งที่	จำนวนหน่วย ตัวอย่าง	สาเหตุของรอยตำหนิ		รวม
		ร่องพิมพ์ผิดตำแหน่ง	ทับเส้นแตก	
1	30	2	1	3
2	30	-	1	1
3	30	-	-	0
4	30	-	-	0
5	30	1	1	2
6	30	-	-	0
7	30	1	-	1
8	30	-	-	0
9	30	-	-	0
10	30	-	1	1
11	30	-	-	0
12	30	-	2	2
13	30	-	-	0
14	30	-	-	0
15	30	-	-	0
16	30	-	-	0
17	30	-	1	1
18	30	-	-	0
19	30	1	-	1
20	30	-	-	0
21	30	-	-	0
22	30	-	-	0
23	30	-	1	1
24	30	-	1	1
25	30	-	-	0
26	30	-	-	0
รวม	780	5	9	14

จากตารางที่ 3.21 พบว่า การเก็บข้อมูลสาเหตุของรอยตำหนิในขั้นตอนการสล็อต ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550 มีรอยตำหนิเกิดขึ้นจำนวน 14 จุด คือ ทับเส้นแตก จำนวน 9 จุด และ ร่องพิมพ์ผิดตำแหน่ง จำนวน 5 จุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

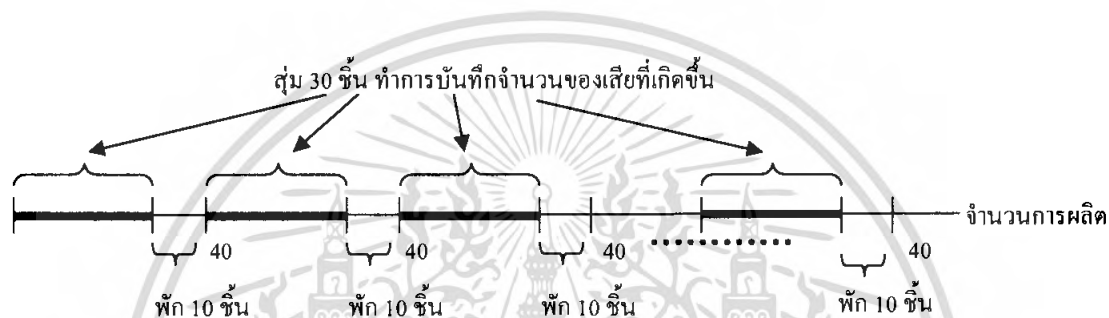
ตารางที่ 3.22 จำนวนสาเหตุของรอยตำหนิจากขั้นตอนการสล็อต ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550

ครั้งที่	จำนวนหน่วย ตัวอย่าง	สาเหตุของรอยตำหนิ		รวม
		ร่องพิมพ์ผิดตำแหน่ง	ทับเส้นแตก	
1	30	1	1	2
2	30	-	-	0
3	30	-	-	0
4	30	-	-	0
5	30	-	-	0
6	30	-	-	0
7	30	1	-	1
8	30	-	-	0
9	30	-	-	0
10	30	-	-	0
11	30	-	-	0
12	30	-	1	1
13	30	-	-	0
14	30	-	-	0
15	30	2	-	2
16	30	-	-	0
17	30	-	-	0
18	30	-	-	0
19	30	1	1	2
20	30	-	-	0
21	30	-	-	0
22	30	-	-	0
23	30	-	-	0
24	30	-	1	1
25	30	-	-	0
26	30	1	-	1
รวม	780	6	4	10

จากตารางที่ 3.22 พบว่า การเก็บข้อมูลสาเหตุของรอยตำหนิในขั้นตอนการสล็อต ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550 มีรอยตำหนิเกิดขึ้นจำนวน 10 จุด คือ ร่องพิมพ์ผิดตำแหน่ง จำนวน 6 จุด และทับเส้นแตก จำนวน 4 จุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ขั้นตอนขึ้นรูปกล่องและปะกาบ สุ่มตัวอย่างผลิตภัณฑ์ เพื่อตรวจสอบจำนวนของเสีย โดยของเสียที่เกิดขึ้นจะพบใน 1 จุด ใน 1 กล่อง และกล่องที่พบสาเหตุของเสียจะทำการทิ้งโดยทันที ซึ่งทำการสุ่มคือ ในทุก ๆ 40 ชิ้น ทำการสุ่มมา 30 ชิ้น พัก 10 ชิ้น และทำการสุ่มต่อไปเรื่อย ๆ ได้เป็นจำนวน 26 ครั้ง รวมจำนวนหน่วยตัวอย่างทั้งหมด 780 ชิ้น ดังรูปที่ 3.13 แล้วทำการบันทึกสาเหตุของเสีย ในเดือนตุลาคม ดังตารางที่ 3.23 ในเดือนพฤศจิกายน ดังตารางที่ 3.24 และในเดือนธันวาคม ดังตารางที่ 3.25



