สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์เสื้อผ้าสำเร็จรูป ของบริษัท เอส. พี. บราเดอร์ จำกัด

นางสาวมนัสนันท์ บุญว่องวณิช
นางสาวศรัญญา เอื้อเศรษฐวัฒนา
นางสาวอัจฉรา อมรเมธ

ปริญ.
ม.ท.ค.
2549

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 65586
วัน,เดือน,ปี 20 ต.ค. 2549

b 11656151
i.....

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาสถิติประยุกต์
คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Quality Control for Garment Products

of S.P. Brother Co., Ltd.

Miss Manatsanan Boonwongvanich

Miss Sarunya Uasetwattana

Miss Atchara Amornmet

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 2005

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษเรื่อง การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์เสื้อผ้าสำเร็จรูปของบริษัท เอส.พี.บราเดอร์ จำกัด

นักศึกษา นางสาวมนัสนันท์ บุญว่องวณิช
นางสาวศรัญญา เอื้อเศรษฐวัฒนา
นางสาวอัจฉรา อมรเมธ

ภาควิชา สถิติประยุกต์

สาขาวิชา สถิติประยุกต์

อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.ชานินทร์ ศรีสุวรรณนภา

ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้นับปัญหาพิเศษฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

คณะกรรมการตรวจสอบ			ลายมือชื่อ
ประธานกรรมการ	ดร. ชานินทร์	ศรีสุวรรณนภา	
กรรมการ	ผศ. ชูใจ	คูหารัตนไชย	
กรรมการ	ผศ. วีรศักดิ์	สุรพัฒน์	

.....

(ผศ.ดร. มนัส ไพฑูรย์เจริญลาภ)

หัวหน้าภาควิชา

ลิขสิทธิ์ของภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์เสื้อผ้าสำเร็จรูปของบริษัท เอส.พี.บราเดอร์ จำกัด
นักศึกษา นางสาวมนัสนันท์ บุญว่องวณิช
นางสาวศรัญญา เอื้อเศรษฐวัฒนา
นางสาวอัจฉรา อมรเมธ
ภาควิชา สถิติประยุกต์
สาขาวิชา สถิติประยุกต์
ปีการศึกษา 2548
อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.ชานินทร์ ศรีสุวรรณนภา

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์เสื้อผ้าสำเร็จรูปของบริษัท เอส.พี. บราเดอร์ จำกัด จังหวัด กรุงเทพมหานคร โดยเก็บรวบรวมข้อมูลทางด้านขนาดของการตัดเย็บในส่วนต่างๆ 15 ลักษณะคุณภาพของผลิตภัณฑ์เสื้อโปโลแขนสั้นรัด 3 ขนาด คือ ขนาด M, L และ XL รวมระยะเวลา 11 เดือน แล้วนำข้อมูลที่ได้ นำมาวิเคราะห์โดยสร้างแผนภูมิควบคุม ได้แก่ แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$ - chart) แผนภูมิควบคุมค่าพิสัย (R - chart) รวมทั้งหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต (C_{PK}) และร้อยละของข้อมูลที่ตกออกนอกขีดจำกัดควบคุม โดยนำโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ Minitab และ SPSS มาช่วยในการประมวลผล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ลักษณะต่างๆของการตัดเย็บทั้ง 15 ลักษณะคุณภาพ ยังไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ เนื่องจากค่าสมรรถนะการผลิตมีค่าน้อยกว่า 1.33 ส่งผลให้ค่าร้อยละของผลิตภัณฑ์ที่ตกออกนอกขีดจำกัดควบคุมมีค่าสูง โดยผลการวิเคราะห์ข้อมูลของเสื้อโปโลแขนสั้นรัดทั้ง 3 ขนาด พบว่า การตัดเย็บในส่วนความยาวแขนรัด มีสมรรถนะการผลิตต่ำที่สุด ดังนั้น จึงควรให้ความสำคัญกับการควบคุมการผลิตในส่วนความยาวแขนรัดมากเป็นพิเศษ จึงได้นำเสนอรูปแบบของกระบวนการควบคุมคุณภาพการผลิตเพื่อเป็นแนวทางให้กับทางโรงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Special Project Title	Quality Control for Garment Products of S.P. Brother Co., Ltd.
Name	Miss Manatsanan Boonwongvanich
	Miss Sarunya Uasetwattana
	Miss Atchara Amornmet
Department	Applied Statistics
Program	Applied Statistics
Academic Year	2005
Special Project Advisor	Dr. Chanin Srisuwannapa

ABSTRACT

The objective of this research is to study the quality control of garment in S.P. Brother co., ltd. located at Bangkok. The data of 15 quality attributes of T shirt of size M, L and XL, measured in inch, were collected from November 23, 2004 to September 14 2005. $\overline{X}$ and R control chart, Capability Process (C_{PK}) and the defective percent that is out of specification control limit were used to examine and control each of 15 quality attributes. Minitab and SPSS package was used to analyze data.

From investigating control chart, it can be concluded that production of all 15 quality attributes of all 3 sizes were not in control, causing the capacity index less than 1.33 and then the defective percent so high. Bind sleeve length of all 3 sizes of T shirt was the lowest process capacity. Therefore, this attribute should be considered and controlled first in the production process. Finally, the new appropriate quality control plan was proposed to company.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยได้รับความกรุณาจากบุคคลต่างๆหลายฝ่าย ที่ให้ความร่วมมือและความช่วยเหลือ ซึ่งทางคณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณทุกๆ ท่านไว้ ณ ที่นี้ คือ ดร.ชานินทร์ ศรีสุวรรณนภา อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ซึ่งให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษา เอื้อเฟื้อเอกสาร และหนังสืออ้างอิง ที่ใช้ในการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่อง ต่างๆเป็นอย่างดีมาโดยตลอด ผศ. ชูใจ ดูหารัตนไชย และผศ. วีรศักดิ์ สุรพัฒน์ ที่ให้คำปรึกษา ข้อแนะนำ ชี้ข้อบกพร่องและแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น คุณสุรพันธ์ ตติยมณีกุล และแผนกควบคุมคุณภาพ ของบริษัท เอส. พี. บราเดอร์ จำกัด ที่อนุญาตให้เข้าไปศึกษาวิธีการทำงานและเอื้อเฟื้อข้อมูลทางการผลิต ท่านคณาจารย์ภาควิชาสถิติประยุกต์ทุกท่าน ที่ได้ให้ความรู้ พร้อมทั้งให้คำแนะนำต่างๆ เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์และเจ้าหน้าที่ภาควิชาสถิติประยุกต์ทุกท่าน ที่ช่วยประสานงาน อำนวยความสะดวกและช่วยเหลือในเรื่องต่างๆ ตลอดระยะเวลาในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ ท้ายที่สุด ขอขอบพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ที่เป็นกำลังใจ และสนับสนุนตลอดมา และขอขอบคุณเพื่อนๆ ที่คอยให้ความช่วยเหลือจนปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี

นางสาวมนัสนันท์ บุญว่องวณิช
นางสาวศรัญญา เอื้อเศรษฐวัฒนา
นางสาวอัจฉรา อมรเมธ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษภาษาไทย	ก
บทคัดย่อปัญหาพิเศษภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฎ
สารบัญรูป	ฒ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาของปัญหา	1
1.2 ประวัติของบริษัท เอส.พี.บราเดอร์ จำกัด	2
1.3 จุดประสงค์ของการศึกษา	2
1.4 ขอบเขตการศึกษา	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.6 นิยามคำศัพท์เฉพาะ	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 ทฤษฎีทางสถิติที่เกี่ยวข้อง	4
2.1.1 แผนภูมิควบคุมคุณภาพ	11
2.1.2 แผนภูมิควบคุมคุณภาพสำหรับข้อมูลแบบตัวแปร	11
2.1.3 การปรับปรุงแผนภูมิควบคุม	15
2.1.4 ความสามารถของกระบวนการ	15
2.1.5 การคำนวณหาจำนวนร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนด	20
2.1.6 ทดสอบการแจกแจงแบบปกติ	20
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย	25
3.1 แหล่งที่มาของข้อมูล	25
3.2 กระบวนการผลิตเสื้อโปโลแขนสั้นรัด	27
3.3 วิธีดำเนินงาน	28
3.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์	28
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	29
4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะของผลิตภัณฑ์เสื้อโปโลแขนสั้นรัด	30
4.1.1 แสดงค่าขีดจำกัดข้อกำหนดบน (USL) และขีดจำกัดข้อกำหนดล่าง (LSL) ที่โรงงานกำหนดไว้ของลักษณะการตัดเย็บในส่วนครึ่งรอบอก	30
4.1.1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของลักษณะการตัดเย็บในส่วนครึ่งรอบอก ขนาด M	30
4.1.1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของลักษณะการตัดเย็บในส่วนครึ่งรอบอก ขนาด L	32
4.1.1.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บในส่วนครึ่งรอบอก ขนาด XL	33
4.1.2 แสดงค่าขีดจำกัดข้อกำหนดบน(USL) และขีดจำกัดข้อกำหนดล่าง (LSL) ที่โรงงงานกำหนดไว้ของลักษณะการตัดเย็บในส่วนครึ่งชายเสื้อ	35
4.1.2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บในส่วนครึ่งชายเสื้อ ขนาด M	35
4.1.2.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บในส่วนครึ่งชายเสื้อ ขนาดL	37
4.1.2.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บในส่วนครึ่งชายเสื้อ ขนาด XL	38
4.1.3 แสดงค่าขีดจำกัดข้อกำหนดบน(USL)และขีดจำกัดข้อกำหนดล่าง(LSL) ที่โรงงานกำหนดไว้ของลักษณะการตัดเย็บในส่วนไหล่กว้าง	40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.1.3.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนไหล่กว้าง ขนาดM	40
4.1.3.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนไหล่กว้าง ขนาด L	42
4.1.3.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนไหล่กว้าง ขนาดXL	43
4.1.4 แสดงค่าขีดจำกัดข้อกำหนดบน (USL) และขีดจำกัดข้อกำหนดล่าง (LSL) ที่โรงงานกำหนดไว้ของลักษณะการตัดเย็บในส่วนปลายแขนกว้าง	45
4.1.4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนปลายแขนกว้าง ขนาด M	45
4.1.4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนปลายแขนกว้าง ขนาด L	47
4.1.4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนปลายแขนกว้าง ขนาด XL	48
4.1.5 แสดงค่าขีดจำกัดข้อกำหนดบน (USL) และขีดจำกัดข้อกำหนดล่าง (LSL) ที่โรงงานกำหนดไว้ของลักษณะการตัดเย็บในส่วนความยาวแขนรัด	50
4.1.5.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนความยาวแขนรัด ขนาด M	50
4.1.5.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนความยาวแขนรัด ขนาด L	52
4.1.5.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนความยาวแขนรัด ขนาด XL	53
4.1.6 แสดงค่าขีดจำกัดข้อกำหนดบน (USL) และขีดจำกัดข้อกำหนดล่าง (LSL) ที่โรงงานกำหนดไว้ของลักษณะการตัดเย็บในส่วนคอหน้าลึก	55
4.1.6.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนคอหน้าลึก ขนาด M	55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.1.6.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนคอหน้าลึก ขนาด L	57
4.1.6.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนคอหน้าลึก ขนาด XL	58
4.1.7 แสดงค่าขีดจำกัดข้อกำหนดบน(USL) และขีดจำกัดข้อกำหนดล่าง(LSL) ที่โรงงานกำหนดไว้ของลักษณะการตัดเย็บในส่วนคอกว้าง	60
4.1.7.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนคอกว้าง ขนาด M	60
4.1.7.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนคอกว้าง ขนาด L	62
4.1.7.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนคอกว้าง ขนาด XL	63
4.1.8 แสดงค่าขีดจำกัดข้อกำหนดบน (USL) และขีดจำกัดข้อกำหนดล่าง (LSL) ที่โรงงานกำหนดไว้ของลักษณะการตัดเย็บในส่วนรอบคอ	65
4.1.8.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนรอบคอ ขนาด M	65
4.1.8.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนรอบคอ ขนาด L	67
4.1.8.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนรอบคอ ขนาด XL	68
4.1.9 แสดงค่าขีดจำกัดข้อกำหนดบน (USL) และขีดจำกัดข้อกำหนดล่าง (LSL) ที่โรงงานกำหนดไว้ของลักษณะการตัดเย็บในส่วนเสื้อหน้ายาว	70
4.1.9.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนเสื้อหน้ายาว ขนาด M	71
4.1.9.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนเสื้อหน้ายาว ขนาด L	72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.1.9.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนเสื้อหน้ายาว ขนาด XL	74
4.1.10 แสดงค่าขีดจำกัดข้อกำหนดบน (USL) และขีดจำกัดข้อกำหนดล่าง (LSL) ที่โรงงานกำหนดไว้ของลักษณะการตัดเย็บในส่วนครึ่งวงแขน	76
4.1.10.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนครึ่งวงแขน ขนาด M	76
4.1.10.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนครึ่งวงแขนขนาด L	78
4.1.10.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนครึ่งวงแขนขนาด XL	79
4.1.11 แสดงค่าขีดจำกัดข้อกำหนดบน (USL) และขีดจำกัดข้อกำหนดล่าง (LSL) ที่โรงงานกำหนดไว้ของลักษณะการตัดเย็บในส่วนเสื้อหลังยาว	81
4.1.11.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนเสื้อหลังยาว ขนาด M	82
4.1.11.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนเสื้อหลังยาว ขนาด L	83
4.1.11.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนเสื้อหลังยาว ขนาด XL	85
4.1.12 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับ ลักษณะการตัดเย็บในส่วนสาบกว้าง	87
4.1.12.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนสาบกว้าง ขนาด M	87
4.1.12.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนสาบกว้าง ขนาด L	88
4.1.12.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนสาบกว้าง ขนาด XL	90

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.1.13 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับ ลักษณะการตัดเย็บในส่วนสาบยาว	91
4.1.13.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนสาบยาว ขนาด M	91
4.1.13.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนสาบยาว ขนาด L	93
4.1.13.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนสาบยาว ขนาด XL	94
4.1.14 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับ ลักษณะการตัดเย็บในส่วนปลายปกกว้าง	96
4.1.14.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนปลายปกกว้าง ขนาด M	96
4.1.14.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนปลายปกกว้าง ขนาด L	98
4.1.14.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนปลายปกกว้าง ขนาด XL	99
4.1.15 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับ ลักษณะการตัดเย็บในส่วนปกหลังสูง	101
4.1.15.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนปกหลังสูง ขนาด M	101
4.1.15.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนปกหลังสูง ขนาด L	102
4.1.15.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนปกหลังสูง ขนาด XL	104
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสมรรถนะการผลิตและร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมของลักษณะการตัดเย็บในส่วนต่างๆ	105
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	107
5.1 สรุปผลการวิจัย	107
5.2 ข้อเสนอแนะ	111

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก

ตาราง ก. ตารางแสดงค่าตัวประกอบสำหรับการคำนวณเส้นพิกัดควบคุม 113

ตาราง ข. ตารางแสดงพื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติ 114

ตัวอย่างการหาค่าสมรรถนะของกระการผลิต (C_{PK}) 116

ตัวอย่างการคำนวณหาจำนวนร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนด 117

บรรณานุกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	แสดงรายการวันที่สั่งซื้อเสื้อโปโลแขนสั้นรัดตามลำดับใบสั่งซื้อ	26
4.1	แสดงค่าขีดจำกัดข้อกำหนดบนและขีดจำกัดข้อกำหนดล่างที่โรงงานกำหนดไว้ของลักษณะการตัดเย็บในส่วนครึ่งรอบอก	30
4.2	แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของShapiro-Wilkในส่วนครึ่งรอบอกของเสื้อขนาด M	31
4.3	แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilkในส่วนครึ่งรอบอก ของเสื้อขนาด L	32
4.4	แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilkในส่วนครึ่งรอบอกของเสื้อขนาด XL	33
4.5	แสดงค่าสมรรถนะการผลิตและร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมของลักษณะการตัดเย็บในส่วนครึ่งรอบอก ขนาด M, ขนาด L และขนาด XL	34
4.6	แสดงค่าขีดจำกัดข้อกำหนดบนและขีดจำกัดข้อกำหนดล่างที่โรงงานกำหนดไว้ของลักษณะการตัดเย็บในส่วนครึ่งชายเสื้อ	35
4.7	แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilkในส่วนครึ่งชายเสื้อของเสื้อขนาด M	36
4.8	แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilkในส่วนครึ่งชายเสื้อ ของเสื้อขนาด L	37
4.9	แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilkในส่วนครึ่งชายเสื้อ ของเสื้อขนาด XL	38
4.10	ค่าสมรรถนะการผลิตและร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมของลักษณะการตัดเย็บในส่วนครึ่งชายเสื้อ ขนาด M , ขนาด L และขนาด XL	39
4.11	แสดงค่าขีดจำกัดข้อกำหนดบนและขีดจำกัดข้อกำหนดล่างที่โรงงานกำหนดไว้ของลักษณะการตัดเย็บในส่วนไหล่กว้าง	40
4.12	แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilkในส่วนไหล่กว้าง ของเสื้อขนาด M	41
4.13	แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilkในส่วนไหล่กว้าง ของเสื้อขนาด L	42
4.14	แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนไหล่กว้าง ของเสื้อขนาด XL	43
4.15	แสดงค่าสมรรถนะการผลิตและร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมของลักษณะการตัดเย็บในส่วนไหล่ กว้าง ขนาด M , ขนาด L และขนาด XL	44
4.16	แสดงค่าขีดจำกัดข้อกำหนดบนและขีดจำกัดข้อกำหนดล่างที่โรงงานกำหนดไว้ของลักษณะการตัดเย็บในส่วนปลายแขนกว้าง	45
4.17	แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilkในส่วนปลายแขนกว้างของเสื้อขนาด M	46
4.18	แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilkในส่วนปลายแขนกว้างของเสื้อขนาด L	47
4.19	แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilkในส่วนปลายแขนกว้างเสื้อขนาด XL	48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.20	แสดงค่าสมรรถนะการผลิตและร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมของลักษณะการตัดเย็บในส่วนปลายแขนกว้าง ขนาด M , ขนาด L และขนาด XL	49
4.21	แสดงค่าขีดจำกัดข้อกำหนดบนและขีดจำกัดข้อกำหนดล่างที่โรงงานกำหนดไว้ของลักษณะการตัดเย็บในส่วนความยาวแขนรัด	50
4.22	แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilkในส่วนความยาวแขนรัดเสื้อขนาด M	51
4.23	แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนความยาวแขนรัด เสื้อขนาด L	52
4.24	แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilkในส่วนความยาวแขนรัดเสื้อขนาด XL	53
4.25	แสดงค่าสมรรถนะการผลิตและร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมของลักษณะการตัดเย็บในส่วนความยาวแขนรัด ขนาด M , ขนาด L และขนาด XL	54
4.26	แสดงค่าขีดจำกัดข้อกำหนดบนและขีดจำกัดข้อกำหนดล่างที่โรงงานกำหนดไว้ของลักษณะการตัดเย็บในส่วนคอหน้าลึก	55
4.27	แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนคอหน้าลึก ของเสื้อขนาด M	56
4.28	แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนคอหน้าลึกของเสื้อขนาด L	57
4.29	แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนคอหน้าลึก ของเสื้อขนาด XL	58
4.30	แสดงค่าสมรรถนะการผลิตและร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมของลักษณะการตัดเย็บในส่วนคอลึก ขนาด M , ขนาด L และขนาด XL	59
4.31	แสดงค่าขีดจำกัดข้อกำหนดบนและขีดจำกัดข้อกำหนดล่างที่โรงงานกำหนดไว้ของลักษณะการตัดเย็บในส่วนคอกว้าง	60
4.32	แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนคอกว้าง ของเสื้อขนาดM	61
4.33	แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนคอกว้าง ของเสื้อขนาด L	62
4.34	แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนคอกว้าง ของเสื้อขนาด XL	63
4.35	แสดงค่าสมรรถนะการผลิตและร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมของลักษณะการตัดเย็บในส่วนคอกว้าง ขนาด M , ขนาด L และขนาด XL	64
4.36	แสดงค่าขีดจำกัดข้อกำหนดบนและขีดจำกัดข้อกำหนดล่างที่โรงงานกำหนดไว้ของลักษณะการตัดเย็บในส่วนรอบคอ	65
4.37	แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนรอบคอ ของเสื้อขนาด M	66
4.38	แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนรอบคอ ของเสื้อขนาด L	67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.39	แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนรอบคอ ของเสื้อขนาด XL	69
4.40	แสดงค่าสมรรถนะการผลิตและร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมของลักษณะการตัดเย็บในส่วนรอบคอขนาด M, ขนาด L และขนาด XL	70
4.41	แสดงค่าขีดจำกัดข้อกำหนดบนและขีดจำกัดข้อกำหนดล่างที่โรงงานกำหนดไว้ของลักษณะการตัดเย็บในส่วนเสื้อหน้ายาว	70
4.42	แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนเสื้อหน้ายาว ของเสื้อขนาด M	71
4.43	แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนเสื้อหน้ายาว ของเสื้อขนาด L	73
4.44	แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนเสื้อหน้ายาวของเสื้อขนาด XL	74
4.45	แสดงค่าสมรรถนะการผลิตและร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมของลักษณะการตัดเย็บในส่วนเสื้อหน้ายาว ขนาด M , ขนาด L และขนาด XL	75
4.46	แสดงค่าขีดจำกัดข้อกำหนดบนและขีดจำกัดข้อกำหนดล่างที่โรงงานกำหนดไว้ของลักษณะการตัดเย็บในส่วนครึ่งวงแขน	76
4.47	แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนช่วงครึ่งวงแขนเสื้อขนาด M	77
4.48	แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนช่วงครึ่งวงแขนเสื้อขนาด L	78
4.49	แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนช่วงครึ่งวงแขนเสื้อขนาด XL	80
4.50	แสดงค่าสมรรถนะการผลิตและร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมของลักษณะการตัดเย็บในส่วนวงแขน ขนาด M , ขนาด L และขนาด XL	80
4.51	แสดงค่าขีดจำกัดข้อกำหนดบนและขีดจำกัดข้อกำหนดล่างที่โรงงานกำหนดไว้ของลักษณะการตัดเย็บในส่วนเสื้อหลังยาว	81
4.52	แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนเสื้อหลังยาวของเสื้อขนาด M	82
4.53	แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนเสื้อหลังยาวของเสื้อขนาด L	84
4.54	แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนเสื้อหลังยาวของเสื้อขนาด XL	85
4.55	แสดงค่าสมรรถนะการผลิตและร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมของลักษณะการตัดเย็บในส่วนเสื้อหลังยาว ขนาด M , ขนาด L และขนาด XL	86
4.56	แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนสาบกว้างของเสื้อขนาด M	87
4.57	แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนสาบกว้างของเสื้อขนาด L	89
4.58	แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนสาบกว้างของเสื้อขนาด XL	90

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.59	แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilkในส่วนสาบยาวของเสื้อขนาด M	92
4.60	แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilkในส่วนสาบยาวของเสื้อขนาด L	93
4.61	แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนสาบยาวของเสื้อขนาด XL	94
4.62	แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนปลายปกกว้างของเสื้อขนาด M	96
4.63	แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนปลายปกกว้าง ของเสื้อขนาด L	98
4.64	แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนปลายปกกว้างของเสื้อขนาดXL	99
4.65	แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนปกหลังสูง ของเสื้อขนาด M	101
4.66	แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนปกหลังสูง ของเสื้อขนาด L	103
4.67	แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนปกหลังสูง ของเสื้อขนาด XL	104
4.68	แสดงค่าสมรรถนะการผลิตและร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมแบ่งตามลักษณะการตัดเย็บ 15 ลักษณะ ของเสื้อโปโลแขนสั้นรัดขนาด M	105
4.69	แสดงค่าสมรรถนะการผลิตและร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมแบ่งตามลักษณะการตัดเย็บ 15 ลักษณะ ของเสื้อโปโลแขนสั้นรัดขนาด L	106
4.70	แสดงค่าสมรรถนะการผลิตและร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมแบ่งตามลักษณะการตัดเย็บ 15 ลักษณะ ของเสื้อโปโลแขนสั้นรัดขนาด XL	107

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2-1	แสดงถึงสภาพของกระบวนการผลิตว่าอยู่ภายใต้การควบคุม	6
2-2	แสดงถึงการกระจายของจุดบนแผนภูมิควบคุม ที่แสดงความผิดปกติของกระบวนการผลิตโดยมี มี อย่างน้อย 1 จุด อยู่นอกพิกัดควบคุม	6
2-3	แสดงถึงการกระจายของจุดบนแผนภูมิควบคุม ที่แสดงความผิดปกติของกระบวนการผลิตโดยมี มี 9 จุดติดต่อกันอยู่ด้านใดด้านหนึ่งของเส้นกลาง	7
2-4	แสดงถึงการกระจายของจุดบนแผนภูมิควบคุม ที่แสดงความผิดปกติของกระบวนการผลิตโดยมี มี 6 จุดติดต่อกันเพิ่มหรือลดต่อเนื่อง	7
2-5	แสดงถึงการกระจายของจุดบนแผนภูมิควบคุม ที่แสดงความผิดปกติของกระบวนการผลิตโดยมี มี 14 จุดติดต่อันขึ้นลงสลับ	8
2-6	แสดงถึงการกระจายของจุดบนแผนภูมิควบคุม ที่แสดงความผิดปกติของกระบวนการผลิตโดยมี 2 จาก 3 จุดติดต่อกันอยู่ โซน A	8
2-7	แสดงถึงการกระจายของจุดบนแผนภูมิควบคุม ที่แสดงความผิดปกติของกระบวนการผลิตโดยมี 4 จาก 5 จุด ติดต่อกัน อยู่ โซน A, B จากเส้นกลาง	9
2-8	แสดงถึงการกระจายของจุดบนแผนภูมิควบคุม ที่แสดงความผิดปกติของกระบวนการผลิตโดยมี มี 15 จุดในโซน C บนหรือล่าง	9
2-9	แสดงถึงการกระจายของจุดบนแผนภูมิควบคุม ที่แสดงความผิดปกติของกระบวนการผลิต โดยมี มี 8 จุดในโซน A, B ทั้งสองด้านสองเส้นกลาง	10
3-1	บริษัท เอส.พี.บราเดอร์ จำกัด	25
3-2	ขั้นตอนการผลิตเสื้อโปโลแขนสั้นรัดของโรงงาน	27
3-3	แสดงการตรวจวัดในส่วนการควบคุมคุณภาพขั้นที่ 4	28
4-1	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนครึ่งรอบบอก ผลิตภัณฑ์เสื้อโปโลแขนสั้นรัด ขนาด M	30
4-2	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนครึ่งรอบบอก ผลิตภัณฑ์เสื้อโปโลแขนสั้นรัด ขนาด L	32
4-3	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนครึ่งรอบบอก ผลิตภัณฑ์เสื้อโปโลแขนสั้นรัด ขนาด XL	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4-4	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในช่วงครึ่งชายเสื้อ ผลิตภัณฑ์เสื้อโปโลแขนสั้นรัด ขนาด M	35
4-5	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในช่วงครึ่งชายเสื้อ ผลิตภัณฑ์เสื้อโปโลแขนสั้นรัด ขนาด L	37
4-6	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในช่วงครึ่งชายเสื้อ ผลิตภัณฑ์เสื้อโปโลแขนสั้นรัด ขนาด XL	38
4-7	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนไหล่กว้าง ผลิตภัณฑ์เสื้อโปโลแขนสั้นรัด ขนาด M	40
4-8	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนไหล่กว้าง ผลิตภัณฑ์เสื้อโปโลแขนสั้นรัด ขนาด L	42
4-9	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนไหล่กว้าง ผลิตภัณฑ์เสื้อโปโลแขนสั้นรัด ขนาด XL	43
4-10	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนปลายแขนกว้าง ผลิตภัณฑ์เสื้อโปโลแขนสั้นรัด ขนาด M	45
4-11	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนปลายแขนกว้าง ผลิตภัณฑ์เสื้อโปโลแขนสั้นรัด ขนาด L	47
4-12	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนปลายแขนกว้าง ผลิตภัณฑ์เสื้อโปโลแขนสั้นรัด ขนาด XL	48
4-13	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนความยาวแขนรัด ผลิตภัณฑ์เสื้อโปโลแขนสั้นรัด ขนาด M	50
4-14	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนความยาวแขนรัด ผลิตภัณฑ์เสื้อโปโลแขนสั้นรัด ขนาด L	52
4-15	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนความยาวแขนรัด ผลิตภัณฑ์เสื้อโปโลแขนสั้นรัด ขนาด XL	53
4-16	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนคอหน้าลึก ผลิตภัณฑ์เสื้อโปโลแขนสั้นรัด ขนาด M	55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4-17	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนคอหน้าลึก ผลิตภัณฑ์เสื้อโปโลแขนสั้นรัด ขนาด L	57
4-18	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนคอหน้าลึก ผลิตภัณฑ์เสื้อโปโลแขนสั้นรัด ขนาด XL	58
4-19	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนคอกว้าง ผลิตภัณฑ์เสื้อโปโลแขนสั้นรัด ขนาด M	60
4-20	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนคอกว้าง ผลิตภัณฑ์เสื้อโปโลแขนสั้นรัด ขนาด L	62
4-21	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนคอกว้าง ผลิตภัณฑ์เสื้อโปโลแขนสั้นรัด ขนาด XL	63
4-22	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนรอบคอ ผลิตภัณฑ์เสื้อโปโลแขนสั้นรัด ขนาด M	65
4-23	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนรอบคอ ผลิตภัณฑ์เสื้อโปโลแขนสั้นรัด ขนาด L	67
4-24	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนรอบคอ ผลิตภัณฑ์เสื้อโปโลแขนสั้นรัด ขนาด XL	68
4-25	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนเสื้อหน้ายาว ผลิตภัณฑ์เสื้อโปโลแขนสั้นรัด ขนาด M	71
4-26	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนเสื้อหน้ายาว ผลิตภัณฑ์เสื้อโปโลแขนสั้นรัด ขนาด L	72
4-27	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนเสื้อหน้ายาว ผลิตภัณฑ์เสื้อโปโลแขนสั้นรัด ขนาด XL	74
4-28	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนช่วงครึ่งวงแขน ผลิตภัณฑ์เสื้อโปโลแขนสั้นรัด ขนาด M	76
4-29	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บ ในส่วนช่วงครึ่งวงแขน ผลิตภัณฑ์เสื้อโปโลแขนสั้นรัด ขนาด L	78

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4-30	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนช่วงครึ่งวงแขน ผลิตภัณฑ์เสื้อโปโลแขนสั้นรัด ขนาด XL	79
4-31	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนเสื้อหลังยาว ผลิตภัณฑ์เสื้อโปโลแขนสั้นรัด ขนาด M	82
4-32	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนเสื้อหลังยาว ผลิตภัณฑ์เสื้อโปโลแขนสั้นรัด ขนาด L	83
4-33	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนเสื้อหลังยาว ผลิตภัณฑ์เสื้อโปโลแขนสั้นรัด ขนาด XL	85
4-34	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บสำหรับสาบกว้าง เสื้อโปโลแขนสั้นรัด ขนาด M	87
4-35	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บสำหรับสาบกว้าง เสื้อโปโลแขนสั้นรัดขนาด L	88
4-36	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บสำหรับสาบกว้าง เสื้อโปโลแขนสั้นรัด ขนาดXL	90
4-37	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บสำหรับสาบยาว เสื้อโปโลแขนสั้นรัด ขนาด M	91
4-38	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บสำหรับสาบยาว เสื้อโปโลแขนสั้นรัด ขนาด L	93
4-39	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บสำหรับสาบยาว เสื้อโปโลแขนสั้นรัด ขนาด XL	94
4-40	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บสำหรับปลายปกกว้าง เสื้อโปโลแขนสั้นรัด ขนาด M	96
4-41	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บสำหรับปลายปกกว้าง เสื้อโปโลแขนสั้นรัด ขนาด L	98
4-42	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บสำหรับปลายปกกว้าง เสื้อโปโลแขนสั้นรัด ขนาด XL	99

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4-43	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนปกหลังสูง เสื้อโปโลแขนสั้นรัด ขนาด M	101
4-44	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนปกหลังสูง เสื้อโปโลแขนสั้นรัด ขนาด L	102
4-45	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนปกหลังสูง เสื้อโปโลแขนสั้นรัด ขนาด XL	104

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหาพิเศษ

ในปัจจุบันนี้ ประเทศไทยได้มีการพัฒนาและส่งเสริมธุรกิจทางด้านอุตสาหกรรมมากขึ้น เพื่อที่จะก้าวไปเป็นประเทศอุตสาหกรรมใหม่ จึงทำให้เกิดภาวะการแข่งขันทางด้านเศรษฐกิจสูงขึ้น เป็นผลทำให้ผู้ผลิตต้องคำนึงถึงคุณภาพและราคาของผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ได้ตรงตามความต้องการและความพึงพอใจของผู้บริโภค ดังนั้น บริษัทส่วนใหญ่ จึงได้นำระบบการควบคุมคุณภาพ มาช่วยในการควบคุมปริมาณและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ให้ได้ตรงตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ เพื่อให้บริษัทได้รับความเชื่อถือและความไว้วางใจในผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่อง รวมทั้งยังช่วยลดต้นทุนการผลิต ค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ และลดจำนวนความสูญเสียของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ จึงกล่าวได้ว่า การควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิตนั้นเป็นเรื่องที่สำคัญยิ่ง และเป็นหัวใจสำคัญของการก้าวไปสู่การเป็นผู้นำในวงการอุตสาหกรรม ในกระบวนการผลิตใดๆ คุณภาพของผลิตภัณฑ์เป็นสิ่งสำคัญ ที่บ่งบอกถึงความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์นั้นๆ ถ้าคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไม่ตรงตามความต้องการของผู้บริโภค จะส่งผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์นั้น ทำให้ไม่ได้รับความไว้วางใจจากผู้บริโภคและอาจทำให้ผลิตภัณฑ์ มียอดจำหน่ายลดลงได้ในเวลาต่อมา

อุตสาหกรรมการผลิตเสื้อผ้าเป็นอุตสาหกรรมอย่างหนึ่ง ซึ่งในปัจจุบันมีการแข่งขันกันสูงมาก ทำให้ผู้บริโภคมีตัวเลือกในการตัดสินใจซื้อที่หลากหลาย ส่งผลทำให้บริษัทผู้ผลิตจำเป็นต้องมีการพัฒนาและควบคุมคุณภาพสินค้าให้มีมาตรฐาน เพื่อความพึงพอใจสูงสุดของลูกค้า เนื่องจากหากปล่อยให้การผลิตไม่ได้มาตรฐาน อาจก่อให้เกิดผลเสียต่อผู้บริโภค เช่น การตัดเย็บที่ไม่เรียบร้อย รอยเปื้อนต่างๆ ทำให้ผู้บริโภคไม่พอใจในสินค้า ส่งผลต่อการขาดทุนของบริษัทผู้ผลิต ดังนั้น ทางบริษัทผู้ผลิตเสื้อผ้าจึงจำเป็นต้องเข้มงวดกับการควบคุมคุณภาพ ของผลิตภัณฑ์ก่อนที่จะจัดจำหน่ายไปสู่ผู้บริโภค นั่นคือ ผู้ผลิตจะต้องคำนึงถึงการควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิต

ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ จึงมุ่งศึกษาเรื่องการควบคุมคุณภาพของเสื้อผ้าสำเร็จรูปของบริษัท เอส.พี.บราเดอร์ จำกัด โดยอาศัยหลักเกณฑ์ของการควบคุมคุณภาพเชิงสถิติเข้ามาช่วยในการศึกษาข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ประวัติของบริษัท เอส.พี.บราเดอร์ จำกัด

บริษัท เอส.พี. บราเดอร์ จำกัด ตั้งอยู่ที่ 821, 823 /1 ถนนตากสิน เขตธนบุรี กรุงเทพฯ 10600 ก่อตั้งขึ้นเมื่อปีพ.ศ. 2528 โดยคุณสุรพันธ์ ตติยมณีกุล ในฐานะผู้ผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปที่มีประสบการณ์และความชำนาญในการผลิตเครื่องแต่งกายชาย ผลิตภัณฑ์ของบริษัท เอส.พี. บราเดอร์ จำกัด เป็นที่รู้จักกันอย่างกว้างขวางทั้งในและนอกประเทศ ประเภทของสินค้าที่ผลิตได้แก่ เสื้อเชิ้ตแขนสั้น, เสื้อเชิ้ตแขนยาว, เสื้อโปโล, กางเกงขาสั้น, กางเกงขายาวและชุดชั้นในชาย

1.3 จุดประสงค์ของการศึกษา

1.3.1 เพื่อศึกษาถึงกระบวนการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปในโรงงานอุตสาหกรรม

1.3.2 เพื่อนำความรู้ทางสถิติและหลักในการควบคุมคุณภาพไปใช้ในการควบคุมคุณภาพสำหรับการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปของโรงงาน

1.3.3 เพื่อนำหลักการการควบคุมคุณภาพไปใช้เป็นแนวทางในการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกันได้

1.4 ขอบเขตการศึกษา

ในการศึกษาการควบคุมคุณภาพครั้งนี้ ได้ทำการรวบรวมข้อมูลการผลิต ผลิตภัณฑ์เสื้อโปโลแขนสั้นรัด ขนาด M ขนาด L และขนาด XL ตามลักษณะการตัดเย็บต่าง ๆ 15 ลักษณะ ของ บริษัท เอส.พี.บราเดอร์ จำกัด ตั้งแต่วันที่ 23 พฤศจิกายน 2547 ถึง วันที่ 14 กันยายน 2548

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ทำให้รู้ และเข้าใจกระบวนการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปในโรงงานอุตสาหกรรม

1.5.2 สามารถนำผลจากการวิเคราะห์การควบคุมคุณภาพไปใช้เป็นแนวทางในการควบคุมคุณภาพสำหรับการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปของโรงงานได้

1.5.3 สามารถนำวิธีการควบคุมคุณภาพในครั้งนี้ไปประยุกต์ใช้กับการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์อื่น ที่มีลักษณะใกล้เคียงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 นิยามคำศัพท์เฉพาะ

คุณภาพ (Quality) หมายถึง ลักษณะของผลิตภัณฑ์หรือบริการ ที่ตรงตามความต้องการและเหมาะสมกับการใช้งาน ซึ่งโดยทั่วไปจะกำหนดด้วยข้อกำหนด (Specification) หรือมาตรฐาน (Standard) รวมทั้งการออกแบบให้ถูกใจผู้ใช้

การควบคุม (Control) หมายถึง กระบวนการที่ใช้ในการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ให้มีคุณสมบัติที่ตรงตามมาตรฐานและหากพบว่ามีข้อบกพร่องที่แตกต่างออกไป ก็จะต้องมีการแก้ไขหรือวิเคราะห์เพิ่มเติม

การควบคุมคุณภาพ (Quality Control) หมายถึง การบริหารงานในด้านการควบคุมวัตถุดิบการควบคุมการผลิต และการควบคุมผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีมาตรฐานที่ได้กำหนดไว้ รวมทั้งการติดตามแก้ไขไม่ให้ผลิตภัณฑ์ที่สำเร็จออกมามีข้อบกพร่องและเสียหาย ซึ่งสามารถสร้างความพึงพอใจแก่ลูกค้าโดยที่มีต้นทุนต่ำที่สุด

การควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ (Statistical Quality Control) หมายถึง การนำหลักการและวิธีการทางสถิติต่าง ๆ อันได้แก่การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การนำเสนอข้อมูลและการสรุปผลมาใช้เพื่อแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ในการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์

แผนภูมิควบคุม (Control Chart) เป็นกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลที่รวบรวมมาจากการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ในช่วงเวลาหนึ่ง เพื่อดูว่ามีข้อมูลใดบ้างที่อยู่นอกขีดจำกัด และ เนื่องมาจากสาเหตุใด

ผลิตภัณฑ์ (Product) หมายถึง สิ่งที่ได้จากการผลิต

ผู้ผลิต (Producer) หมายถึง ผู้ที่ทำให้เกิดผลตามที่ต้องการด้วยการอาศัยแรงงานหรือเครื่องจักร

ผู้บริโภค (Consumer) หมายถึง ผู้ซื้อหรือผู้ใช้สินค้าโดยตรง และในอุตสาหกรรมการผลิตหมายถึงผู้รับช่วงสินค้าต่อ

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ (Specification) หมายถึง การกำหนดลักษณะของผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นตัวบ่งถึงระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์

เสื้อผ้าสำเร็จรูป หมายถึง ผ้าที่นำมาตัดและเย็บตามขนาด และรูปแบบที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีทางสถิติที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาการควบคุมคุณภาพของการผลิต ผลิตภัณฑ์เสื้อผ้าสำเร็จรูป ของบริษัท เอส.พี.บราเดอร์ จำกัด นั้น ทฤษฎีและหลักเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมคุณภาพ มีดังนี้