รูปที่ 3.13 การสุ่มจำนวนหน่วยตัวอย่างในขั้นตอนการขึ้นรูปกล่องและปะกาบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.23 จำนวนสาเหตุของเสียจากขั้นตอนการขึ้นรูปกล่องและปะกาว ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550

ครั้งที่	จำนวนหน่วย ตัวอย่าง	สาเหตุของเสีย		รวม
		กาวเลอะ	กล่องไม่ได้รูป	
1	30	-	-	0
2	30	-	-	0
3	30	-	-	0
4	30	-	-	0
5	30	-	1	1
6	30	-	1	1
7	30	-	-	0
8	30	-	-	0
9	30	-	-	0
10	30	-	-	0
11	30	-	2	2
12	30	-	-	0
13	30	-	-	0
14	30	-	-	0
15	30	-	-	0
16	30	1	-	1
17	30	-	-	0
18	30	-	-	0
19	30	-	1	1
20	30	-	-	0
21	30	-	-	0
22	30	1	-	1
23	30	-	-	0
24	30	-	-	0
25	30	-	-	0
26	30	-	-	0
รวม	780	2	5	7

จากตารางที่ 3.23 พบว่า การเก็บข้อมูลสาเหตุของเสียในขั้นตอนการขึ้นรูปกล่องและปะกาว ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550 มีของเสียเกิดขึ้นจำนวน 7 ชิ้น คือ กล่องไม่ได้รูป จำนวน 5 ชิ้น และ กาวเลอะ จำนวน 2 ชิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.24 จำนวนสาเหตุของเสียจากขั้นตอนการขึ้นรูปกล่องและปะกาว ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550

ครั้งที่	จำนวนหน่วย ตัวอย่าง	สาเหตุของเสีย		รวม
		กาวลอะ	กล่องไม่ได้รูป	
1	30	-	1	1
2	30	-	-	0
3	30	-	-	0
4	30	-	-	0
5	30	-	-	0
6	30	-	1	1
7	30	-	-	0
8	30	1	-	1
9	30	-	2	2
10	30	-	-	0
11	30	-	-	0
12	30	-	-	0
13	30	-	-	0
14	30	1	1	2
15	30	-	-	0
16	30	-	-	0
17	30	-	-	0
18	30	-	-	0
19	30	-	-	0
20	30	-	-	0
21	30	-	-	0
22	30	-	-	0
23	30	-	-	0
24	30	-	1	1
25	30	-	-	0
26	30	-	-	0
รวม	780	2	6	8

จากตารางที่ 3.24 พบว่า การเก็บข้อมูลสาเหตุของเสียในขั้นตอนการขึ้นรูปกล่องและปะกาว ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550 มีของเสียเกิดขึ้นจำนวน 8 ชิ้น คือ กล่องไม่ได้รูป จำนวน 6 ชิ้น และ กาวลอะ จำนวน 2 ชิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.25 จำนวนสาเหตุของเสียจากขั้นตอนการขึ้นรูปกล่องและปะกาว ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550

ครั้งที่	จำนวนหน่วย ตัวอย่าง	สาเหตุของเสีย		รวม
		กาวเลอะ	กล่องไม่ได้รูป	
1	30	1	-	1
2	30	-	-	0
3	30	-	1	1
4	30	-	-	0
5	30	-	-	0
6	30	-	-	0
7	30	-	-	0
8	30	-	-	0
9	30	1	-	1
10	30	-	-	0
11	30	-	-	0
12	30	-	-	0
13	30	-	1	1
14	30	-	-	0
15	30	-	-	0
16	30	-	1	1
17	30	-	-	0
18	30	-	-	0
19	30	-	-	0
20	30	-	-	0
21	30	-	2	2
22	30	-	-	0
23	30	-	-	0
24	30	-	-	0
25	30	-	-	0
26	30	-	-	0
รวม	780	2	5	7

จากตารางที่ 3.25 พบว่า การเก็บข้อมูลสาเหตุของเสียในขั้นตอนการขึ้นรูปกล่องและปะกาว มีของเสียเกิดขึ้นจำนวน 7 ชิ้น คือ กล่องไม่ได้รูป จำนวน 5 ชิ้น และ กาวเลอะ จำนวน 2 ชิ้น

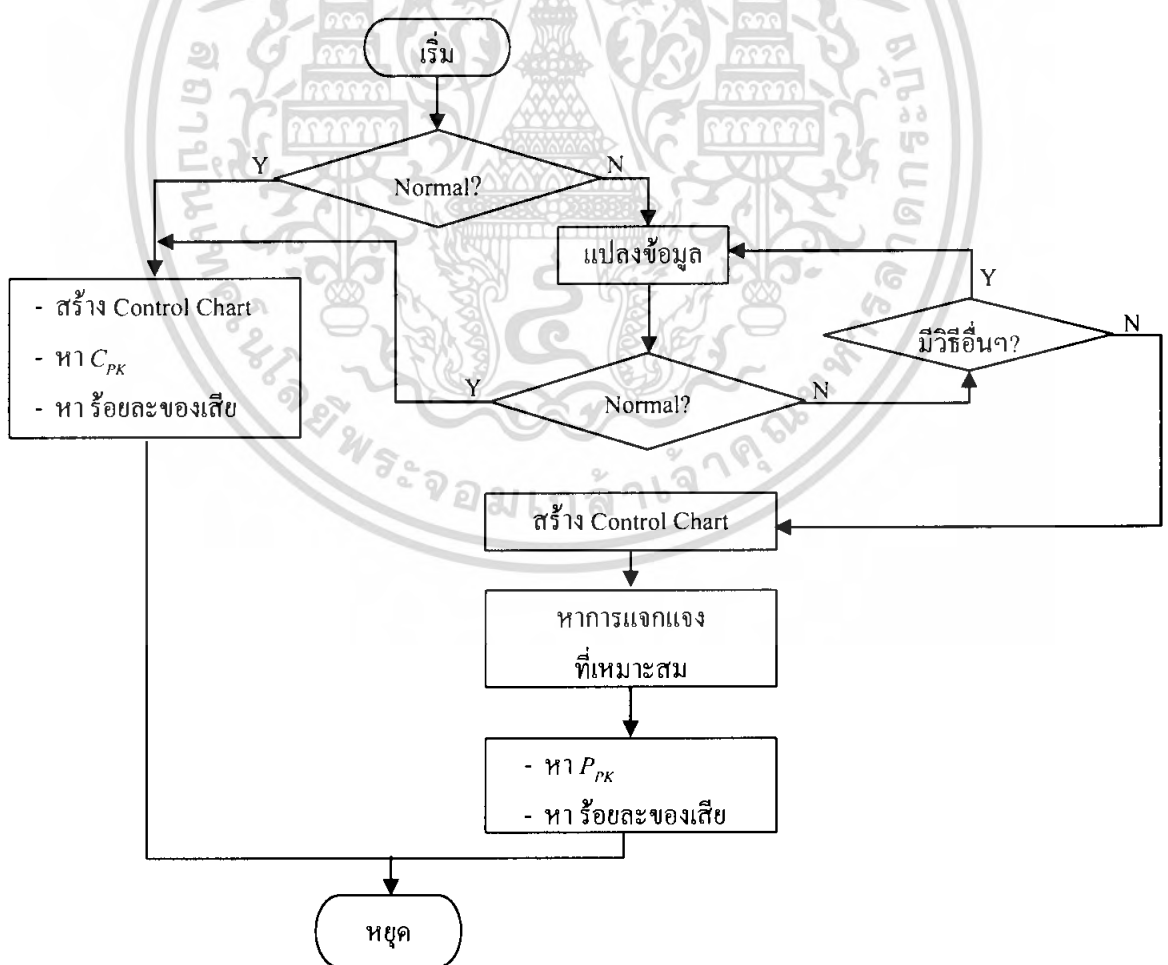
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

1. Lilliefors เพื่อทดสอบการแจกแจงแบบปกติ (Lilliefors for testing normal distribution)
2. การแปลงข้อมูลด้วยวิธี box-cox และ Johnson (box-cox and Johnson Transformation)
3. แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย (\bar{X} -chart) และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย (R -chart)
4. ดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการผลิตระยะยาว (Process Performance Index ; P_{PK})
5. แผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วย (U -chart)
6. แผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสีย (P -chart)
7. แผนภูมิพาเรโต (Pareto diagram)
8. แผนภูมิเหตุและผล (Cause and effect diagram)

3.5 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล



รูปที่ 3.14 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

5.1.1 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย

1. การวิเคราะห์ข้อมูลในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550 จากขั้นตอนการสลีต พบว่าการวัดความกว้างของกล่อง มีค่าดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิตระยะยาว (P_{PK}) ต่ำที่สุดเท่ากับ 0.36 ซึ่งมีค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมเท่ากับ 14.1504 รองลงมาคือการวัดความกว้างของฝากล่อง มีค่าดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิตระยะยาว (P_{PK}) เท่ากับ 0.42 ซึ่งมีค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมเท่ากับ 10.5007 โดยที่การวัดความกว้างของร่องสลีต มีค่าดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิตระยะยาว (P_{PK}) สูงที่สุดเท่ากับ 1.72 ซึ่งมีค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม <0.0000 ดังนั้นจึงควรให้ความสำคัญกับการควบคุมในส่วนของการสลีตความกว้างของกล่องเป็นพิเศษ