2.1.1 แผนภูมิควบคุมคุณภาพ

แผนภูมิควบคุมจำแนกได้เป็น 2 ประเภทหลัก ๆ คือ แผนภูมิควบคุมตามลักษณะหรือแผนภูมิควบคุมแอตทริบิวต์ (Attribute control chart) และแผนภูมิควบคุมชนิดแปรผัน (Variable control chart) โดยมีรายละเอียดดังนี้

แผนภูมิควบคุมชนิดแอตตริบิวต์ที่สำคัญ ประกอบด้วย

แผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสีย (p-chart)
แผนภูมิควบคุมจำนวนชิ้นงานของเสีย(np-chart)
แผนภูมิควบคุมรอยตำหนิ(c-chart)
แผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิต่อชิ้น(u-chart)

แผนภูมิควบคุมชนิดแปรผันที่สำคัญ ประกอบด้วย

แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย($\overline{X}$ - chart)
แผนภูมิควบคุมค่าพิสัย(R - chart)
แผนภูมิควบคุมค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S - chart)
แผนภูมิควบคุมตัวอย่างเดี่ยว(X-chart) และ
แผนภูมิควบคุมค่าพิสัยเคลื่อนที่(Moving range chart)

ในที่นี้จะขอกล่าวเฉพาะแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1.1 ขั้นตอนการสร้างแผนภูมิควบคุม

1) กำหนดสิ่งที่ต้องการควบคุมหรือวัตถุประสงค์ของการควบคุม ซึ่งขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ผลิตและชนิดของแผนภูมิควบคุมที่เลือกใช้ อย่างเช่น แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$ -chart) แผนภูมิควบคุมค่าพิสัย (R -chart) เป็นต้น สิ่งที่ควบคุม คือ ค่าของข้อมูลที่มีคุณสมบัติในเชิงปริมาณและคุณภาพ เช่น เวลา ความหนาแน่น อุณหภูมิ ส่วนประกอบ น้ำหนัก การเลือกที่จะควบคุมคุณสมบัติใดขึ้นอยู่กับความสำคัญของคุณสมบัตินั้น ที่มีผลต่อคุณภาพสินค้า

2) เก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อสร้างแผนภูมิควบคุม โดยตัวอย่างที่เก็บมานั้น จะนำไปใช้ในการคำนวณหาขีดจำกัดควบคุมต่อไป

3) คำนวณขีดจำกัดควบคุม และสร้างแผนภูมิควบคุม โดยแผนภูมิควบคุมประกอบไปด้วยขีดจำกัดควบคุมบน เส้นกึ่งกลาง และขีดจำกัดควบคุมล่าง

4) เขียนจุดและวิเคราะห์แผนภูมิควบคุม เมื่อได้แผนภูมิควบคุมแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการเขียนจุดของตัวอย่างข้อมูลลงในแผนภูมิควบคุม จากนั้นทำการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมการกระจายของจุดบนแผนภูมิ จะแสดงถึงสภาพของกระบวนการผลิตว่าอยู่ภายใต้การควบคุมหรือไม่ และสมควรหยุดกระบวนการผลิตเพื่อปรับตัวกระบวนการผลิตหรือไม่

2.1.1.2 ลักษณะของแผนภูมิควบคุม

1) ลักษณะของแผนภูมิควบคุมที่อยู่ภายใต้การควบคุม มีดังนี้

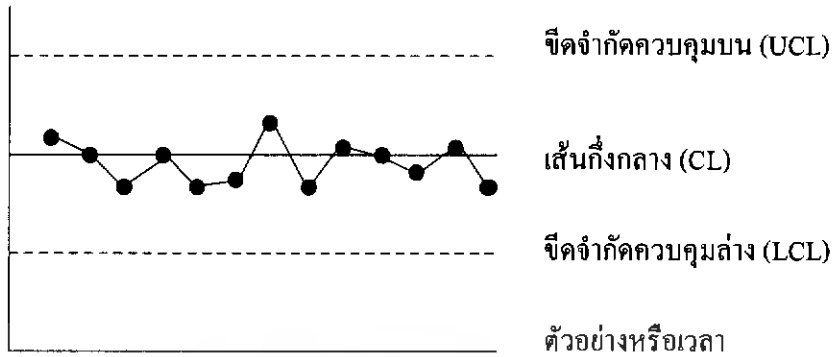
— ประมาณ 2 หรือ 3 จุดบนแผนภูมิควบคุมคุณภาพควรอยู่บนหรือล่างของเส้นกึ่งกลางหรือเส้นค่าเฉลี่ย

— มีจุดที่น้อยที่สุดอยู่ใกล้เส้นขีดจำกัดควบคุมบนเส้นขีดจำกัดควบคุมล่าง ที่ตั้งของจุดควรจะอยู่ข้ามไปข้ามมาบนเส้นกึ่งกลางหรือเส้นค่าเฉลี่ย

— จุดต่างๆบนเส้นแผนภูมิควบคุมคุณภาพที่สมดุลกันทั้งสองข้างของเส้นกึ่งกลางหรือค่าเฉลี่ย

— ไม่มีจุดใดเลยตกอยู่นอกเส้นขีดจำกัดควบคุมบนและเส้นขีดจำกัดควบคุมล่างของแผนภูมิควบคุมคุณภาพ

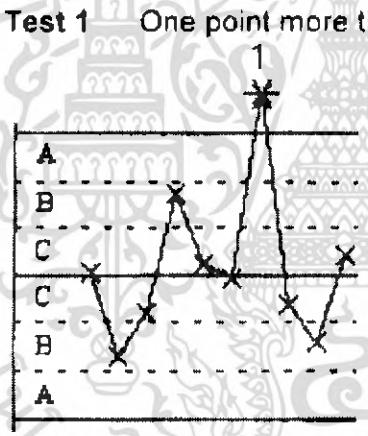
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2-1 แสดงถึงสภาพของกระบวนการผลิตว่าอยู่ภายใต้การควบคุม

2) ลักษณะของแผนภูมิควบคุมที่ไม่อยู่ภายใต้การควบคุม มีดังนี้

— มี อย่างน้อย 1 จุด อยู่นอกพิกัดควบคุม

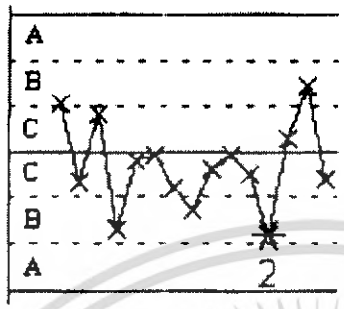


รูปที่2-2 แสดงถึงการกระจายของจุดบนแผนภูมิควบคุม ที่แสดงความผิดปกติของกระบวนการผลิตโดยมี มี อย่างน้อย 1 จุด อยู่นอกพิกัดควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

— มี 9 จุดติดต่อกันอยู่ด้านใดด้านหนึ่งของเส้นกลาง

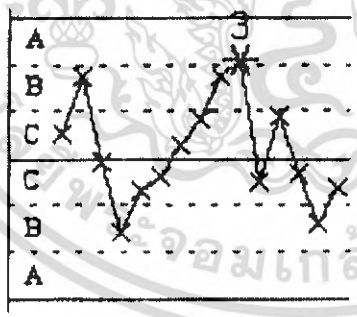
Test 2 Nine points in a row on same side of center line



รูปที่2-3 แสดงถึงการกระจายของจุดบนแผนภูมิควบคุม ที่แสดงความผิดปกติของกระบวนการผลิต โดยมี มี 9 จุดติดต่อกันอยู่ด้านใดด้านหนึ่งของเส้นกลาง

— มี 6 จุดติดต่อกันเพิ่มหรือลดต่อเนื่อง

Test 3 Six points in a row, all increasing or all decreasing

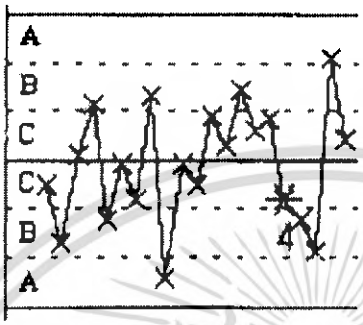


รูปที่2-4 แสดงถึงการกระจายของจุดบนแผนภูมิควบคุม ที่แสดงความผิดปกติของกระบวนการผลิต โดยมี มี 6 จุดติดต่อกันเพิ่มหรือลดต่อเนื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

– มี 14 จุดติดต่อกันขึ้นลงสลับ

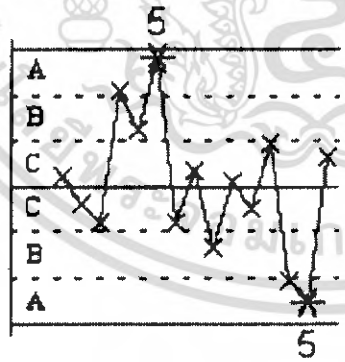
Test 4 Fourteen points in a row, alternating up and down



รูปที่2-5 แสดงถึงการกระจายของจุดบนแผนภูมิควบคุม ที่แสดงความผิดปกติของกระบวนการผลิตโดยมี มี 14 จุดติดต่อันขึ้นลงสลับ

– มี 2 จาก 3 จุดติดต่อกันอยู่ โซน A

Test 5 Two out of three points more than 2σ from center line (same side)

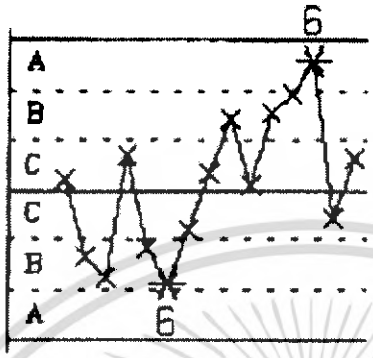


รูปที่2-6 แสดงถึงการกระจายของจุดบนแผนภูมิควบคุม ที่แสดงความผิดปกติของกระบวนการผลิตโดยมี 2 จาก 3 จุดติดต่อกันอยู่ โซน A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

— มี 4 จาก 5 จุด ติดต่อกัน อยู่ โซน A , B จากเส้นกลาง

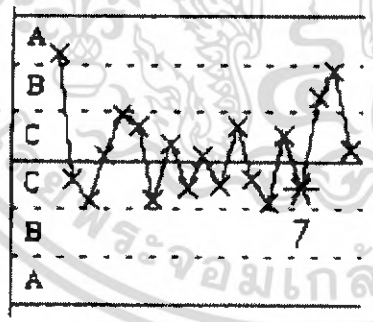
Test 6 Four out of five points more than 1σ from center line (same side)



รูปที่2-7 แสดงถึงการกระจายของจุดบนแผนภูมิควบคุม ที่แสดงความผิดปกติของกระบวนการผลิตโดยมี 4 จาก 5 จุด ติดต่อกัน อยู่ โซน A, B จากเส้นกลาง

— มี 15 จุดในโซน C บนหรือล่าง

Test 7 Fifteen points in a row within 1σ of center line (either side)

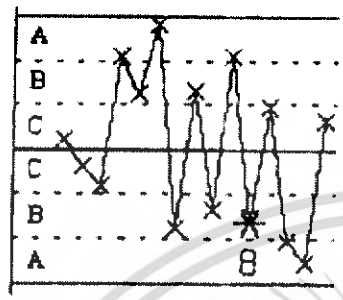


รูปที่2-8 แสดงถึงการกระจายของจุดบนแผนภูมิควบคุม ที่แสดงความผิดปกติของกระบวนการผลิตโดยมี มี 15 จุดในโซน C บนหรือล่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

– มี 8 จุดในโซน A, B ทั้งสองด้านสองเส้นกลาง

Test 8 Eight points in a row more than 1σ from center line (either side)



รูปที่2-9 แสดงถึงการกระจายของจุดบนแผนภูมิควบคุม ที่แสดงความผิดปกติของกระบวนการผลิต โดยมี มี 8 จุดในโซน A, B ทั้งสองด้านสองเส้นกลาง

– การเรียงตัวของจุดไม่เป็นแบบสุ่ม

– มีอย่างน้อย 1 จุดอยู่ใกล้ warning หรือ control limit

2.1.1.3 ประโยชน์ของแผนภูมิควบคุม

แผนภูมิควบคุมเป็นวิธีการทางสถิติที่สำคัญในการควบคุมกระบวนการผลิต โดยแผนภูมิควบคุมมีประโยชน์หลายประการซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1) ควบคุมกระบวนการผลิตได้ทันต่อเหตุการณ์ สามารถปรับปรุงกระบวนการผลิตได้อย่างทันท่วงที

2) ช่วยขจัดสภาพการผลิตสินค้าที่ด้อยคุณภาพ คือ เมื่อใดที่กระบวนการผลิต ไม่ให้ผลิตของที่ด้อยคุณภาพออกมา

3) สามารถแยกแยะ สภาพความแปรปรวนของกระบวนการผลิตได้ว่าเกิดจากธรรมชาติ หรือเกิดจากสาเหตุอื่น ซึ่งจะช่วยป้องกันการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตที่ไม่จำเป็น ไม่เสียเวลา และลดค่าใช้จ่ายในการตั้งเครื่องจักรใหม่

4) การปรับปรุงแผนภูมิควบคุมอย่างต่อเนื่อง และสม่ำเสมอจะทำให้ได้ข้อมูลเพื่อนำไปแก้ไขกระบวนการผลิต เช่น การเปลี่ยนวัตถุดิบ หรือเปลี่ยนวิธีการทำงาน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 แผนภูมิควบคุมคุณภาพสำหรับข้อมูลแบบตัวแปร

ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะแผนภูมิชนิดแปรผัน คือ แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$-Chart) และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย (R-Chart) ซึ่งเป็นแผนภูมิที่ใช้เพื่อควบคุมการผลิต สำหรับคุณสมบัติหรือลักษณะคุณภาพที่วัดค่าได้ โดยลักษณะคุณภาพ เช่น ความยาวของเสื้อ ความกว้างของส่วนต่างๆเป็นค่าแปรผัน

โดยที่ขีดจำกัดควบคุมของค่าเฉลี่ย สามารถคำนวณได้จาก (Montgomery, 2001)

ขีดจำกัดควบคุมบน $UCL_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} + 3\sigma_{\bar{X}}$

เส้นกึ่งกลาง $CL_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}}$

ขีดจำกัดควบคุมล่าง $LCL_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} - 3\sigma_{\bar{X}}$

เมื่อ $\sigma_{\bar{X}}$ เป็นค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่าง

สามารถหาได้จาก

$$\sigma_{\bar{X}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

เมื่อ σ เป็นค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกระบวนการ

n เป็นจำนวนตัวอย่างในแต่ละกลุ่มตัวอย่าง

และค่าของ σ สามารถประมาณได้จากความสัมพันธ์

$$\sigma = \frac{\bar{R}}{d_2}$$

เมื่อ $\bar{R}$ เป็นค่าเฉลี่ยของพิสัยของแต่ละกลุ่มตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

d_2 เป็นค่าคงที่ที่ขึ้นอยู่กับจำนวนตัวอย่างในแต่ละกลุ่ม หาได้จากตาราง ก. ในภาคผนวก

ดังนั้น $$3\sigma_{\bar{X}} = \frac{3\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$= \frac{3\bar{R}}{d_2\sqrt{n}}$$

$$= A_2\bar{R}$$

เมื่อ A_2 เป็นค่าคงที่ที่เปิดได้จาก ตาราง ก. ในภาคผนวก

เมื่อแทนค่าขีดจำกัดควบคุมของแผนภูมิ $\bar{X}$ สามารถหาได้ดังนี้ (Montgomery, 2001)

$$UCL_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} + A_2\bar{R}$$

$$CL_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}}$$

$$LCL_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} - A_2\bar{R}$$

สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย (R-Chart) สามารถคำนวณได้ทำนองเดียวกัน คือ (Montgomery, 2001)

ขีดจำกัดควบคุมบน $UCL_R = \bar{R} + 3\sigma_R$

เส้นกึ่งกลาง $CL_R = \bar{R}$

ขีดจำกัดควบคุมล่าง $LCL_R = \bar{R} - 3\sigma_R$

เมื่อ σ_R เป็นค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของพิสัย สามารถหาได้จาก

$$\sigma_R = d_3\sigma$$

เมื่อ σ เป็นค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกระบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

d_3 เป็นค่าคงที่ที่ขึ้นกับจำนวนตัวอย่างในแต่ละกลุ่มที่เปิดได้จากตาราง ก. ในภาคผนวก

จาก $\sigma = \frac{\overline{R}}{d_2}$

ดังนั้น $\sigma_R = \frac{d_3 \overline{R}}{d_2}$

แทนค่าของ σ_R จะได้ $UCL_R = \overline{R} + \frac{3d_3}{d_2}\overline{R}$

$$= \left(1 + \frac{3d_3}{d_2}\right)\overline{R}$$

$$= D_4 \overline{R}$$

และ $LCL_R = \overline{R} - \frac{3d_3}{d_2}\overline{R}$

$$= \left(1 - \frac{3d_3}{d_2}\right)\overline{R}$$

$$= D_3 \overline{R}$$

เมื่อ D_3, D_4 เป็นค่าคงที่ที่เปิดได้จากตาราง ก. ในภาคผนวก

ดังนั้น ขีดจำกัดควบคุมของแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย สามารถหาได้ดังนี้ (Montgomery, 2001)

$$UCL_R = D_4 \overline{R}$$
$$CL_R = \overline{R}$$
$$LCL_R = D_3 \overline{R}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการสร้างแผนภูมิค่าเฉลี่ยและแผนภูมิค่าพิสัย

ขั้นที่ 1 การคำนวณค่าเฉลี่ย และค่าพิสัย

ค่าเฉลี่ย $\overline{\overline{X}}$ และค่าพิสัย R คำนวณได้จากความสัมพันธ์ต่อไปนี้ คือ

(Montgomery, 2001)

$$\overline{\overline{X}} = \frac{\sum_{i=1}^{m} \overline{X_i}}{m}$$

$$\overline{R} = \frac{\sum_{i=1}^{m} R_i}{m}$$

เมื่อ $\overline{\overline{X}}$ เป็นค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยแต่ละกลุ่มตัวอย่าง

$\overline{R}$ เป็นค่าเฉลี่ยของพิสัยของแต่ละกลุ่มตัวอย่าง

$\overline{X_i}$ เป็นค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ i

R_i เป็นค่าพิสัยของกลุ่มตัวอย่างที่ i

m เป็นจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ขั้นที่ 2 คำนวณขีดจำกัดควบคุมของแผนภูมิ $\overline{X}$ ได้จากสมการข้างต้น คือ

ขีดจำกัดควบคุมบน	$UCL_{\overline{X}} = \overline{\overline{X}} + A_2\overline{R}$	_____ (1)
เส้นกึ่งกลาง	$CL_{\overline{X}} = \overline{\overline{X}}$	
ขีดจำกัดควบคุมล่าง	$LCL_{\overline{X}} = \overline{\overline{X}} - A_2\overline{R}$	

คำนวณขีดจำกัดควบคุมของแผนภูมิ R ได้จากสมการข้างต้น คือ

ขีดจำกัดควบคุมบน	$UCL_R = D_4\overline{R}$	_____ (2)
เส้นกึ่งกลาง	$CL_R = \overline{R}$	
ขีดจำกัดควบคุมล่าง	$LCL_R = D_3\overline{R}$	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 การปรับปรุงแผนภูมิควบคุม

การปรับปรุงแผนภูมิควบคุมจะทำโดยการตัดจุดที่มีลักษณะของความผิดปกติและทราบสาเหตุ ดังที่กล่าวไว้ในหัวข้อ 2.1.1.2 นั่นคือ ตัดจุดของ X_1 จนถึง X_{m-d} นำข้อมูลมาคำนวณหาค่า $\overline{\overline{X'}}$ และ $\overline{R'}$ ตัวใหม่ ดังนี้ (Dale H.Besterfield, 2004)

$$\overline{\overline{X'}} = \frac{\sum \overline{X} - \overline{X}_d}{m - m_d}$$

$$\overline{R'} = \frac{\sum R - R_d}{m - m_d}$$

เมื่อ $\overline{\overline{X'}}$ เป็นค่าของ $\overline{\overline{X}}$ หลังการปรับปรุง

$\overline{R'}$ เป็นค่าของ $\overline{R}$ หลังการปรับปรุง

$\sum \overline{X}$ เป็นผลรวม $\overline{X}$ ทั้งหมดก่อนการปรับปรุง

$\overline{X}_d$ เป็นค่า $\overline{X}$ ที่ถูกตัดออก

$\sum R$ เป็นผลรวม R ทั้งหมดก่อนการปรับปรุง

R_d เป็นค่า R ที่ถูกตัดออก

m เป็นจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดก่อนการปรับปรุง

m_d เป็นจำนวนกลุ่มที่ถูกตัดออก

จากนั้นคำนวณค่าขีดจำกัดควบคุมใหม่ โดยแทนค่า $\overline{\overline{X}}$ และ $\overline{R}$ ของแผนภูมิควบคุมในสมการ (1) และ (2) ด้วย $\overline{\overline{X'}}$ และ $\overline{R'}$

2.1.4 ความสามารถของกระบวนการ

คุณภาพของผลิตภัณฑ์เป็นสิ่งหนึ่งที่เกิดจากวิธีการผลิต หรือกระบวนการผลิต ถ้าผลิตภัณฑ์ใดมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ที่ดี นั่นก็หมายความว่าในกระบวนการผลิตปราศจากความแปรผัน หรืออาจมีความแปรผันแต่ความแปรผันที่เกิดขึ้นมีน้อยมาก แต่ถ้าคุณภาพของผลิตภัณฑ์ใดมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่ดี หรือมีผลิตภัณฑ์เสียมาก นั่นหมายความว่า กระบวนการผลิตมีความผันแปรมาก และความผันแปรที่เกิดขึ้นนี้มาจากกระบวนการผลิต จะเป็นส่วนบ่งชี้ถึงความสามารถในกระบวนการผลิตว่า มีความสามารถในการผลิตเป็นอย่างไร มีศักยภาพของกระบวนการผลิตเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างไร และสมรรถนะของกระบวนการผลิตเป็นอย่างไร ซึ่งการศึกษาถึงองค์ประกอบต่างๆเหล่านี้เรียกอย่างง่ายๆก็คือการศึกษาความสามารถของกระบวนการ

โดยความสามารถของกระบวนการในวิธีการผลิตหนึ่ง จะรวมถึง คน เครื่องจักร วัตถุดิบ การเก็บวัดข้อมูล และสิ่งแวดล้อม ซึ่งการศึกษาความสามารถของกระบวนการผลิต คือ การหาความผันแปรทั้งหมดและความคงที่ของกระบวนการผลิตที่มีเวลาเป็นส่วนประกอบหนึ่ง มีความสำคัญที่จะต้องพิจารณาถึงการเปลี่ยนแปลงในระดับคุณภาพ เนื่องจากเครื่องมือหรือการทดแทนเครื่องมือที่ช่วยเพิ่มความสามารถของเครื่องจักรนั้น คือ การศึกษาความแปรผันตามธรรมชาติที่คนไม่สามารถที่จะทำการแก้ไขปรับปรุงได้ การศึกษาในช่วงนี้จะทำภายใต้เงื่อนไขของการควบคุม ตลอดจนหาความแปรผันตามธรรมชาติที่เกิดขึ้น เช่น การควบคุมคุณภาพวัตถุดิบ และการวัดหรือควบคุมเครื่องมือให้มีความเที่ยงตรงขึ้น

2.1.4.1 การหาดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการ

ในอุตสาหกรรมการผลิต จะมีกระบวนการดำเนินงาน คือ การออกแบบการผลิต ซึ่งรวมไปถึงการตรวจสอบข้อกำหนด (Specification) ของสินค้าจะกำหนดในขั้นตอนการออกแบบด้วย ในขั้นตอนของการผลิต ผู้ควบคุมการผลิตจะต้องควบคุมให้สินค้าที่ผลิตตรงตามข้อกำหนด ขั้นตอนการตรวจสอบเป็นขั้นตอนการยืนยันให้สินค้าที่ผลิตมีลักษณะคุณภาพตรงตามข้อกำหนด ในการควบคุมคุณภาพต้องพิจารณาถึงคุณภาพสินค้าว่าอยู่ภายในขีดจำกัดข้อกำหนดหรือไม่ เพื่อที่จะให้สามารถทราบถึงความสามารถของกระบวนการผลิตว่าต้องได้รับการปรับปรุงแก้ไขอย่างไร โดยวิธีการคำนวณหาดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการผลิตว่าต้องได้รับการปรับปรุงแก้ไขอย่างไร โดยวิธีการคำนวณหาดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิต (Process capability index) จะตั้งอยู่บนพื้นฐานกระบวนการผลิตภายใต้การควบคุมสม่ำเสมอ ซึ่งมีขั้นตอนการพิจารณา ดังนี้

1. กำหนดขีดจำกัดข้อกำหนดบน (Upper specification limit หรือ USL) และขีดจำกัดข้อกำหนดล่าง (Lower specification limit หรือ LSL) โดยขีดจำกัดข้อกำหนดบนและขีดจำกัดข้อกำหนดล่าง จะกำหนดขึ้นจากรัฐบาลหรือโรงงานในการสร้างมาตรฐานของสินค้าใดสินค้าหนึ่ง

2. สำหรับการวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการผลิต (Process capability index หรือ C_p) ว่าเป็นไปตามข้อกำหนดหรือไม่ สามารถคำนวณได้จากความสัมพันธ์คือ (Montgomery, 2001)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$C_p = \frac{\text{ความกว้างขีดจำกัดข้อกำหนดบนและล่าง}}{6\sigma}$$

$$C_p = \frac{USL - LSL}{6\sigma}$$

เมื่อ USL เป็นขีดจำกัดข้อกำหนดบน

LSL เป็นขีดจำกัดข้อกำหนดล่าง

σ เป็นค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกระบวนการผลิต

3. การตัดสินใจว่าดัชนีชี้ความสามารถของกระบวนการ (C_p) ว่ามีความสามารถหรือไม่ การตัดสินใจจะใช้การเปรียบเทียบการกระจายภายใต้ 6σ ให้มีค่าเท่ากับความกว้างของขอบเขตข้อกำหนดบนและล่าง ค่าของ C_p ที่คำนวณได้จะใช้ในการประเมินความสามารถของกระบวนการผลิต เมื่อเปรียบเทียบกับขีดจำกัดข้อกำหนด ซึ่งค่า C_p ที่ได้จะมีกรณีต่าง ๆ ดังนี้

กรณีที่ 1 เมื่อ $C_p < 1$ แสดงว่า กระบวนการผลิตสินค้าอยู่ในระดับที่ยังไม่สามารถควบคุมได้ หรือไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ทำให้สัดส่วนของเสียมากขึ้น ดังนั้นเพื่อที่จะลดสัดส่วนของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตนี้จะมีแนวทางการแก้ปัญหา คือ

1. ลดความแปรผันในกระบวนการผลิต นั่นคือ ต้องปรับทั้งค่าเฉลี่ยและความผันแปรเสียใหม่ ซึ่งจะทำเช่นนี้ได้ต้องเปลี่ยนเงื่อนไขเกี่ยวกับการผลิต ซึ่งอาจเป็นเพียงการติดตั้งเครื่องจักรใหม่หรือปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ประกอบการให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น แต่ในบางครั้งก็อาจถึงขั้นการเปลี่ยนแปลงขนาดใหญ่ เช่น เปลี่ยนวัตถุดิบ เปลี่ยนเครื่องจักรใหม่หรือเปลี่ยนกระบวนการผลิตใหม่ อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวย่อมเสียค่าใช้จ่ายและเวลามากขึ้นด้วย

2. กรณีที่ไม่อาจเปลี่ยนแปลงปัจจัยการผลิตใด ๆ ได้ แม้ว่าจะได้คุณภาพไม่ตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดก็ตาม อาจจะแก้ไขปรับปรุงเกณฑ์ที่ข้อกำหนดเสียใหม่ โดยยึดหลักขีดความสามารถในการผลิตของโรงงาน เพื่อที่จะให้ได้ค่า USL และ LSL ที่ดีหรือครอบคลุมค่า 6σ แต่ถ้าไม่อาจเปลี่ยนแปลงได้ก็ต้องยอมรับว่าคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ได้มีคุณภาพไม่ตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดในอัตราส่วนที่ต้องการ หรือรักษาระดับการควบคุมนี้ไว้ โดยไม่สนใจว่าจะเป็นระดับที่เหมาะสมหรือไม่ จะตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่

กรณีที่ 2 เมื่อ $C_p = 1$ แสดงว่า กระบวนการผลิตสินค้าอยู่ในระดับที่สามารถควบคุมได้หรือเป็นไปตามข้อกำหนด ไม่จำเป็นต้องมีการปรับปรุงกระบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
65586

กรณีที่ 3 เมื่อ $C_p > 1$ แสดงว่า การบวนการผลิตสินค้าอยู่ในระดับที่สามารถควบคุมได้ดี ขนาด 6σ อยู่ระหว่างขีดจำกัดข้อกำหนด ซึ่งในลักษณะนี้ ไม่ก่อให้เกิดปัญหากับผู้ผลิต เพราะผลที่ได้แสดงว่าการควบคุมกระบวนการอยู่ในระดับที่เหมาะสม ได้คุณภาพ ผลิตภัณฑ์ตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดตราบเท่าที่ยังคงรักษาระดับการควบคุมนี้ไว้ได้

สำหรับในการควบคุมการผลิต จะใช้แผนภูมิควบคุมคุณภาพมาช่วยในการควบคุมการผลิต การปรับปรุงกระบวนการก็คือ การปรับปรุงความผันแปรต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นให้ลดลง ด้วยการปรับปรุง คน เครื่องจักร วัตถุดิบ และวิธีการผลิตให้ดีขึ้น แผนภูมิควบคุมคุณภาพที่ใช้สำหรับการควบคุมการผลิตจะแคบลงจนกระทั่งอยู่ในสภาวะที่ไม่สามารถที่จะปรับปรุงได้อีก ซึ่งในการหาความสามารถในกระบวนการก็จะสามารถบอกได้ว่ากระบวนการหรือเครื่องจักรมีความสารถหรือไม่ และหากค่า C_p มีค่ามาก ความผันแปรในกระบวนการก็จะน้อย และความสามารถในกระบวนการก็จะมีความสามารถมาก

โดยการทำวิจัยครั้งนี้จะใช้ค่า C_{PK} ในการวัดความสามารถของกระบวนการผลิต เนื่องจากค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่อยู่กึ่งกลางของขีดจำกัดข้อกำหนดบนและขีดจำกัดข้อกำหนดล่าง โดยคำนวณค่าจาก $\frac{USL + LSL}{2}$ เทียบกับค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$)

ค่าดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการ C_{PK} (Capability Index) ได้จากการหาค่าต่ำสุดของค่าดัชนี C_{PU} (Upper Capability Index) และ C_{PL} (Lower Capability Index)

โดยค่าดัชนี C_{PU} เป็นค่าดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการกรณีกำหนดขอบเขตด้านขีดจำกัดข้อกำหนดบน

และค่าดัชนี C_{PL} เป็นค่าดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการกรณีกำหนดขอบเขตด้านขีดจำกัดข้อกำหนดล่าง

$$C_{PK} = Min\{C_{PU}, C_{PL}\}$$

สูตรในการประมาณค่า C_{PU} และ C_{PL} มีดังนี้

(Montgomery, 2001)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งค่า C_{PK} ที่คำนวณได้จะใช้ในการประเมินความสามารถของกระบวนการผลิตเช่นเดียว กับกรณี การหาดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการ (C_P)

ค่าของ C_{PK} ที่คำนวณได้จะใช้ในการประเมินความสามารถของกระบวนการผลิตเมื่อเปรียบเทียบกับขีดจำกัดข้อกำหนด ซึ่งค่า C_{PK} ที่ได้จะมีกรณีต่าง ๆ ดังนี้

กรณีที่ 1 เมื่อ $C_{PK} < 1.33$ แสดงว่า กระบวนการผลิตสินค้าอยู่ในระดับที่ยังไม่สามารถควบคุมได้ หรือไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ทำให้สัดส่วนของเสียมีจำนวนมากขึ้น ดังนั้นเพื่อที่จะลดสัดส่วนของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตนี้จะมีแนวทางการแก้ปัญหา คือ

1. ลดความผันแปรในกระบวนการผลิต นั่นคือ ต้องปรับทั้งค่าเฉลี่ยและความผันแปรเสียใหม่ ซึ่งจะทำเช่นนี้ได้ต้องเปลี่ยนเงื่อนไขเกี่ยวกับการผลิต ซึ่งอาจเป็นเพียงการติดตั้งเครื่องจักรใหม่หรือปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ประกอบการให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น แต่ในบางครั้งก็อาจถึงขั้นการเปลี่ยนแปลงขนาดใหญ่ เช่น เปลี่ยนวัตถุดิบ เปลี่ยนเครื่องจักรใหม่หรือเปลี่ยนกระบวนการผลิตใหม่ อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวย่อมเสียค่าใช่จ่ายและเวลามากขึ้นด้วย

2. กรณีที่ไม่อาจเปลี่ยนแปลงปัจจัยการผลิตใด ๆ ได้ แม้ว่าจะได้คุณภาพไม่ตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดก็ตาม อาจจะแก้ไขปรับปรุงเกณฑ์ที่ข้อกำหนดเสียใหม่ โดยยึดหลักขีดความสามารถในการผลิตของเครื่องจักร ขีดความสามารถในการผลิตของโรงงาน เพื่อที่จะให้ได้ค่า USL และ LSL ที่ดีหรือครอบคลุมค่า 6σ แต่ ถ้าไม่อาจเปลี่ยนแปลงได้ก็ต้องยอมรับว่าคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ได้มีคุณภาพไม่ตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดในอัตราส่วนที่ต้องการ หรือรักษาระดับการควบคุมนี้ไว้ โดยไม่สนใจว่าจะเป็นระดับที่เหมาะสมหรือไม่ จะตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่

กรณีที่ 2 เมื่อ $C_{PK} = 1.33$ แสดงว่า กระบวนการผลิตสินค้าอยู่ในระดับที่สามารถควบคุมได้ หรือเป็นไปตามข้อกำหนด ไม่จำเป็นต้องมีการปรับปรุงกระบวนการ

กรณีที่ 3 เมื่อ $C_{PK} > 1.33$ แสดงว่า กระบวนการผลิตสินค้าอยู่ในระดับที่สามารถควบคุมได้ดี ขนาด 6σ อยู่ระหว่างขีดจำกัดข้อกำหนด ซึ่งในลักษณะนี้ ไม่ก่อให้เกิดปัญหากับผู้ผลิต เพราะผลที่ได้แสดงว่าการควบคุมกระบวนการอยู่ในระดับที่เหมาะสม ได้คุณภาพ ผลิตภัณฑ์ตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดตราบเท่าที่ยังคงรักษาระดับการควบคุมนี้ไว้ได้

สำหรับในการควบคุมการผลิต จะใช้แผนภูมิควบคุมคุณภาพมาช่วยในการควบคุมการผลิต การปรับปรุงกระบวนการก็คือ การปรับปรุงความผันแปรต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นให้ลดลง ด้วยการปรับปรุงคน เครื่องจักร วัตถุดิบ และวิธีการผลิตให้ดีขึ้น แผนภูมิควบคุมคุณภาพที่ใช้สำหรับการควบคุมการผลิตจะแคบลงจนกระทั่งอยู่ในสภาวะที่ไม่สามารถที่จะปรับปรุงได้อีก ซึ่งในการหาความสามารถในกระบวนการก็จะสามารถบอกได้ว่ากระบวนการหรือเครื่องจักรมีความสามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือไม่ และหากค่า C_{PK} มีค่ามาก ความผันแปรในกระบวนการก็จะน้อย และความสามารถในกระบวนการก็จะมีความสามารถมาก

2.1.5 การคำนวณหาจำนวนร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนด

จากข้อมูลลักษณะคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่มีการแจกแจงแบบปกติจะสามารถคำนวณหาจำนวนร้อยละข้อมูลที่ตกอยู่นอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนดโดยอาศัยความสัมพันธ์ ดังนี้
(Dale H.Besterfield, 2004)

$$Z_U = \frac{USL - \overline{X}}{\sigma} \qquad Z_L = \frac{LSL - \overline{X}}{\sigma}$$

เมื่อ Z_U และ Z_L เป็นค่าปกติมาตรฐาน

σ เป็นค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\overline{X}$ เป็นค่าเฉลี่ยของข้อมูล

USL เป็นขีดจำกัดข้อกำหนดบน (Upper specification limit)

LSL เป็นขีดจำกัดข้อกำหนดล่าง (Lower specification limit)

จากสูตรการคำนวณนำค่า Z_U และ Z_L ที่ได้ นำไปเปิดตาราง ข. ในภาคผนวก จะได้เป็นค่าพื้นที่ภายใต้เส้นโค้งปกติที่อยู่นอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนดทั้งด้านซ้ายและขวา นำค่าที่ได้มารวมกันแล้วคิดเป็นค่าร้อยละ จะได้ค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนด

2.1.6 ทดสอบการแจกแจงแบบปกติ

การแจกแจงของข้อมูลมีหลายแบบ แต่ข้อมูลที่ได้จากการวัดคุณสมบัติทางคุณภาพของการผลิต จะมีตัวแปรต่างๆและมีความผันแปรในสภาพแวดล้อมขณะทำการผลิตเป็นปกติ มักจะมีการกระจายแบบปกติ ดังนั้น จึงต้องศึกษาการแจกแจงปกติ ซึ่งมีคุณสมบัติสำคัญ ดังนี้

1) เส้นโค้งจะมีลักษณะสมมาตรกันทางซ้าย และขวา ซึ่งเรียกว่า เส้นโค้งปกติ

2) จุดสูงสุดของเส้นโค้งจะอยู่ ณ ค่าวัดที่มีความถี่สูงสุด และจะค่อยๆลดหลั่นลงเท่าๆกันทั้ง 2 ข้าง

3) ฟังก์ชันความหนาแน่นของความน่าจะเป็น (ณหทัย ราตรี, 2544)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$f(X) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{1}{2}(\frac{x-\mu}{\sigma})^2}$$

เมื่อ $f(X)$ = ฟังก์ชั่นการแจกแจงแบบปกติ

e = 2.71828

π = 3.14286

μ = ค่าเฉลี่ยของประชากร

σ^2 = ความแปรปรวนของประชากร

วิธีการทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล

1. การทดสอบการแจกแจงของ Kolmogorov-Smirnov (อุมาพร จันทศร, 2542)

เป็นวิธีการทดสอบที่เหมาะสำหรับข้อมูลที่มีมาตรวัดแบบเรียงลำดับ ที่มีขนาดตัวอย่างมากกว่า 50 ใช้เมื่อตัวแปรที่สนใจมีการแจกแจงแบบต่อเนื่อง และทราบค่าพารามิเตอร์ โดยวิธีการนี้ไม่เหมาะเป็นอย่างยิ่งกับการทดสอบที่ต้องประมาณค่าพารามิเตอร์จากตัวอย่าง มีวิธีการทดสอบดังนี้

1) ตั้งสมมติฐาน H_0 : F(X) = สำหรับทุกค่าของ X

H_1 : F(X) = สำหรับบางค่าของ X

เมื่อ F(X) เป็นฟังก์ชั่นความน่าจะเป็นสะสม

2) สถิติที่ใช้ทดสอบ D = max $|F_0(x) - S(x)|$

เมื่อ F_0(X) เป็นฟังก์ชันความน่าจะเป็นสะสมของการแจกแจงปกติ

S(X) เป็นฟังก์ชันความน่าจะเป็นสะสมของตัวอย่างสุ่มขนาด N

$$S(X) = \frac{k}{N}$$

เมื่อ k คือ จำนวนของค่าสังเกตที่มีค่า $\leq$ X

3) เปรียบเทียบค่า D กับ $D_{N,\alpha}$ จากตาราง Kolmogorov-Smirnov ถ้าค่า D มากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$D_{N,\alpha}$ จะปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ ประชากรไม่มีการแจกแจงแบบปกติ และถ้า D น้อยกว่า $D_{N,\alpha}$ จะยอมรับสมมติฐานหลัก นั่นคือ ประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ

2. การทดสอบการแจกแจงของ Lillifors Test (อุมาพร จันทศร, 2542)

ใช้ในการทดสอบการแจกแจงปกติที่ไม่ระบุค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร และมีขนาดตัวอย่างมากกว่า 50 ซึ่งจะเหมือนกับการทดสอบของ Kolmogorov-Smirnov เกือบทุกประการ ยกเว้นการใช้ค่าคะแนนมาตรฐานแทนค่าคะแนนดิบ กล่าวคือจากข้อมูลตัวอย่าง คำนวณค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ได้ดังนี้

$$\overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^{N} X_i}{N} \qquad S = \sqrt{\frac{1}{(N-1)}\sum_{i=1}^{N}(X_i - \overline{X})^2}$$

และแปลงค่า Xi เป็น Zi ด้วยสูตร $Z_i = \frac{X_i - \overline{X}}{S}$, i = 1,2,...,N