2. การวิเคราะห์ข้อมูลในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550 จากขั้นตอนการสลีต พบว่าการวัดความกว้างของกล่อง มีค่าดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิตระยะยาว (P_{PK}) ต่ำที่สุดเท่ากับ 0.42 ซึ่งมีค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมเท่ากับ 10.2035 รองลงมาคือการวัดความสูงของกล่อง มีค่าดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิตระยะยาว (P_{PK}) เท่ากับ 0.68 ซึ่งมีค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมเท่ากับ 2.0420 โดยที่การวัดความกว้างของร่องสลีต มีค่าดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิตระยะยาว (P_{PK}) สูงที่สุดเท่ากับ 1.94 ซึ่งไม่มีค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม ดังนั้นจึงควรให้ความสำคัญกับการควบคุมในส่วนของการสลีตความกว้างของกล่องเป็นพิเศษ

3. การวิเคราะห์ข้อมูลในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550 จากขั้นตอนการสลีต พบว่าการวัดความกว้างของกล่อง มีค่าดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิตระยะยาว (P_{PK}) ต่ำที่สุดเท่ากับ 0.63 ซึ่งมีค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมเท่ากับ 3.2187 รองลงมาคือการวัดความสูงของกล่อง มีค่าดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิตระยะยาว (P_{PK}) เท่ากับ 0.65 ซึ่งมีค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมเท่ากับ 2.6264 โดยที่การวัดความกว้างของร่องสลีต มีค่าดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิตระยะยาว (P_{PK}) สูงที่สุดเท่ากับ 1.82 ซึ่งมีค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม <0.0000 ดังนั้นจึงควรให้ความสำคัญกับการควบคุมในส่วนของการสลีตความกว้างของกล่องเป็นพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทั้ง 3 เดือน ในขั้นตอนการสล็อต ให้ผลเหมือนกัน คือการควบคุมในส่วนของการสล็อต ความกว้างของกล่องมีปัญหาที่ควรจะต้องหาทางแก้ไข

5.1.2 แผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วยสิ่งของ

1. ผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วยสิ่งของ ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550 จากขั้นตอนการพิมพ์สี และการทำสล็อต พบว่ากระบวนการผลิตไม่อยู่ภายใต้การควบคุม
 2. ผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วยสิ่งของ ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550 จากขั้นตอนการพิมพ์สี และการทำสล็อต พบว่ากระบวนการผลิตไม่อยู่ภายใต้การควบคุม
 3. ผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วยสิ่งของ ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550 จากขั้นตอนการพิมพ์สี และการทำสล็อต พบว่ากระบวนการผลิตอยู่ภายใต้การควบคุม
- จากการวิเคราะห์ข้อมูลทั้ง 3 เดือน ในขั้นตอนการพิมพ์สีของการสล็อตให้ผลเหมือนกันคือกระบวนการผลิตส่วนใหญ่ไม่อยู่ภายใต้การควบคุม มีเพียงเดือนธันวาคมที่กระบวนการผลิตอยู่ภายใต้การควบคุม

5.1.3 แผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสีย

1. ผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสียในเดือนตุลาคม พ.ศ.2550 จากขั้นตอนการขึ้นรูปกล่อง พบว่ากระบวนการผลิตไม่อยู่ภายใต้การควบคุม
 2. ผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสียในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550 จากขั้นตอนการขึ้นรูปกล่อง พบว่ากระบวนการผลิตไม่อยู่ภายใต้การควบคุม
 3. ผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสียในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550 จากขั้นตอนการขึ้นรูปกล่อง พบว่ากระบวนการผลิตไม่อยู่ภายใต้การควบคุม
- จากการวิเคราะห์ข้อมูลทั้ง 3 เดือน ในขั้นตอนการขึ้นรูปกล่อง ให้ผลเหมือนกันคือกระบวนการผลิตไม่อยู่ภายใต้การควบคุม

5.1.4 แผนภูมิพาเรโต

ผลการวิเคราะห์แผนภูมิพาเรโต ในเดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2550 ให้ผลเหมือนกันคือ สาเหตุหลักที่ทำให้เกิดของเสียมากที่สุด คือ เกิดจากสีเลอะ รองลงมาคือสีไม่สม่ำเสมอ เป็นสาเหตุที่ส่งผลให้เกิดของเสียมาก ซึ่งสาเหตุเหล่านี้อยู่ในขั้นตอนการพิมพ์สี ดังนั้นจึงควรให้ความสำคัญกับการควบคุมสัดส่วนของเสียในขั้นตอนการพิมพ์สีของกล่องกระดาษลูกฟูกเป็นพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.5 แผนภูมิเหตุและผล