การหาสถิติทดสอบยังคงเหมือนกับการทดสอบของ Kolmogorov-Smirnov แต่การหาค่าวิกฤตจะใช้ตารางค่าวิกฤตของ Lillifors Test ซึ่งอยู่ ในตาราง ค. ในภาคผนวก

3. การทดสอบการแจกแจงของ Shapiro-Wilk

ใช้ทดสอบการแจกแจงแบบปกติ ในกรณีที่ทราบหรือไม่ทราบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร และมีขนาดตัวอย่างน้อยกว่าหรือเท่ากับ 50

$$W = \frac{\sum_{i=1}^{N} a_i x^2_{(i)}}{\sum_{i=1}^{N}(x_i - \bar{x})^2}$$

เมื่อ $x_{(i)}$ เป็นข้อมูลลำดับที่ i , i =1, 2, ..., N

a_i เป็นค่าคงที่ที่ได้จากตารางของ Shapiro-Wilk

$\bar{x}$ เป็นค่าเฉลี่ยของข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาสถิติทดสอบยังคงเหมือนกับการทดสอบของ Kolmogorov-Smirnov แต่การหาค่าวิกฤตจะใช้ตารางค่าวิกฤตของ Shapiro-Wilk ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้จะใช้การทดสอบการแจกแจงของ Shapiro-Wilk ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS โดยเลือกวิธีการทดสอบการแจกแจงโดยดูจากขนาดตัวอย่าง และเป็นการทดสอบโดยไม่ระบุค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาสร้างแผนภูมิควบคุม กรณีที่พบว่าข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติจำเป็นที่จะต้องทำการแปลงข้อมูลเพื่อทำให้ค่าที่วัดได้หรือข้อมูลเปลี่ยนแปลงไปส่งผลต่อการแจกแจงของข้อมูล แต่จะไม่ทำให้ค่าเฉลี่ยของอิทธิพลต่างๆเปลี่ยนไป วิธีการที่นิยมใช้ในการแปลงข้อมูล คือ การแปลงข้อมูลโดยใช้ลอการิทึม, ใช้รากที่สอง, การแปลงโดยใช้เศษส่วนกลับ และการใช้วิธีเลขยกกำลัง เช่น X^C โดยที่ c จะมีค่าตั้งแต่ 2 ถึง α ซึ่งในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้จะใช้การแปลงข้อมูลด้วยวิธีเลขยกกำลังโดยกำหนดให้ c มีค่าตั้งแต่ 2 ถึง 5

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องนั้น งานวิจัยส่วนใหญ่จะเก็บรวบรวมข้อมูลจากโรงงานอุตสาหกรรม หรือในส่วนของกระบวนการผลิตที่สนใจ โดยข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ข้อมูลแบบตัวแปร และข้อมูลแบบคุณภาพ แล้วนำข้อมูลมาสร้างแผนภูมิต่างๆตามลักษณะของข้อมูลที่เก็บมา พร้อมทั้งหาแบบการสุ่มตัวอย่างที่เหมาะสม ตัวอย่างรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น

จารุวรรณ อริยะพัฒนพาณิชน์ และคณะ (2546) ได้ทำการศึกษาการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์นมของบริษัท ดัชมิลล์ จำกัด อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม โดยเก็บรวบรวมข้อมูลทางด้านน้ำหนักของผลิตภัณฑ์นมสดพาสเจอร์ไรส์ ขนาด 120 ซี.ซี. จากเครื่องจักรยี่ห้อซัมซุงทั้งหมด 4 เครื่อง กับผลิตภัณฑ์นมยูเอชที ขนาด 110 และ 180 ซี.ซี. จากเครื่องจักรยี่ห้อทีบีเอ จำนวน 5 เครื่อง รวมระยะเวลาของข้อมูลทั้งสิ้น 2 ปี แล้วนำข้อมูลที่ได้มาสร้างแผนภูมิควบคุม คือ แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย รวมทั้งหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต และนำเสนอขีดจำกัดข้อกำหนดที่เหมาะสมสำหรับเครื่องจักรแต่ละเครื่องใหม่ โดยนำโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเข้ามาช่วยในการประมวลผล ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิตของเครื่องจักรซัมซุง และเครื่องจักรทีบีเอ จะให้ค่าที่น้อยกว่า 1 และ 1.33 สำหรับเครื่องจักรแต่ละเครื่อง แสดงว่ากระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่สามารถควบคุมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พัชสันต์ เต็ง และคณะ (2547) ได้ทำการศึกษาการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์น้ำยาปรับผ้านุ่ม ของ บริษัท ไบโอแมนูแฟคเจอริ่ง จำกัด โดยเก็บรวบรวมข้อมูลในด้านความเป็น กรด-ด่าง (pH) ของผลิตภัณฑ์น้ำยาปรับผ้านุ่มทั้งหมด 5 สี ได้แก่ สีชมพู สีส้ม สีขาว สีฟ้า และสีม่วง และนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์โดยใช้ แผนภูมิควบคุมสำหรับตัวอย่างเดี่ยว (X-chart) และ แผนภูมิควบคุมสำหรับค่าพิสัยเคลื่อนที่สำหรับตัวอย่างเดี่ยว (Moving range chart) ในการวิเคราะห์ข้อมูลนี้ ได้นำโปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Excel, Minitab มาช่วยในการประมวลผล จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิตส่วนใหญ่จะอยู่ในระดับที่สามารถควบคุมกระบวนการผลิตได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

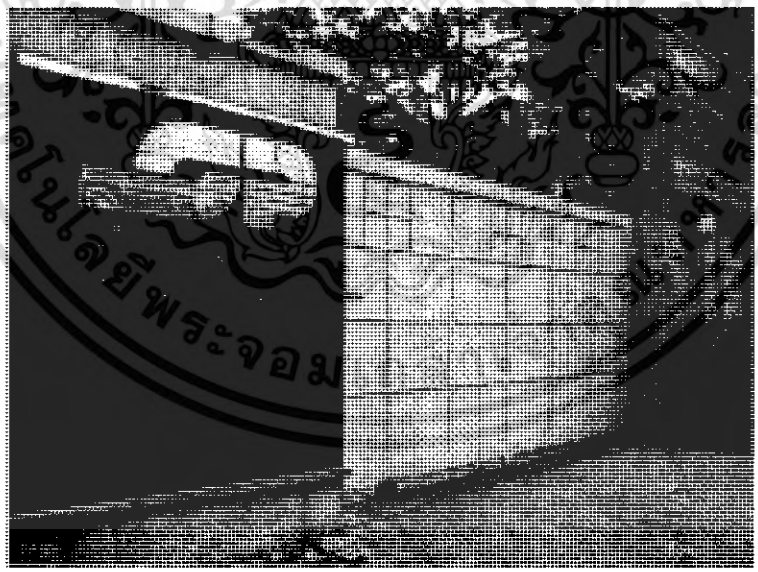
บทที่ 3
วิธีการดำเนินงานวิจัย

วิธีการดำเนินงานวิจัยในปัญหาพิเศษนี้ แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้ คือ

1. แหล่งที่มาของข้อมูล
2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 15 ลักษณะคุณภาพ มีหน่วยเป็นนิ้ว
3. กระบวนการผลิตเสื้อโปโลแขนสั้นรัดของบริษัท เอส.พี.บราเดอร์ จำกัด
4. วิธีดำเนินงาน
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

3.1 แหล่งที่มาของข้อมูล

ในการศึกษาการควบคุมคุณภาพครั้งนี้ ได้ทำการรวบรวมข้อมูลแบบทุติยภูมิ (Secondary data) ของบริษัท เอส.พี.บราเดอร์ จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทที่ผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปชาย ตั้งอยู่ที่ 821, 823 /1 ถนนตากสิน เขตธนบุรี กรุงเทพฯ 10600



รูปที่ 3-1 บริษัท เอส.พี.บราเดอร์ จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลที่นำมาศึกษาครั้งนี้ เป็นข้อมูลทางด้านลักษณะการตัดเย็บของเสื้อโปโลแขนสั้นรัด 3 ขนาด คือ ขนาด M, ขนาด L และขนาด XL ทั้งหมด15 ลักษณะคุณภาพ โดยแต่ละค่าที่วัดมีหน่วยเป็นนิ้ว

โดยทำการรวบรวมข้อมูลตั้งแต่วันที่ 23 พฤศจิกายน 2547 ถึงวันที่ 14 กันยายน 2548 โดยทางบริษัทจะทำการผลิตตามการสั่งซื้อของลูกค้า ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่3.1 แสดงรายการวันที่สั่งซื้อเสื้อโปโลแขนสั้นรัดตามลำดับใบสั่งซื้อ

ใบสั่งซื้อ	วันที่สั่งซื้อ
1	23/11/47
2	19/01/48
3	10/02/48
4	08/03/48
5	28/04/48
6	13/05/48
7	21/06/48
8	14/07/48
9	14/07/48
10	14/07/48
11	04/08/48
12	19/08/48
13	20/08/48
14	23/08/48
15	14/09/48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 กระบวนการผลิตเสื้อโปโลแขนสั้นรัดของบริษัท เอส.พี.บราเดอร์ จำกัด

ขั้นตอนของการผลิตเสื้อโปโลแขนสั้นรัดของโรงงานเป็นดังนี้

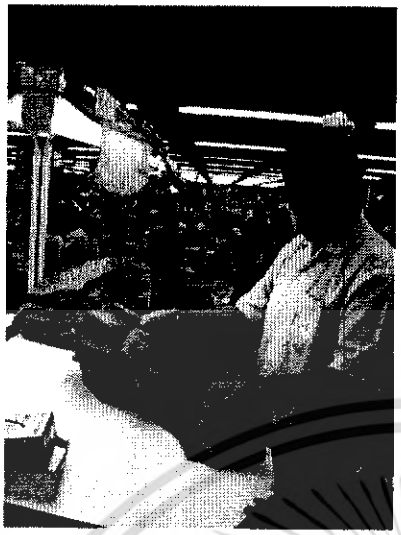
1. รับผ้ายืดมาจากผู้ผลิตทำการตรวจสอบคุณภาพของผ้าเพื่อคัดผ้าตามเกรดต่าง ๆ
2. ส่งผ้าไปตัดเป็นชิ้นส่วนต่าง ๆ ตามแบบที่วางไว้และทำการตรวจสอบคุณภาพของชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่ตัดออกมา
3. ทำการเย็บชิ้นส่วนต่าง ๆ ขึ้นประกอบเป็นตัวเสื้อ ตัดเศษด้าย และตรวจสอบคุณภาพอีกครั้งหนึ่งโดยใช้การตรวจแบบร้อยเปอร์เซ็นต์เช็ค
4. นำเสื้อที่ทำการตัดสำเร็จแล้วไปรีดและบรรจุใส่กล่องเพื่อเตรียมส่งให้ลูกค้า
5. ทำการตรวจสอบคุณภาพครั้งสุดท้ายโดยการสุ่มเสื้อที่ผลิตเสร็จเรียบร้อยแล้วออกมาตรวจความเรียบร้อยอีกครั้งเพื่อทำการยอมรับรุ่นที่ผลิต
6. นำไปส่งให้กับลูกค้า

สามารถสรุปขั้นตอนการผลิตได้ดังรูป

รูปที่3-2 ขั้นตอนการผลิตเสื้อโปโลแขนสั้นรัดของโรงงาน

ในการทำปัญหาพิเศษนี้จะมีการรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ในส่วนของการควบคุมคุณภาพขั้นที่ 4 (QC 4) เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่3-3 แสดงการตรวจวัดในส่วนการควบคุมคุณภาพขั้นที่ 4

3.3 วิธีดำเนินงาน

วิธีการดำเนินงานมีดังนี้

1. ทำการติดต่อโรงงานอุตสาหกรรม
2. ติดต่อกับแผนกควบคุมคุณภาพของโรงงานเพื่อทำการขอข้อมูลเพื่อนำมาวิจัย
3. ศึกษาข้อมูลที่ได้และทำการหาวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล
4. ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล
5. สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล
6. นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

3.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

ในการวิเคราะห์ข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

1. แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$ -chart), แผนภูมิควบคุมค่าพิสัย (R -chart)
2. Shapiro-Wilk เพื่อทดสอบการแจกแจงแบบปกติ
3. ดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิต (Process capability index : C_{PK})
4. ร้อยละของข้อมูลที่ตกอยู่นอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการศึกษาข้อมูล สามารถวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย แผนภูมิควบคุมค่าพิสัย วิเคราะห์หาสมรรถนะของกระบวนการผลิต และจะนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลักษณะของผลิตภัณฑ์ 15 ลักษณะคุณภาพ ดังนี้ ครึ่งอกกว้าง ครึ่งชายเสื้อกว้าง ไหล่กว้าง ปลายแขนกว้าง ความยาวแขนรัด คอหน้าลึก คอกว้าง เสื้อหน้ายาว เสื้อหลังยาว ครึ่งวงแขน รอบคอ ปลายปกกว้าง ปกหลังสูง สาบกว้าง และสาบยาว โดยค่าที่วัดได้มีหน่วยเป็นนิ้ว แต่ละลักษณะมี 3 ขนาด คือ ขนาด M, ขนาด L และขนาด XL

จากการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิค่าพิสัยในลักษณะต่าง ๆ ของข้อมูลนั้นจะพบว่ามีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม จึงจำเป็นต้องหาสาเหตุและทำการปรับค่าแผนภูมิ แต่เนื่องจากทางบริษัทไม่สามารถระบุสาเหตุที่ชัดเจนได้ว่าข้อมูลที่ออกนอกขอบเขตควบคุมเกิดจากสาเหตุหลักใด ระบุได้เพียงว่าเกิดจากสภาพแวดล้อมภายนอก เช่น สภาพเครื่องจักร การเปลี่ยนกะของพนักงาน ความอ่อนล้าในการทำงานของพนักงานที่อยู่กะกลางคืน และพนักงานที่ทำงานล่วงเวลา ทำให้ไม่สามารถปรับแผนภูมิควบคุมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะของผลิตภัณฑ์เสื้อโปโลแขนสั้นรัด

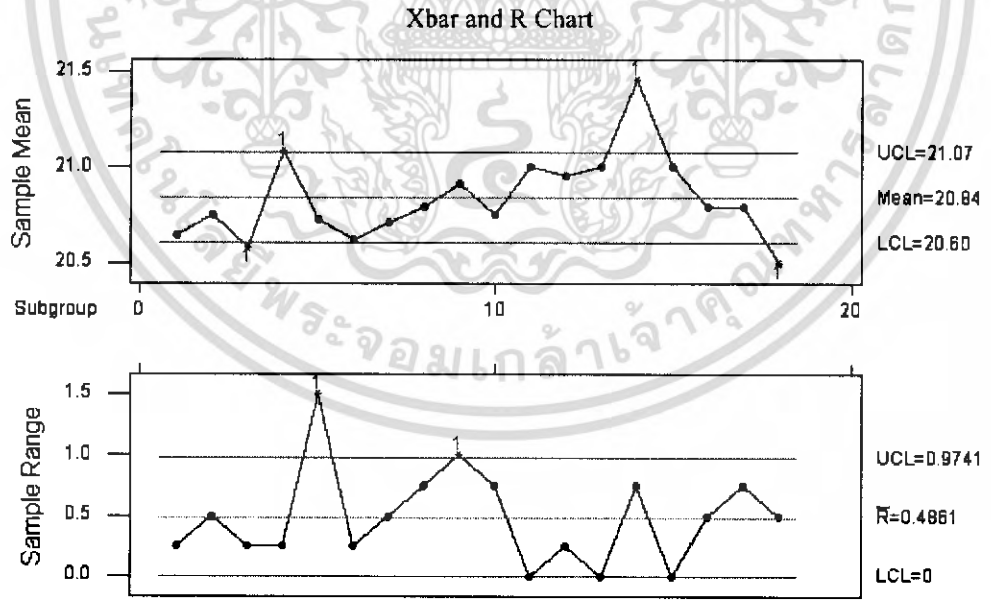
4.1.1 แสดงค่าขีดจำกัดข้อกำหนดบน (USL) และขีดจำกัดข้อกำหนดล่าง (LSL) ที่โรงงานกำหนดไว้ของลักษณะการตัดเย็บในส่วนครึ่งรอบอก

ลักษณะการตัดเย็บ	ขนาด	USL	LSL
ครึ่งรอบอก	M	21.5	20.5
	L	22.5	21.5
	XL	23.5	22.5

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าขีดจำกัดข้อกำหนดบน(USL)และขีดจำกัดข้อกำหนดล่าง(LSL)ที่โรงงานกำหนดไว้ของลักษณะการตัดเย็บในส่วนครึ่งรอบอก

สำหรับผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย แผนภูมิควบคุมค่าพิสัย และสมรรถนะของกระบวนการผลิตของลักษณะการตัดเย็บในส่วนครึ่งรอบอกเป็นดังนี้

4.1.1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของลักษณะการตัดเย็บในส่วนครึ่งรอบอกของเสื้อ ขนาด M



รูปที่ 4-1 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนครึ่งรอบอก ของเสื้อขนาด M

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.
M	.921	18	.135

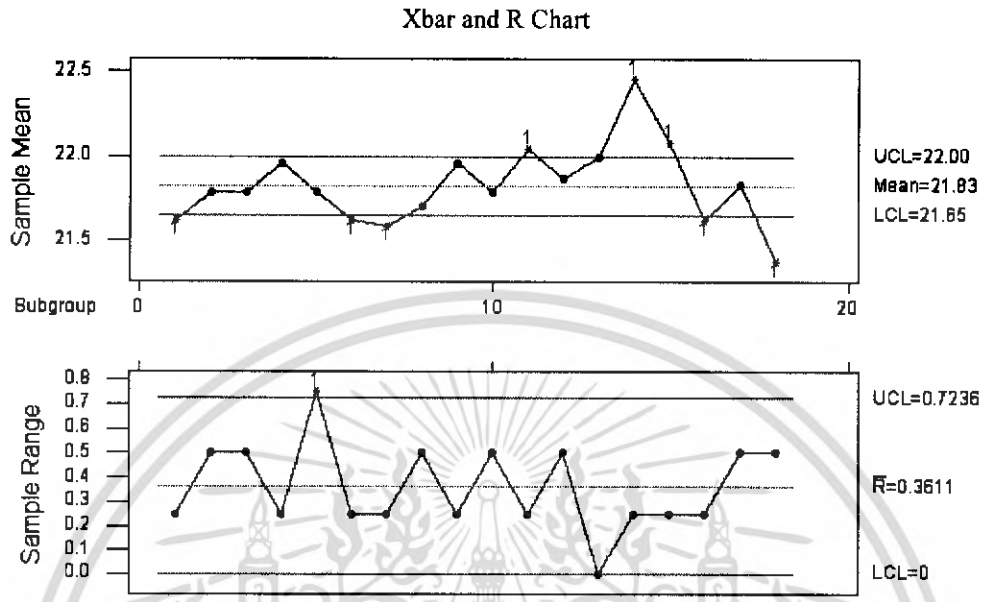
ตารางที่ 4.2 แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของShapiro-Wilkในส่วนครึ่งรอบออกของเสื้อขนาด M

จากการทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่า p-value = 0.135 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 ทำให้เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จากรูปที่ 4-1 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 21.07 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 20.60 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน และขีดจำกัดควบคุมล่างอยู่ 4 จุด คิดเป็นร้อยละ 22.22 สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 0.974 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนอยู่เพียง 2 จุดคิดเป็นร้อยละ 11.11 การกระจายตัวของจุดบนแผนภูมิควบคุมเป็นรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ควบคุมได้

ค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต (C_{PK}) มีค่าเท่ากับ 0.58 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ที่เป็นแบบนี้ อาจมีสาเหตุเนื่องมาจากปริมาณจุดที่ตกออกนอกขีดจำกัดควบคุมมีปริมาณมาก (ร้อยละ 22.22 และร้อยละ 11.11) และค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม คิดเป็นร้อยละ 39.23 แสดงว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ของทางบริษัทมีอยู่ร้อยละ 39.23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของลักษณะการตัดเย็บในส่วนครึ่งรอบนอกของเสื้อ ขนาด L



รูปที่ 4 -2 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนครึ่งรอบนอก ขนาด L

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
L	.950	18	.429

ตารางที่4.3 แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilkในส่วนครึ่งรอบนอก ของเสื้อขนาด L

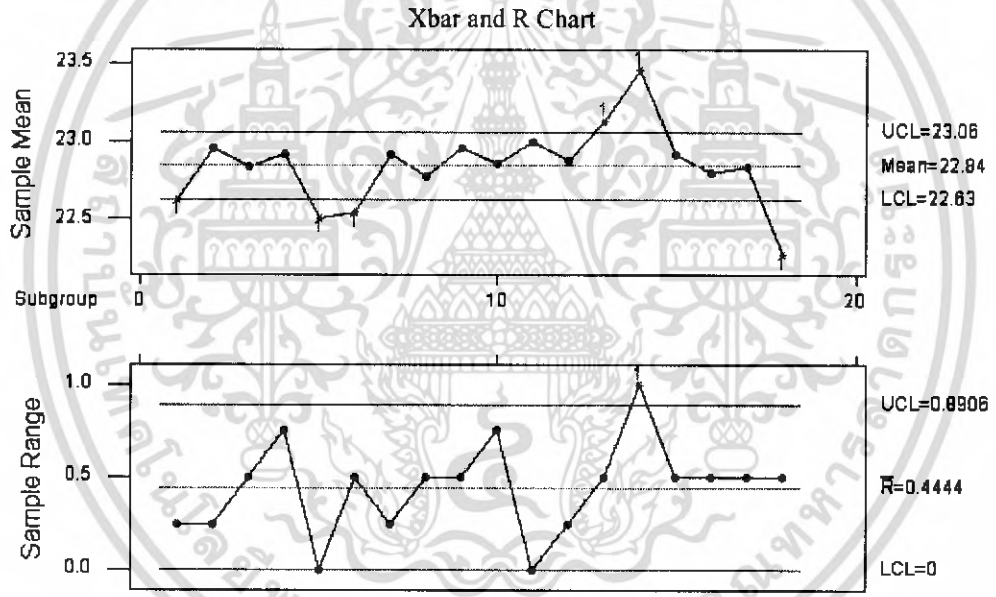
จากการทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่า p-value = 0.429 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 ทำให้เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จากรูปที่ 4-2 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยมีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 22.00 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 21.65 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน และขีดจำกัดควบคุมล่างอยู่ 8 จุด คิดเป็นร้อยละ 44.46 สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 0.723 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 และมีจุดที่ตก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกขีดจำกัดควบคุมบนอยู่ 1 จุดคิดเป็นร้อยละ 5.55 การกระจายตัวของจุดบนแผนภูมิควบคุมเป็นรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ควบคุมได้

ค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต (C_{PK}) มีค่าเท่ากับ 0.75 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ที่เป็นแบบนี้ อาจมีสาเหตุเนื่องมาจากปริมาณจุดที่ตกออกนอกขีดจำกัดควบคุมมีปริมาณมาก (ร้อยละ 44.46 และร้อยละ 5.55) และค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม คิดเป็นร้อยละ 2.12 แสดงว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ของทางบริษัทมีอยู่ร้อยละ 2.12

4.1.1.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บในส่วนครึ่งรอบอกของเสื้อ ขนาด XL



รูปที่ 4-3 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนครึ่งรอบอก ขนาด XL

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
XL	.938	18	.267

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนครึ่งรอบอกของเสื้อขนาด XL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่า p-value = 0.267 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 ทำให้เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จากรูปที่ 4-3 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยมีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 23.06 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 22.63 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน และขีดจำกัดควบคุมล่างอยู่ 6 จุด คิดเป็นร้อยละ 33.33 สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 0.8906 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนอยู่เพียง 1 จุดคิดเป็นร้อยละ 5.55 การกระจายตัวของจุดบนแผนภูมิควบคุมเป็นรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ควบคุมได้

ค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต (C_{PK}) มีค่าเท่ากับ 0.65 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ที่เป็นแบบนี้ อาจมีสาเหตุเนื่องมาจากปริมาณจุดที่ตกออกนอกขีดจำกัดควบคุมมีปริมาณมาก (ร้อยละ 22.22 และร้อยละ 11.11) และค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมคิดเป็นร้อยละ 2.62 แสดงว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ของทางบริษัทมีอยู่ร้อยละ 2.62

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าสมรรถนะการผลิตและร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมของลักษณะการตัดเย็บในส่วนครึ่งรอบอก ขนาด M, ขนาด L และขนาด XL

ขนาด	สมรรถนะการผลิต	ร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม
M	0.58	39.23
XL	0.65	2.62
L	0.75	2.12

จากตารางจะเห็นได้ว่าเสื้อโปโลแขนสั้นรัดขนาด M มีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมที่มีค่ามากสุดเท่ากับ 39.23 ซึ่งสอดคล้องกับค่าสมรรถนะการผลิตต่ำที่สุดคือเท่ากับ 0.58 รองลงมาคือขนาด XL ที่มีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมเท่ากับ 2.62 และค่าสมรรถนะการผลิตเท่ากับ 0.65 สุดท้ายคือขนาด L ที่มีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมเท่ากับ 2.12 ค่าสมรรถนะการผลิตเท่ากับ 0.75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

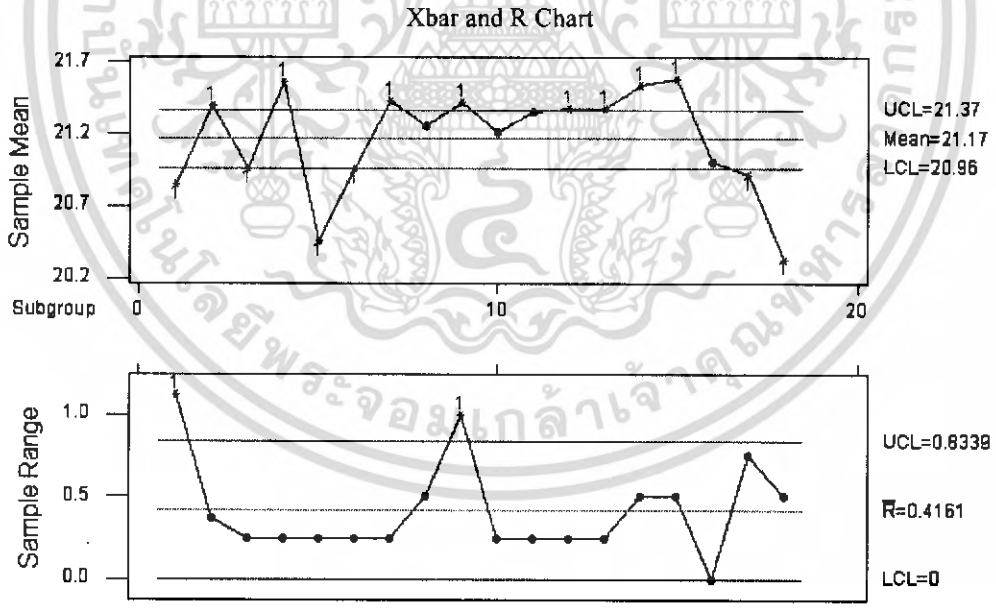
4.1.2 แสดงค่าขีดจำกัดข้อกำหนดบน (USL) และขีดจำกัดข้อกำหนดล่าง (LSL) ที่โรงงานกำหนดไว้ของลักษณะการตัดเย็บในส่วนครึ่งชายเสื้อ

ลักษณะการตัดเย็บ	ขนาด	USL	LSL
ครึ่งชายเสื้อ	M	21.5	20.5
	L	22.5	21.5
	XL	23.5	22.5

ตารางที่ 4.6 แสดงค่าขีดจำกัดข้อกำหนดบน(USL)และขีดจำกัดข้อกำหนดล่าง(LSL)ที่โรงงานกำหนดไว้ของลักษณะการตัดเย็บในส่วนครึ่งชายเสื้อ

สำหรับผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย แผนภูมิควบคุมค่าพิสัย และสมรรถนะของกระบวนการผลิตของลักษณะการตัดเย็บในส่วนครึ่งชายเสื้อเป็นดังนี้

4.1.2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บในส่วนครึ่งชายเสื้อของเสื้อ ขนาด M



รูปที่4-4 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนครึ่งชายเสื้อ ขนาดM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
M	.889	18	.037

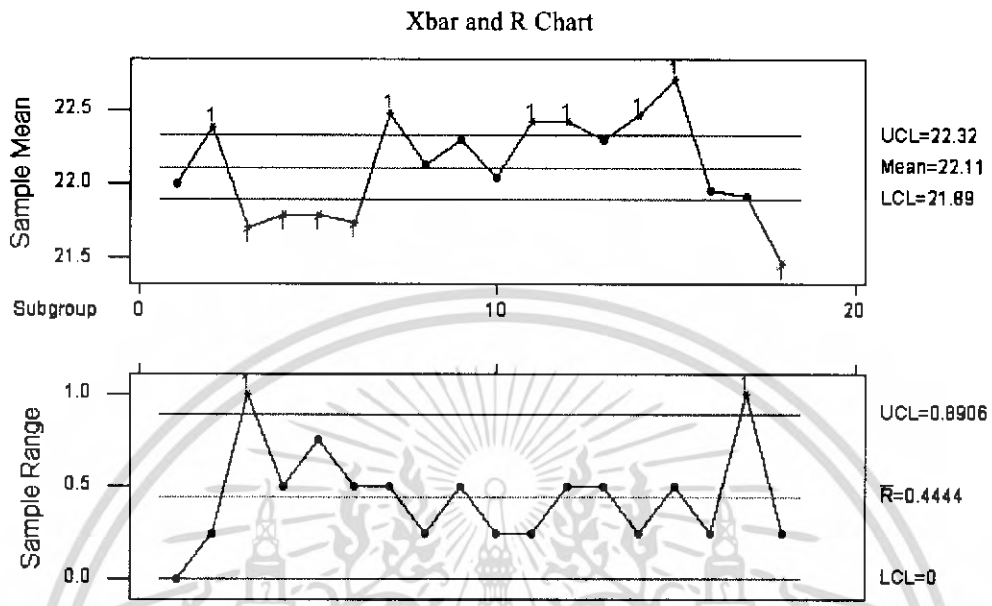
ตารางที่ 4.7 แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilkในส่วนครึ่งชายเสื้อของเสื้อขนาด M

จากการทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล พบว่าข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่าp-value = 0.037 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 ทำให้ไม่เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จึงต้องทำการแปลงข้อมูลด้วยวิธียกกำลัง แต่หลังจากที่ได้ทำการแปลงข้อมูลแล้ว พบว่าข้อมูลยังไม่มีการแจกแจงแบบปกติ จึงใช้ข้อมูลเดิมในการทดสอบ ดังนั้น จึงควรระวังในการใช้ มากขึ้น จากรูปที่ 4-4 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยมีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 21.37 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 20.96 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน และขีดจำกัดควบคุมล่างอยู่ 14 จุด คิดเป็นร้อยละ 77.77 สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยมีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 0.8339 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนอยู่ 2 จุดคิดเป็นร้อยละ 11.11 การกระจายตัวของจุดบนแผนภูมิควบคุมเป็นรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่สามารถควบคุมได้คือ มีจุด 5 จุดติดต่อกันอยู่ด้านล่างของเส้นกึ่งกลาง

ค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต (C_{PK}) มีค่าเท่ากับ 0.67 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ และค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม คิดเป็นร้อยละ 2.12 แสดงว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ของทางบริษัทมีอยู่ร้อยละ 2.12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บในส่วนครึ่งชายเสื้อของเสื้อ ขนาดL



รูปที่ 4-5 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนครึ่งชายเสื้อ ขนาด L

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
L	.965	18	.698

ตารางที่ 4.8 แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilkในส่วนครึ่งชายเสื้อ ของเสื้อขนาด L

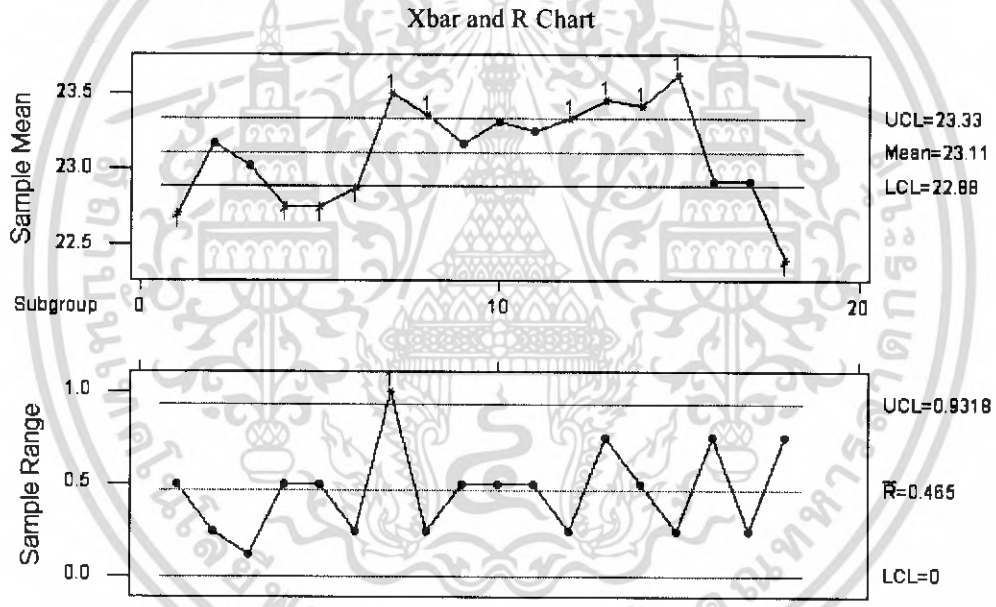
จากการทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่า p-value = 0.698 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 ทำให้เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จากรูปที่ 4-5 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยมีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 22.32 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 21.89 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน และขีดจำกัดควบคุมล่างยังมีมากถึง 11 จุด คิดเป็นร้อยละ 61.11 สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 0.8906 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนอยู่เพียง 2 จุดคิดเป็นร้อยละ 11.11 การกระจายตัวของจุดบนแผนภูมิควบคุมเป็นรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่สามารถควบคุมได้ คือ มีจุดที่เปลี่ยนระดับอย่างรวดเร็ว

ค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต (C_{PK}) มีค่าเท่ากับ 0.75 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ และค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม คิดเป็นร้อยละ 1.32 แสดงว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ของทางบริษัทมีอยู่ร้อยละ 1.32

4.1.2.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บในส่วนครึ่งชายเสื้อของเสื้อ ขนาด XL



รูปที่ 4-6 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนครึ่งชายเสื้อ ขนาด XL

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
XL	.963	18	.656

ตารางที่ 4.9 แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนครึ่งชายเสื้อ ของเสื้อขนาด XL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่าp-value = 0.656 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 ทำให้เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จากรูปที่ 4-6 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยมีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 23.33 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 22.88 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนและขีดจำกัดควบคุมล่างอยู่มากถึง 11 จุด คิดเป็นร้อยละ 61.11 สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 0.9318 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนอยู่เพียง 1 จุดคิดเป็นร้อยละ 5.55 การกระจายตัวของจุดบนแผนภูมิควบคุมเป็นรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ควบคุมได้

ค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต (C_{PK}) มีค่าเท่ากับ 0.77 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ที่เป็นแบบนี้ อาจมีสาเหตุเนื่องมาจากปริมาณจุดที่ตกออกนอกขีดจำกัดควบคุมมีปริมาณมาก (ร้อยละ 61.11 และร้อยละ 5.55) และค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม คิดเป็นร้อยละ 1.22 แสดงว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ของทางบริษัทมีอยู่ร้อยละ 1.22

ตารางที่ 4.10 ค่าสมรรถนะการผลิตและร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมของลักษณะการตัดเข็บในส่วนครึ่งชายเสื้อ ขนาด M , ขนาด L และขนาด XL

ขนาด	สมรรถนะการผลิต	ร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม
M	0.67	2.12
L	0.75	1.32
XL	0.77	1.22

จากตารางจะเห็นได้ว่าเสื้อโปโลแขนสั้นรัดขนาด M มีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมที่มีค่ามากสุดเท่ากับ 2.12 ซึ่งสอดคล้องกับค่าสมรรถนะการผลิตต่ำที่สุดคือเท่ากับ 0.67 รองลงมาคือขนาด L ที่มีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมเท่ากับ 1.32 และค่าสมรรถนะการผลิตเท่ากับ 0.75 สุดท้ายคือขนาด XL ที่มีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมเท่ากับ 1.22 ค่าสมรรถนะการผลิตเท่ากับ 0.77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

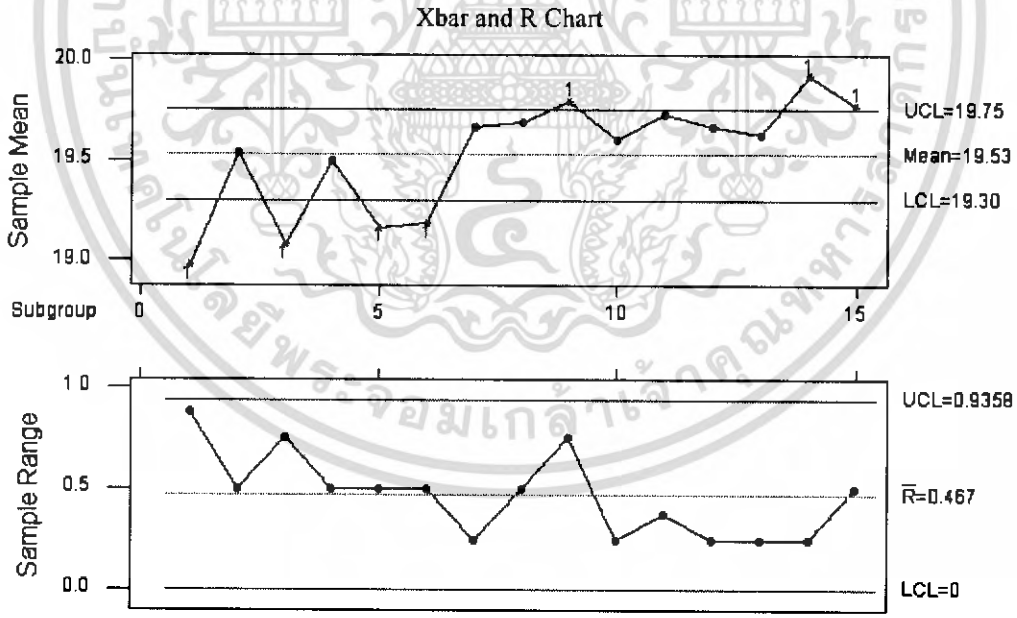
4.1.3 แสดงค่าขีดจำกัดข้อกำหนดบน (USL)และขีดจำกัดข้อกำหนดล่าง (LSL) ที่โรงงานกำหนดไว้ของลักษณะการตัดเย็บในส่วนไหล่กว้าง

ลักษณะการตัดเย็บ	ขนาด	USL	LSL
ไหล่กว้าง	M	20	19
	L	21	20
	XL	22	21

ตารางที่ 4.11 แสดงค่าขีดจำกัดข้อกำหนดบน(USL)และขีดจำกัดข้อกำหนดล่าง(LSL)ที่โรงงานกำหนดไว้ของลักษณะการตัดเย็บในส่วนไหล่กว้าง

สำหรับผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย แผนภูมิควบคุมค่าพิสัย และสมรรถนะของกระบวนการผลิตของลักษณะการตัดเย็บในส่วนไหล่กว้างเป็นดังนี้

4.1.3.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บในส่วนไหล่กว้างของเสื้อ ขนาดM



รูปที่ 4-7 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนไหล่กว้าง ขนาด M

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
M	.888	15	.062

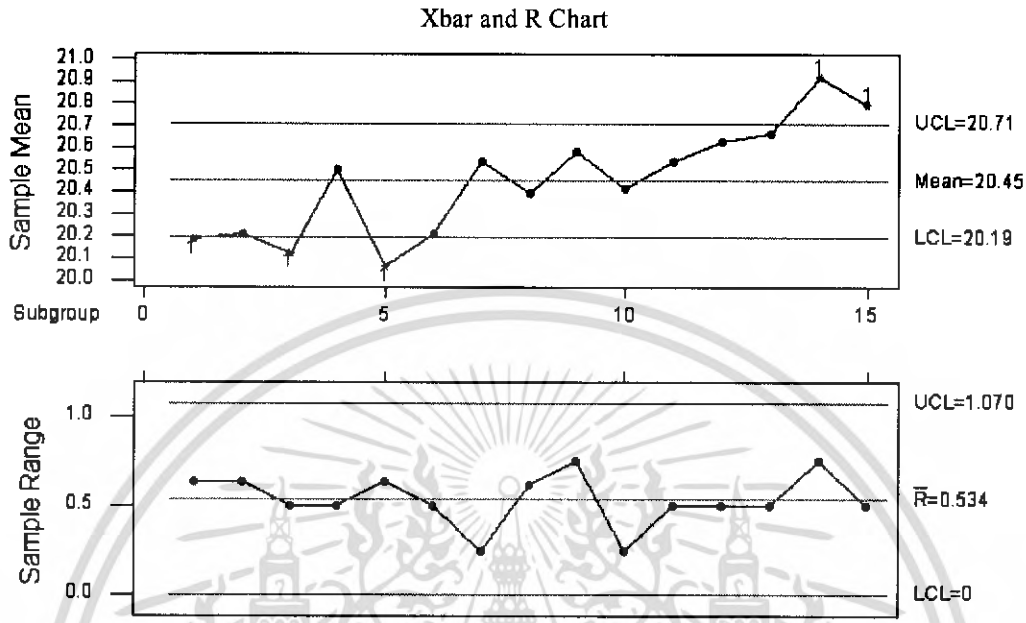
ตารางที่ 4.12 แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilkในส่วนไหล่กว้าง ของเสื้อขนาด M

จากการทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่า p-value = 0.062 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 ทำให้เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จากรูปที่ 4-7 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยมีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 19.75 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 19.30 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน และขีดจำกัดควบคุมล่างอยู่ถึง 7 จุด คิดเป็นร้อยละ 46.62 สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 0.9358 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 และไม่มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนและขีดจำกัดควบคุมล่าง การกระจายตัวของจุดบนแผนภูมิควบคุมเป็นรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ควบคุมได้

ค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต (C_{PK}) มีค่าเท่ากับ 0.88 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ที่เป็นแบบนี้ อาจมีสาเหตุเนื่องมาจากปริมาณจุดที่ตกออกนอกขีดจำกัดควบคุมมีปริมาณมาก (ร้อยละ 46.62) และค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม คิดเป็นร้อยละ 0.73 แสดงว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ของทางบริษัทมีอยู่ร้อยละ 0.73

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บในส่วนไหล่กว้างของเสื้อ ขนาด L



รูปที่4-8 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนไหล่กว้าง ขนาด L

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
L	.961	15	.707

ตารางที่ 4.13 แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนไหล่กว้าง ของเสื้อขนาด L

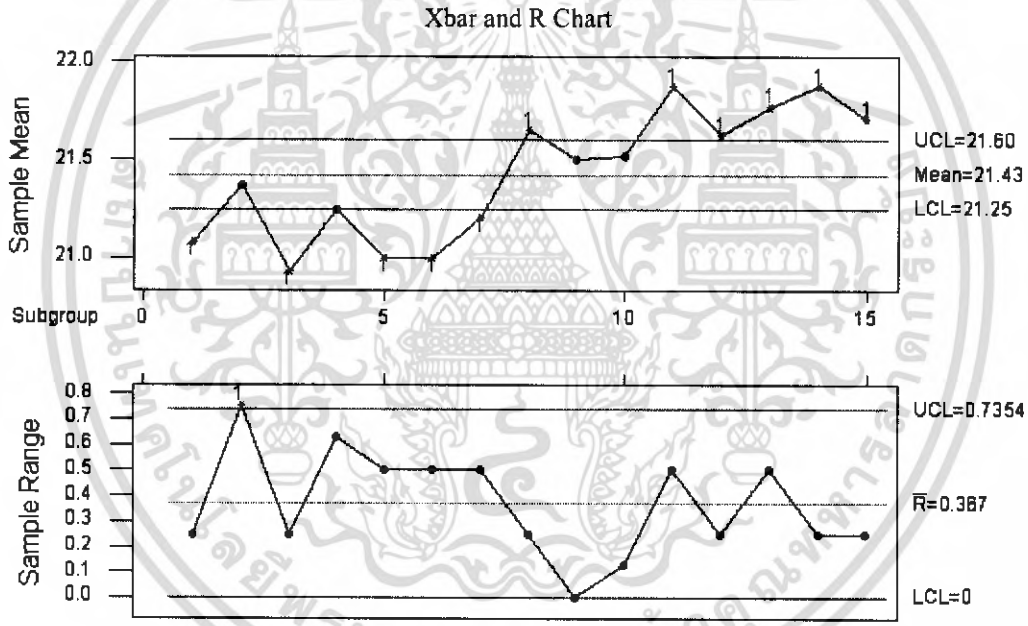
จากการทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่า p-value = 0.707 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 ทำให้เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จากรูปที่ 4-8 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยมีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 20.71 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 20.19 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน และขีดจำกัดควบคุมล่างอยู่ 5 จุด คิดเป็นร้อยละ 33.33 สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยมีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 1.070 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 และไม่มีจุดที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนและขีดจำกัดควบคุมล่าง การกระจายตัวของจุดบนแผนภูมิควบคุมเป็นรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ควบคุมได้

ค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต (C_{PK}) มีค่าเท่ากับ 0.74 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ที่เป็นแบบนี้ อาจมีสาเหตุเนื่องมาจากปริมาณจุดที่ตกออกนอกขีดจำกัดควบคุมมีปริมาณมาก (ร้อยละ 33.33) และค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม คิดเป็นร้อยละ 2.09 แสดงว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ของทางบริษัทมีอยู่ร้อยละ 2.09

4.1.3.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บในส่วนไหล่กว้างของเสื้อ ขนาดXL



รูปที่ 4-9 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนไหล่กว้าง ขนาด XL

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
XL	.926	15	.238

ตารางที่ 4.14 แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนไหล่กว้าง ของเสื้อขนาด XL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่า p-value = 0.238 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 ทำให้เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จากรูปที่ 4-9 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยมีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 21.60 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 21.25 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน และขีดจำกัดควบคุมล่างอยู่มากถึง 11 จุด คิดเป็นร้อยละ 73.33 สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 0.7354 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนอยู่เพียง 1 จุดคิดเป็นร้อยละ 6.66 การกระจายตัวของจุดบนแผนภูมิควบคุมเป็นรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ควบคุมได้

ค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต (C_{PK}) มีค่าเท่ากับ 0.98 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ที่เป็นแบบนี้ อาจมีสาเหตุเนื่องมาจากปริมาณจุดที่ตกออกนอกขีดจำกัดควบคุมมีปริมาณมาก (ร้อยละ 73.33 และร้อยละ 6.66) และค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม คิดเป็นร้อยละ 0.17 แสดงว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ของทางบริษัทมีอยู่ร้อยละ 0.17

ตารางที่ 4.15 แสดงค่าสมรรถนะการผลิตและร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมของลักษณะการตัดเข็บในส่วนไหล่ กว้าง ขนาด M , ขนาด L และขนาด XL

ขนาด	สมรรถนะการผลิต	ร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม
L	0.74	2.09
M	0.88	0.73
XL	0.98	0.17

จากตารางจะเห็นได้ว่าเสื้อโปโลแขนสั้นรัดขนาด L มีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมที่มีค่ามากสุดเท่ากับ 2.09 ซึ่งสอดคล้องกับค่าสมรรถนะการผลิตต่ำที่สุดคือเท่ากับ 0.74 รองลงมาคือขนาด M ที่มีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมเท่ากับ 0.73 และค่าสมรรถนะการผลิตเท่ากับ 0.88 สุดท้ายคือขนาด XL ที่มีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมเท่ากับ 0.17 ค่าสมรรถนะการผลิตเท่ากับ 0.98

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

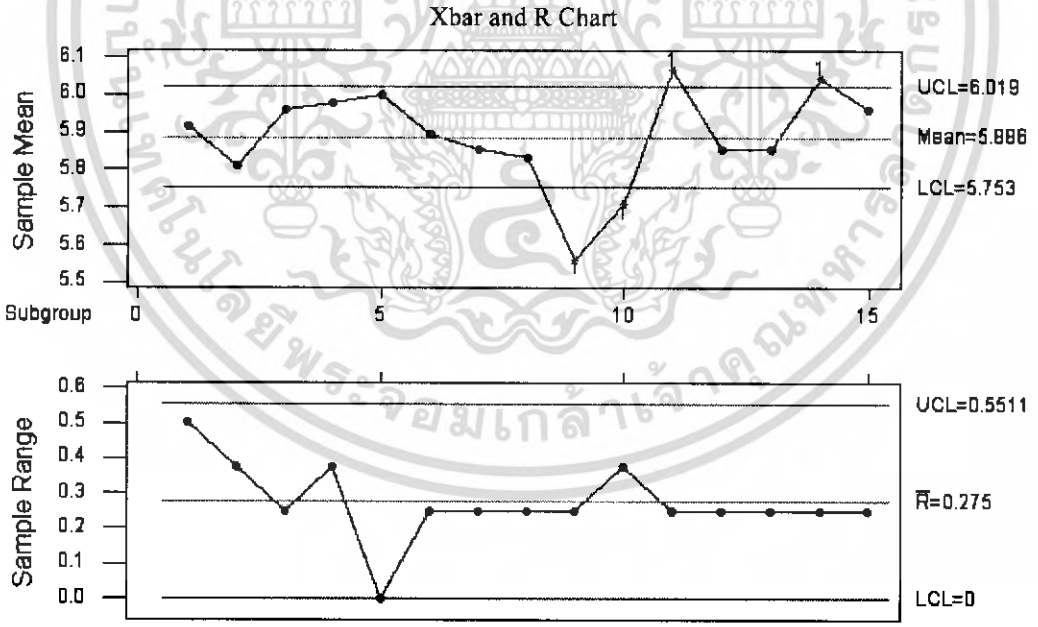
4.1.4 แสดงค่าขีดจำกัดข้อกำหนดบน (USL) และขีดจำกัดข้อกำหนดล่าง (LSL) ที่โรงงานกำหนดไว้ของลักษณะการตัดเย็บในส่วนปลายแขนกว้าง

ลักษณะการตัดเย็บ	ขนาด	USL	LSL
ปลายแขนกว้าง	M	6	5.5
	L	6.25	5.75
	XL	6.5	6

ตารางที่ 4.16 แสดงค่าขีดจำกัดข้อกำหนดบน(USL)และขีดจำกัดข้อกำหนดล่าง(LSL) ที่โรงงานกำหนดไว้ของลักษณะการตัดเย็บในส่วนปลายแขนกว้าง

สำหรับผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย แผนภูมิควบคุมค่าพิสัย และสมรรถนะของกระบวนการผลิตของลักษณะการตัดเย็บในส่วนปลายแขนกว้างเป็นดังนี้

4.1.4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บในส่วนปลายแขนกว้างของเสื้อ ขนาด M



รูปที่ 4-10 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนปลายแขนกว้างขนาด M

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
M	.928	15	.251

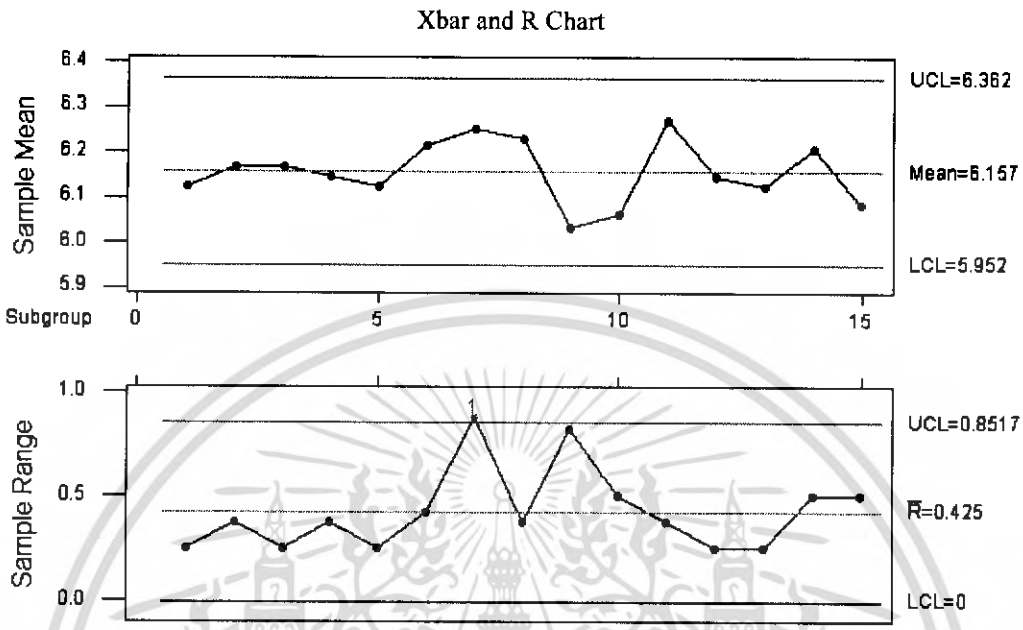
ตารางที่ 4.17 แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilkในส่วนปลายแขนกว้างของเสื้อขนาด M

จากการทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่า p-value = 0.251 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 ทำให้เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จากรูปที่ 4-10 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยมีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 6.019 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 5.753 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน และขีดจำกัดควบคุมล่างอยู่ถึง 4 จุด คิดเป็นร้อยละ 26.66 สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 0.5511 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 และไม่มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนและขีดจำกัดควบคุมล่าง การกระจายตัวของจุดบนแผนภูมิควบคุมเป็นรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่สามารถควบคุมได้คือ มีจุด 5 จุดติดต่อกันอยู่ด้านล่างของเส้นกึ่งกลาง

ค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต (C_{PK}) มีค่าเท่ากับ 0.34 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ และค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม คิดเป็นร้อยละ 14.92 แสดงว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ของทางบริษัทมีอยู่ร้อยละ 14.92

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บในส่วนปลายแขนกว้างของเสื้อ ขนาด L



รูปที่ 4-11 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนปลายแขนกว้างขนาด L

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
L	.973	15	.901

ตารางที่ 4.18 แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนปลายแขนกว้างของเสื้อขนาด L

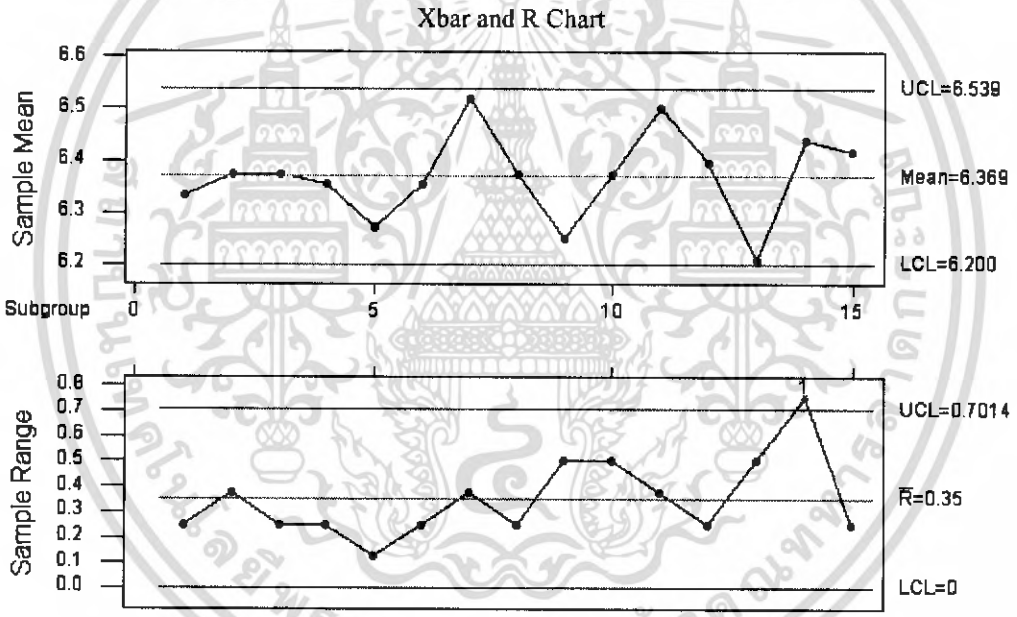
จากการทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่า p-value = 0.901 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 ทำให้เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จากรูปที่ 4-11 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยมีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 6.362 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 5.952 และไม่มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน และขีดจำกัดควบคุมล่าง สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 0.8517และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บนอยู่เพียง 1 จุดคิดเป็นร้อยละ 6.66 การกระจายตัวของจุดบนแผนภูมิควบคุมเป็นรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ควบคุมได้

ค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต (C_{PK}) มีค่าเท่ากับ 0.23 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ที่เป็นแบบนี้ อาจมีสาเหตุเนื่องมาจากปริมาณจุดที่ตกออกนอกขีดจำกัดควบคุมมีปริมาณมาก (ร้อยละ 6.66) และค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม คิดเป็นร้อยละ 29.9 แสดงว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ของทางบริษัทมีอยู่ร้อยละ 29.9

4.1.4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บในส่วนปลายแขนกว้างของเสื้อ ขนาด XL



รูปที่4-12 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนปลายแขนกว้าง ขนาด XL

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
XL	.957	15	.632

ตารางที่ 4.19 แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilkในส่วนปลายแขนกว้างเสื้อขนาด XL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่า p-value = 0.632 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 ทำให้เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จากรูปที่ 4-12 พบว่า แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยมีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 6.539 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 6.200 และไม่มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน และขีดจำกัดควบคุมล่าง สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 0.7014และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนอยู่เพียง 1 จุดคิดเป็นร้อยละ 6.66 การกระจายตัวของจุดบนแผนภูมิควบคุมเป็นรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ควบคุมได้

ค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต (C_{PK}) มีค่าเท่ากับ 0.35 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ที่เป็นแบบนี้ อาจมีสาเหตุเนื่องมาจากปริมาณจุดที่ตกออกนอกขีดจำกัดควบคุมมีปริมาณมาก (ร้อยละ 6.66) และค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม คิดเป็นร้อยละ 17.74 แสดงว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ของทางบริษัทมีอยู่ร้อยละ 17.74

ตารางที่ 4.20 แสดงค่าสมรรถนะการผลิตและร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมของลักษณะการตัดเย็บในส่วนปลายแขนกว้าง ขนาด M , ขนาด L และขนาด XL

ขนาด	สมรรถนะการผลิต	ร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม
L	0.23	29.90
XL	0.35	17.74
M	0.34	14.92

จากตารางจะเห็นได้ว่าเสื้อโปโลแขนสั้นรัดขนาด L มีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมที่มีค่ามากสุดเท่ากับ 29.90 ซึ่งสอดคล้องกับค่าสมรรถนะการผลิตต่ำที่สุดคือเท่ากับ 0.23 รองลงมาคือขนาด XL ที่มีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมเท่ากับ 17.74 และค่าสมรรถนะการผลิตเท่ากับ 0.35 สุดท้ายคือขนาด M ที่มีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมเท่ากับ 14.92 ค่าสมรรถนะการผลิตเท่ากับ 0.34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

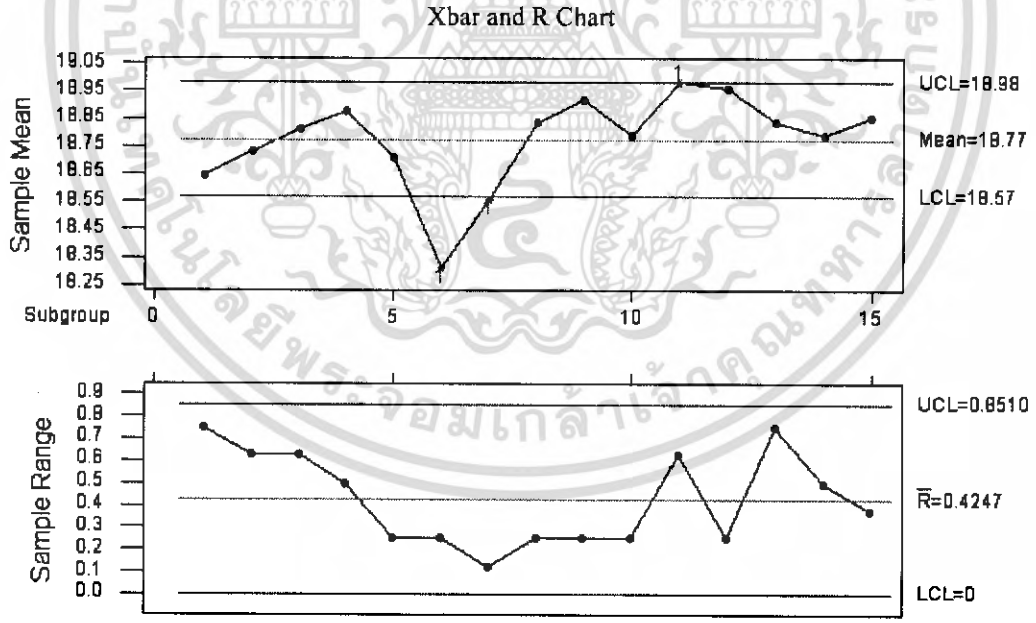
4.1.5 แสดงค่าขีดจำกัดข้อกำหนดบน (USL) และขีดจำกัดข้อกำหนดล่าง (LSL) ที่โรงงานกำหนดไว้ของลักษณะการตัดเย็บในส่วนความยาวแขนรัด