ผลการวิเคราะห์แผนภูมิเหตุและผล เพื่อจำแนกกลุ่มของปัจจัยที่เป็นสาเหตุของปัญหาที่ทำให้เกิดสีเลอะ พบว่ามี 4 ปัจจัยหลัก นั่นคือ

1. เครื่องจักร อันเนื่องมาจาก อายุการใช้งานของเครื่องจักรมาก
 2. พนักงาน อันเนื่องมาจาก มีประสบการณ์น้อย มีความเหนื่อยล้า และเพศหญิงมีแรงน้อยกว่าเพศชาย การทำงานที่ต้องใช้แรงจึงมีความค้อยกว่า
 3. วัตถุดิบ อันเนื่องมาจาก ลักษณะของวัตถุดิบมีตำหนิ และเปื่อยยุ่ย
 4. สิ่งแวดล้อม อันเนื่องมาจาก อากาศร้อน มีความชื้น และมีฝุ่นเยอะ
- เมื่อทราบถึงปัจจัยที่เป็นสาเหตุของปัญหาที่ทำให้เกิดสีเลอะ ทำให้สามารถแก้ไขปัญหานั้นได้ตรงจุด

5.2 ปัญหาที่พบในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. เนื่องจากเครื่องมือที่ใช้ในการวัด ในการบันทึกคือ ดัลต์เมตร ซึ่งมีความละเอียดไม่เพียงพอ จึงอาจเกิดความคลาดเคลื่อนได้จากการวัด
2. ไม่สามารถทำการสุ่มจำนวนตัวอย่างได้ตรงตามทฤษฎี เพราะจำนวนของเสียเกิดขึ้นน้อยมาก จึงได้ทำการสุ่มจำนวนหน่วยตัวอย่างเพิ่มขึ้น
3. เนื่องจากข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ ทำให้ค่าดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิตระยะสั้น (C_{PK}) มีความไม่น่าเชื่อถือเพียงพอ จึงใช้ค่าดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิตระยะยาว (P_{PK}) ในการวิเคราะห์แทน

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ทางบริษัทควรมีการควบคุมการสล็อตความกว้างของกล่อง
2. ทางบริษัทควรมีการควบคุมการพิมพ์สีของกล่องที่เกิดจากสีเลอะและสีไม่สม่ำเสมอ
3. ทางบริษัทควรมีการปรับปรุงสภาพของโรงงาน ให้มีอากาศถ่ายเทมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กรชนก อยู่เสรี และคณะ. 2545. การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์ของบริษัทกรุงเทพ
อาหารสัตว์ จำกัด (มหาชน). ปัญหาพิเศษ, ภาควิชาสถิติประยุกต์, คณะวิทยาศาสตร์,
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- จรัส ทรัพย์เสรี. 2550. **Quality Production**. การบริหารการพัฒนา(การจัดการคุณภาพ),
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
- จารุวรรณ อริยะพัฒน์นิษฐ์ และคณะ. 2546. การควบคุมคุณภาพเครื่องบรรจุผลิตภัณฑ์นมสด
พาสเจอร์ไรส์ของบริษัทดัชมิลล์ จำกัด. ปัญหาพิเศษ, ภาควิชาสถิติประยุกต์คณะวิทยาศาสตร์,
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ชูใจ คูหารัตนไชย. 2550. เอกสารประกอบคำสอนวิชาสถิติควบคุมคุณภาพ. ภาควิชาสถิติประยุกต์,
คณะวิทยาศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ณหทัย ราตรี. 2544. การวิเคราะห์ความแปรปรวน. ภาควิชาสถิติประยุกต์, คณะวิทยาศาสตร์,
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ทิพวัลย์ เทพสาตรา และคณะ. 2543. การควบคุมคุณภาพเชิงสถิติของการผลิตน้ำมันหล่อลื่นของ
บริษัทน้ำมัน อพอลโล (ไทย) จำกัด. ปัญหาพิเศษ, ภาควิชาสถิติประยุกต์คณะวิทยาศาสตร์,
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ธีรพงษ์ กุลพรม และคณะ. 2548. การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์สีน้ำของบริษัทชันโก้ เคมีคอล
จำกัด. ปัญหาพิเศษ, ภาควิชา สถิติประยุกต์คณะวิทยาศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ลำปาง แสนจักร์. 2549. การควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ. เชียงใหม่ : สถานบริการวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยีมหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สุจิตรา สุคนธมัต. 2543. เอกสารประกอบการสอนวิชาโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ. ภาควิชา
สถิติประยุกต์, คณะวิทยาศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุจินต์ หล้าคำ. 2542. การศึกษาสถิติไวนูลส์. ภาควิชาสถิติ, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัย
เชียงใหม่.
- อุมาพร จันทพร. 2542. สถิติที่ไม่ใช่พารามิเตอร์. ภาควิชาสถิติประยุกต์, คณะวิทยาศาสตร์,
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Besterfield, D. H. 2004. **Quality Control. 7th edition.** Pearson Education, inc. New Jersey.

Montgomery, D. C. 2001. **Introduction to Statistical Quality Control. 4th edition.** John Wiley and Sons, inc. New York.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

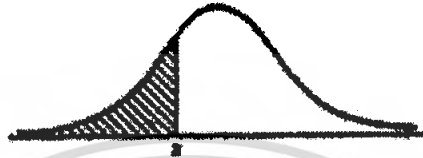
ตาราง ก. แสดงค่าตัวประกอบสำหรับการคำนวณขีดจำกัดควบคุม

Observations in Sample, n	Chart for Averages			Chart for Standard Deviations						Chart for Ranges							
	Factors for Control limits			Factors for Central Line		Factors for Control Limits				Factors for Central Line		Factors for Control Limits					
	A	A ₂	A ₃	C ₄	1/C ₄	B ₃	B ₄	B ₅	B ₆	d ₂	1/d ₂	d ₁	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	
2	2.121	1.880	2.659	0.7979	1.2533	0	3.267	0	2.606	1.128	0.8865	0.853	0	3.656	0	3.267	
3	1.732	1.023	1.954	0.8862	1.1284	0	2.568	0	2.276	1.693	0.5907	0.888	0	4.358	0	2.574	
4	1.500	0.729	1.628	0.9213	1.0854	0	2.266	0	2.088	2.059	0.4857	0.880	0	4.698	0	2.282	
5	1.342	0.577	1.427	0.9400	1.0638	0	2.089	0	1.964	2.326	0.4299	0.864	0	4.918	0	2.114	
6	1.225	0.483	1.287	0.9515	1.0510	0.030	1.970	0.029	1.874	2.534	0.3946	0.848	0	5.078	0	2.004	
7	1.134	0.419	1.182	0.9594	1.0423	0.118	1.882	0.113	1.806	2.704	0.3698	0.833	0.204	5.204	0.076	1.924	
8	1.061	0.373	1.099	0.9650	1.0363	0.185	1.815	0.179	1.751	2.847	0.3512	0.820	0.388	5.306	0.136	1.864	
9	1.000	0.337	1.032	0.9693	1.0317	0.239	1.761	0.232	1.707	2.970	0.3367	0.808	0.547	5.393	0.184	1.816	
10	0.949	0.308	0.975	0.9727	1.0281	0.284	1.716	0.276	1.669	3.078	0.3249	0.797	0.687	5.469	0.223	1.777	
11	0.905	0.285	0.927	0.9754	1.0252	0.321	1.679	0.313	1.637	3.173	0.3152	0.787	0.811	5.535	0.256	1.744	
12	0.866	0.266	0.886	0.9776	1.0229	0.354	1.646	0.346	1.610	3.258	0.3069	0.778	0.922	5.594	0.283	1.717	
13	0.832	0.249	0.850	0.9794	1.0210	0.382	1.618	0.374	1.585	3.336	0.2998	0.770	1.025	5.647	0.307	1.693	
14	0.802	0.235	0.817	0.9810	1.0194	0.406	1.594	0.399	1.563	3.407	0.2935	0.763	1.118	5.696	0.328	1.672	
15	0.775	0.223	0.789	0.9823	1.0180	0.428	1.572	0.421	1.544	3.472	0.2880	0.756	1.203	5.741	0.347	1.653	
16	0.750	0.212	0.763	0.9835	1.0168	0.448	1.552	0.440	1.526	3.532	0.2831	0.750	1.282	5.782	0.363	1.637	
17	0.728	0.203	0.739	0.9845	1.0157	0.466	1.534	0.458	1.511	3.588	0.2787	0.744	1.356	5.820	0.378	1.622	
18	0.707	0.194	0.718	0.9854	1.0148	0.482	1.518	0.475	1.496	3.640	0.2747	0.739	1.424	5.856	0.391	1.608	
19	0.688	0.187	0.698	0.9862	1.0140	0.497	1.503	0.490	1.483	3.689	0.2711	0.734	1.487	5.891	0.403	1.597	
20	0.671	0.180	0.680	0.9869	1.0133	0.510	1.490	0.504	1.470	3.735	0.2677	0.729	1.549	5.921	0.415	1.585	
21	0.655	0.173	0.663	0.9876	1.0126	0.523	1.477	0.516	1.459	3.778	0.2647	0.724	1.605	5.951	0.425	1.575	
22	0.640	0.167	0.647	0.9882	1.0119	0.534	1.466	0.528	1.448	3.819	0.2618	0.720	1.659	5.979	0.434	1.566	
23	0.626	0.162	0.633	0.9887	1.0114	0.545	1.455	0.539	1.438	3.858	0.2592	0.716	1.710	6.006	0.443	1.557	
24	0.612	0.157	0.619	0.9892	1.0109	0.555	1.445	0.549	1.429	3.895	0.2567	0.712	1.759	6.031	0.451	1.548	
25	0.600	0.135	0.606	0.9896	1.0105	0.565	1.435	0.559	1.420	3.931	0.2544	0.708	1.806	6.056	0.459	1.541	

ตาราง ข. พื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติ

TABLE Values of the Standard Normal Distribution Function

$$\Phi(x) = \int_{-\infty}^x \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp(-\frac{1}{2}u^2) du = P(Z \leq x)$$



<i>z</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-3.	.0013	.0010	.0007	.0005	.0003	.0002	.0002	.0001	.0001	.0000
-2.9	.0019	.0018	.0017	.0017	.0016	.0016	.0015	.0015	.0014	.0014
-2.8	.0026	.0025	.0024	.0023	.0023	.0022	.0021	.0021	.0020	.0019
-2.7	.0035	.0034	.0033	.0032	.0031	.0030	.0029	.0028	.0027	.0026
-2.6	.0047	.0045	.0044	.0043	.0041	.0040	.0039	.0038	.0037	.0036
-2.5	.0062	.0060	.0059	.0057	.0055	.0054	.0052	.0051	.0049	.0048
-2.4	.0082	.0080	.0078	.0075	.0073	.0071	.0069	.0068	.0066	.0064
-2.3	.0107	.0104	.0102	.0099	.0096	.0094	.0091	.0089	.0087	.0084
-2.2	.0139	.0136	.0132	.0129	.0126	.0122	.0119	.0116	.0113	.0110
-2.1	.0179	.0174	.0170	.0166	.0162	.0158	.0154	.0150	.0146	.0143
-2.0	.0228	.0222	.0217	.0212	.0207	.0202	.0197	.0192	.0188	.0183
-1.9	.0287	.0281	.0274	.0268	.0262	.0256	.0250	.0244	.0238	.0233
-1.8	.0359	.0352	.0344	.0336	.0329	.0322	.0314	.0307	.0300	.0294
-1.7	.0446	.0436	.0427	.0418	.0409	.0401	.0392	.0384	.0375	.0367
-1.6	.0548	.0537	.0526	.0516	.0505	.0495	.0485	.0475	.0465	.0455
-1.5	.0668	.0655	.0643	.0630	.0618	.0606	.0594	.0582	.0570	.0559
-1.4	.0808	.0793	.0778	.0764	.0749	.0735	.0722	.0708	.0694	.0681
-1.3	.0968	.0951	.0934	.0918	.0901	.0885	.0869	.0853	.0838	.0823
-1.2	.1151	.1131	.1112	.1093	.1075	.1056	.1038	.1020	.1003	.0985
-1.1	.1357	.1335	.1314	.1292	.1271	.1251	.1230	.1210	.1190	.1170
-1.0	.1587	.1562	.1539	.1515	.1492	.1469	.1446	.1423	.1401	.1379
-.9	.1841	.1814	.1788	.1762	.1736	.1711	.1685	.1660	.1635	.1611
-.8	.2119	.2090	.2061	.2033	.2005	.1977	.1949	.1922	.1894	.1867
-.7	.2420	.2389	.2358	.2327	.2297	.2266	.2236	.2206	.2177	.2148
-.6	.2743	.2709	.2676	.2643	.2611	.2578	.2546	.2514	.2483	.2451
-.5	.3085	.3050	.3015	.2981	.2946	.2912	.2877	.2843	.2810	.2776
-.4	.3446	.3409	.3372	.3336	.3300	.3264	.3228	.3192	.3156	.3121
-.3	.3821	.3783	.3745	.3707	.3669	.3632	.3594	.3557	.3520	.3483
-.2	.4207	.4168	.4129	.4090	.4052	.4013	.3974	.3936	.3897	.3859
-.1	.4602	.4562	.4522	.4483	.4443	.4404	.4364	.4325	.4286	.4247
0	.5000	.4960	.4920	.4880	.4840	.4801	.4761	.4721	.4681	.4641

เอกสารนี้เป็นเอกสารทสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคำนวณหาค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนด

$$\text{สูตรการคำนวณ} \quad Z_U = \frac{USL - \bar{X}}{\sigma} \quad \text{และ} \quad Z_L = \frac{LSL - \bar{X}}{\sigma}$$

ตัวอย่างที่ 1 หาร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดของความยาวกล่อง (d) จากขั้นตอนการสล้อตรุ่น NS40ZL ในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2550

จากข้อมูลจะได้ค่า $\bar{X} = 200.515$ และ $\bar{R} = 2.374$

ซึ่ง σ ประมาณได้จาก $\hat{\sigma} = \frac{\bar{R}}{d_2} = \frac{2.374}{1.693} = 1.402$

(ค่า d_2 เปิดได้จากตาราง ก. ในภาคผนวก ที่ = 3)

ซึ่งบริษัทกำหนดค่า $USL = 203$ และ $LSL = 197$

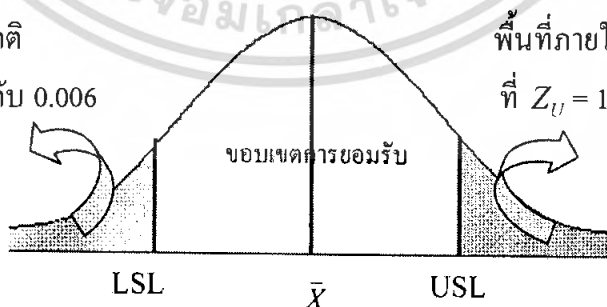
นำไปแทนสูตรได้ดังนี้ $Z_U = \frac{203 - 200.515}{1.402} = 1.77$

$$Z_L = \frac{197 - 200.515}{1.402} = -2.51$$

นำค่าที่ได้ไปเปิดตาราง ข. ในภาคผนวก ได้พื้นที่ภายใต้เส้นโค้งปกติ

พื้นที่ภายใต้เส้นโค้งปกติ

ที่ $Z_L = -2.51$ มีค่าเท่ากับ 0.006



พื้นที่ภายใต้เส้นโค้งปกติ

ที่ $Z_U = 1.77$ มีค่าเท่ากับ 0.0384

นำค่าพื้นที่ใต้โค้งปกติมารวมกันซึ่งเท่ากับ 0.0444

แล้วคิดเป็นร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดข้อกำหนดเท่ากับ 4.44

การคำนวณหาค่าดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิตระยะสั้น (C_{PK})

$$\text{สูตรการคำนวณ } C_{PK} = \text{Min}(C_{PL}, C_{PU})$$

$$\text{โดย } C_{PU} = \frac{USL - \bar{X}}{3\sigma} \text{ และ } C_{PL} = \frac{\bar{X} - LSL}{3\sigma}$$

ตัวอย่างที่ 2 หาดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิตระยะสั้น ของความยาวกลอง (d) จากขั้นตอนการสต็อครุ่น NS40ZL ในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2550

จากข้อมูลจะได้ค่า $\bar{X} = 200.515$ และ $\bar{R} = 2.374$

ซึ่ง σ ประมาณได้จาก $\hat{\sigma} = \frac{\bar{R}}{d_2} = \frac{2.374}{1.693} = 1.402$

(ค่า d_2 เปิดได้จากตาราง ก. ในภาคผนวก ที่ขนาดตัวอย่างในกลุ่มย่อย(m) = 3)

ซึ่งบริษัทกำหนดค่า $USL = 203$ และ $LSL = 197$

$$\text{นำไปแทนสูตรได้ดังนี้ } C_{PU} = \frac{203 - 200.515}{3(1.402)} = 0.591$$

$$C_{PL} = \frac{200.515 - 197}{3(1.402)} = 0.836$$

$$\begin{aligned} \text{จะได้ว่า } C_{PK} &= \text{Min}(C_{PL}, C_{PU}) \\ &= \text{Min}(0.836, 0.591) \\ &= 0.591 \end{aligned}$$

การคำนวณหาค่าดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิตระยะยาว (P_{PK})

$$\text{สูตรการคำนวณ} \quad P_{PK} = \text{Min}(P_{PL}, P_{PU})$$

$$\text{โดย} \quad P_{PU} = \frac{USL - \bar{X}}{3\sigma} \quad \text{และ} \quad P_{PL} = \frac{\bar{X} - LSL}{3\sigma}$$

ตัวอย่างที่ 3 หาค่าดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิตระยะยาว ของความยาวกล่อง (d) จากขั้นตอนการสลึงตลับรุ่น NS40ZL ในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2550

จากข้อมูลจะได้ค่า $\bar{X} = 200.515$ และ $\bar{R} = 2.374$

ซึ่ง $\sigma = 1.389$ (ซึ่งได้จากค่าในส่วน Overall)

ที่ขนาดตัวอย่างในกลุ่มย่อย(m) = 3

ซึ่งบริษัทกำหนดค่า $USL = 203$ และ $LSL = 197$

$$\text{นำไปแทนสูตรได้ดังนี้} \quad P_{PU} = \frac{203 - 200.515}{3(1.389)} = 0.60$$

$$P_{PL} = \frac{200.515 - 197}{3(1.389)} = 0.84$$

$$\text{จะได้ว่า} \quad P_{PK} = \text{Min}(P_{PL}, P_{PU})$$

$$= \text{Min}(0.84, 0.60)$$

$$= 0.60$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