ลักษณะการตัดเย็บ	ขนาด	USL	LSL
ความยาวแขนรัด	M	18.75	18.25
	L	19.75	19.25
	XL	20.75	20.25

ตารางที่ 4.21 แสดงค่าขีดจำกัดข้อกำหนดบน(USL)และขีดจำกัดข้อกำหนดล่าง(LSL)ที่โรงงานกำหนดไว้ของลักษณะการตัดเย็บในส่วนความยาวแขนรัด

สำหรับผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย แผนภูมิควบคุมค่าพิสัย และสมรรถนะของกระบวนการผลิตของลักษณะการตัดเย็บในส่วนความยาวแขนรัดเป็นดังนี้

4.1.5.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บในส่วนความยาวแขนรัดของเสื้อ ขนาด M



รูปที่ 4-13 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนความยาวแขนรัด ขนาด M

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
M	.881	15	.049

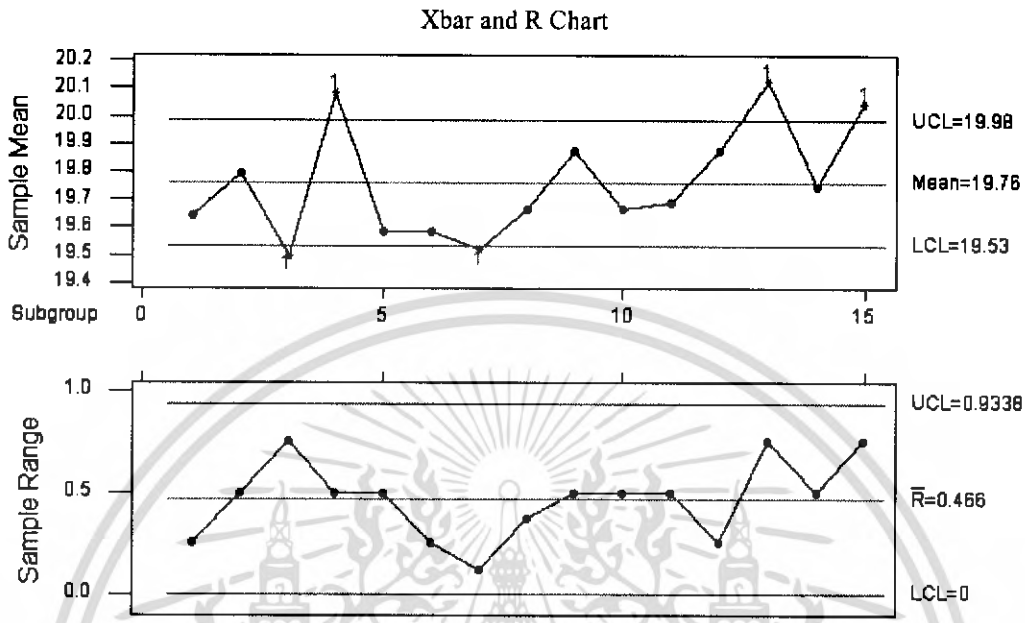
ตารางที่ 4.22 แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนความยาวแขนรัดเสื้อขนาด M

จากการทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล พบว่าข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่าp-value = 0.049 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 ทำให้ไม่เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จึงต้องทำการแปลงข้อมูลด้วยวิธียกกำลัง แต่หลังจากที่ได้ทำการแปลงข้อมูลแล้ว พบว่าข้อมูลยังไม่มีการแจกแจงแบบปกติ จึงใช้ข้อมูลเดิมในการทดสอบ ดังนั้น จึงควรระวังในการใช้ มากขึ้นจากรูปที่ 4-13 พบว่า แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยมีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 18.98 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 18.57 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน และขีดจำกัดควบคุมล่างอยู่เพียง 3 จุด คิดเป็นร้อยละ 20 สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 0.8510 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 และไม่มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนและขีดจำกัดควบคุมล่าง การกระจายตัวของจุดบนแผนภูมิควบคุมเป็นรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่สามารถควบคุมได้คือ มีจุด 5 จุด ติดต่อกันที่มีแนวโน้มลดลง

ค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต (C_{PK}) มีค่าเท่ากับ -0.05 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ และค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม คิดเป็นร้อยละ 55.57 แสดงว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ของทางบริษัทมีอยู่ร้อยละ 55.57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.5.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บในส่วนความยาวแขนรัดของเสื้อ ขนาด L



รูปที่ 4-14 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนความยาวแขนรัด ขนาด L

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
L	.920	15	.191

ตารางที่ 4.23 แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนความยาวแขนรัด เสื้อขนาด L

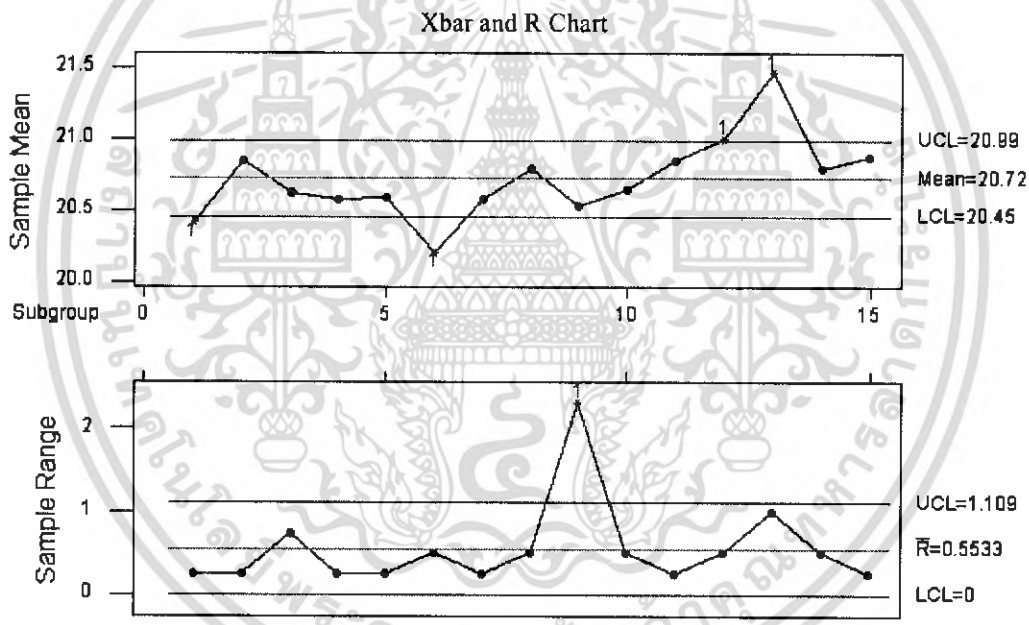
จากการทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่า p-value = 0.191 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 ทำให้เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จากรูปที่ 4-14 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยมีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 19.98 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 19.53 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน และขีดจำกัดควบคุมล่างอยู่มากถึง 5 จุด คิดเป็นร้อยละ 33.33 สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 0.9338 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 และไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนและขีดจำกัดควบคุมล่าง การกระจายตัวของจุดบนแผนภูมิควบคุมเป็นรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ควบคุมได้

ค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต (C_{PK}) มีค่าเท่ากับ -0.02 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ที่เป็นแบบนี้ อาจมีสาเหตุเนื่องมาจากปริมาณจุดที่ตกออกนอกขีดจำกัดควบคุมมีปริมาณมาก (ร้อยละ 33.33) และค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม คิดเป็นร้อยละ 52.27 แสดงว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ของทางบริษัทมีอยู่ร้อยละ 52.27

4.1.5.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บในส่วนความยาวแขนรัดของเสื้อขนาด XL



รูปที่ 4-15 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนความยาวแขนรัด ขนาด XL

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
XL	.929	15	.268

ตารางที่ 4.24 แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนความยาวแขนรัดเสื้อขนาด XL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่า p-value = 0.268 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 ทำให้เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จากรูปที่ 4-15 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยมีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 20.99 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 20.45 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน และขีดจำกัดควบคุมล่างอยู่ 4 จุด คิดเป็นร้อยละ 26.66 สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 1.109 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนอยู่เพียง 1 จุดคิดเป็นร้อยละ 6.66 การกระจายตัวของจุดบนแผนภูมิควบคุมเป็นรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ควบคุมได้

ค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต (C_{PK}) มีค่าเท่ากับ 0.05 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ที่เป็นแบบนี้ อาจมีสาเหตุเนื่องมาจากปริมาณจุดที่ตกออกนอกขีดจำกัดควบคุมมีปริมาณมาก (ร้อยละ 26.66 และร้อยละ 6.66) และค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม คิดเป็นร้อยละ 46.41 แสดงว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ของทางบริษัทมีอยู่ร้อยละ 46.41

ตารางที่ 4.25 แสดงค่าสมรรถนะการผลิตและร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมของลักษณะการตัดเย็บในส่วนความยาวแขนรัด ขนาด M , ขนาด L และขนาด XL

ขนาด	สมรรถนะการผลิต	ร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม
M	-0.05	55.57
L	-0.02	52.27
XL	0.05	46.41

จากตารางจะเห็นได้ว่าเสื้อโปโลแขนสั้นรัดขนาด M มีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมที่มีค่ามากสุดเท่ากับ 55.57 ซึ่งสอดคล้องกับค่าสมรรถนะการผลิตต่ำที่สุดคือเท่ากับ -0.05 รองลงมาคือขนาด L ที่มีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมเท่ากับ 52.27 และค่าสมรรถนะการผลิตเท่ากับ -0.02 สุดท้ายคือขนาด XL ที่มีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมเท่ากับ 46.41 ค่าสมรรถนะการผลิตเท่ากับ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

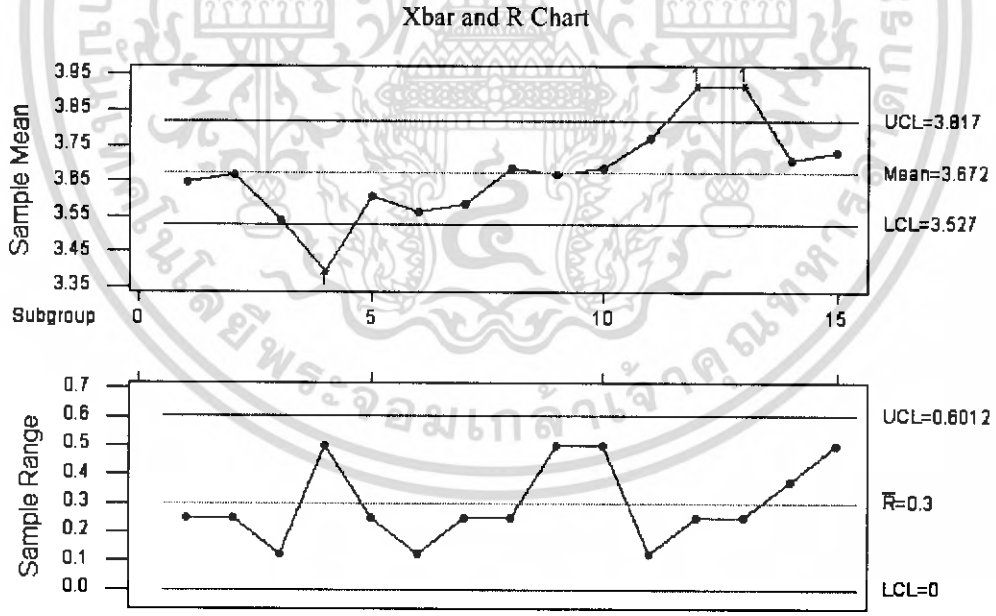
4.1.6 แสดงค่าขีดจำกัดข้อกำหนดบน (USL) และขีดจำกัดข้อกำหนดล่าง (LSL) ที่โรงงานกำหนดไว้ของลักษณะการตัดเย็บในส่วนคอหน้าลึก

ลักษณะการตัดเย็บ	ขนาด	USL	LSL
คอหน้าลึก	M	3.875	3.375
	L	4.125	3.625
	XL	4.125	3.625

ตารางที่ 4.26 แสดงค่าขีดจำกัดข้อกำหนดบน(USL)และขีดจำกัดข้อกำหนดล่าง(LSL)ที่โรงงานกำหนดไว้ของลักษณะการตัดเย็บในส่วนคอหน้าลึก

สำหรับผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย แผนภูมิควบคุมค่าพิสัย และสมรรถนะของกระบวนการผลิตของลักษณะการตัดเย็บในส่วนคอหน้าลึกเป็นดังนี้

4.1.6.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บในส่วนคอหน้าลึกของเสื้อขนาด M



รูปที่ 4-16 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนคอหน้าลึกของเสื้อ ขนาด M

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
M	.950	15	.525

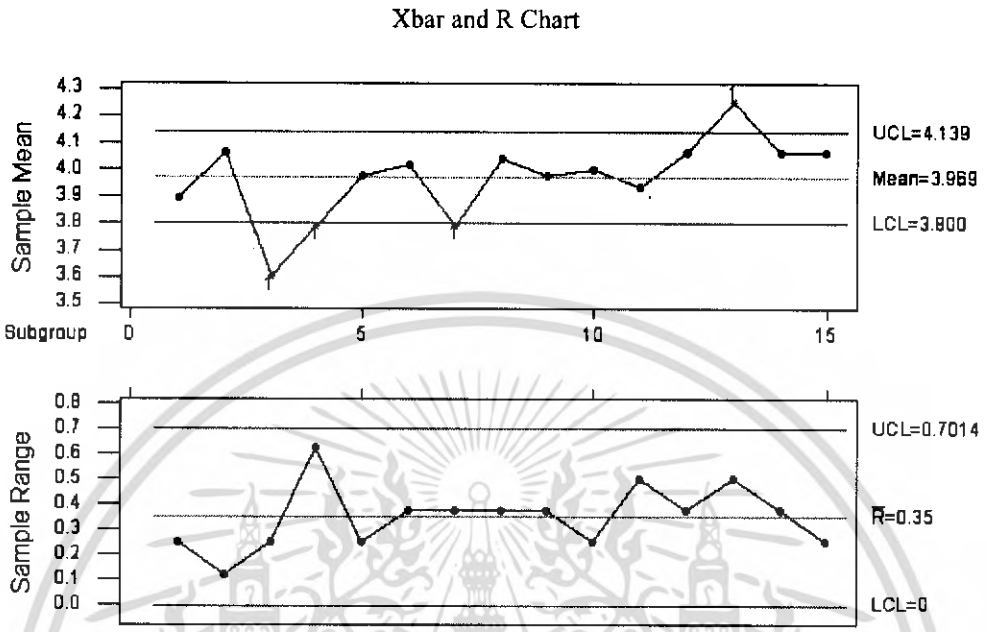
ตารางที่ 4.27 แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนคอหน้าลึก ของเสื้อขนาด M

จากการทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่า p-value = 0.525 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 ทำให้เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จากรูปที่ 4-16 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 3.817 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 3.527 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน และขีดจำกัดควบคุมล่างอยู่เพียง 3 จุด คิดเป็นร้อยละ 20 สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 0.6012 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 ไม่มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนและขีดจำกัดควบคุมล่าง การกระจายตัวของจุดบนแผนภูมิควบคุมเป็นรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ควบคุมได้

ค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต (C_{PK}) มีค่าเท่ากับ 0.62 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ที่เป็นแบบนี้ อาจมีสาเหตุเนื่องมาจากปริมาณจุดที่ตกออกนอกขีดจำกัดควบคุมมีปริมาณมาก (ร้อยละ 20) และค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม คิดเป็นร้อยละ 4.96 แสดงว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ของทางบริษัทมีอยู่ร้อยละ 4.96

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.6.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บในส่วนคอหน้าลึกของเสื้อขนาด L



รูปที่ 4-17 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนคอหน้าลึกของเสื้อขนาด L

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
L	.913	15	.153

ตารางที่ 4.28 แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนคอหน้าลึกของเสื้อขนาด L

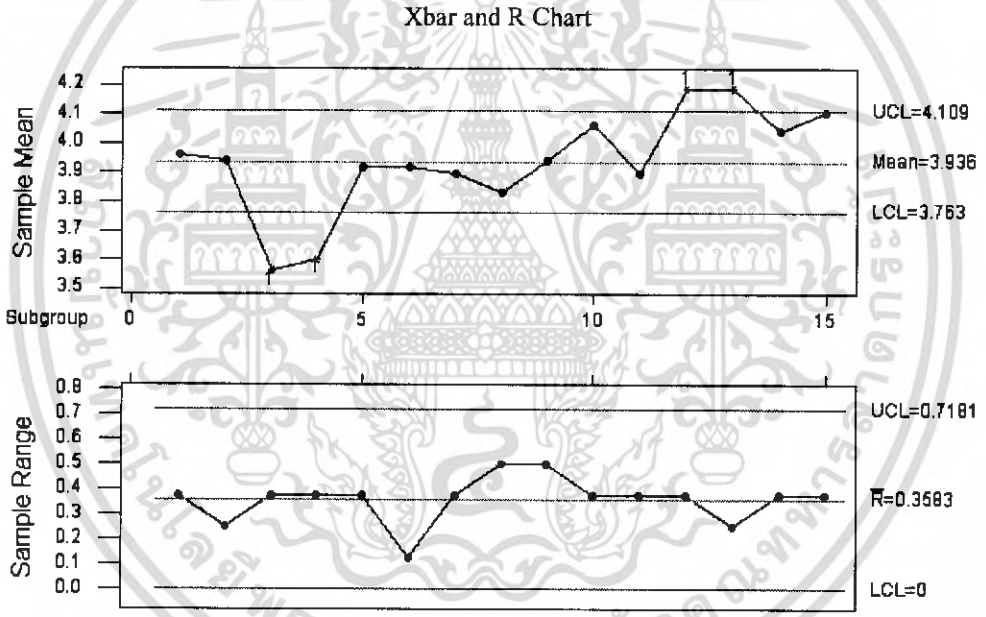
จากการทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่า p-value = 0.153 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 ทำให้เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จากรูปที่ 4-17 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 4.139 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 3.800 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน และขีดจำกัดควบคุมล่างอยู่เพียง 4 จุด คิดเป็นร้อยละ 26.67 สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 0.7014 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 ไม่มีจุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนและขีดจำกัดควบคุมล่าง การกระจายตัวของจุดบนแผนภูมิควบคุมเป็นรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ควบคุมได้

ค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต (C_{PK}) มีค่าเท่ากับ 0.41 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ที่เป็นแบบนี้ อาจมีสาเหตุเนื่องมาจากปริมาณจุดที่ตกออกนอกขีดจำกัดควบคุมมีปริมาณมาก (ร้อยละ 22.66) และค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม คิดเป็นร้อยละ 13.78 แสดงว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ของทางบริษัทมีอยู่ร้อยละ 13.78

4.1.6.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเข็บในส่วนคอหน้าลึกของเสื้อขนาด XL



รูปที่ 4-18 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเข็บในส่วนคอหน้าลึกของเสื้อขนาด XL

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
XL	.911	15	.142

ตารางที่ 4.29 แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนคอหน้าลึก ของเสื้อขนาด XL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่า p-value = 0.142 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 ทำให้เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จากรูปที่ 4-18 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 4.109 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 3.763 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน และขีดจำกัดควบคุมล่างอยู่ 4 จุด คิดเป็นร้อยละ 26.66 สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 0.7181 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 ไม่มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนและขีดจำกัดควบคุมล่าง การกระจายตัวของจุดบนแผนภูมิควบคุมเป็นรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่สามารถควบคุมได้คือ มีจุด 5 จุด ติดต่อกันอยู่ด้านล่างของเส้นกึ่งกลาง

ค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต (C_{PK}) มีค่าเท่ากับ 0.46 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ และค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม คิดเป็นร้อยละ 10.57 แสดงว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ของทางบริษัทมีอยู่ร้อยละ 10.57

ตารางที่ 4.30 แสดงค่าสมรรถนะการผลิตและร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมของลักษณะการตัดเย็บในส่วนคอลึก ขนาด M , ขนาด L และขนาด XL

ขนาด	สมรรถนะการผลิต	ร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม
L	0.41	13.78
XL	0.46	10.57
M	0.62	4.96

จากตารางจะเห็นได้ว่าเสื้อโปโลแขนสั้นรัดขนาด L มีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมที่มีค่ามากสุดเท่ากับ 13.78 ซึ่งสอดคล้องกับค่าสมรรถนะการผลิตต่ำที่สุดคือเท่ากับ 0.41 รองลงมาคือขนาด XL ที่มีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมเท่ากับ 10.57 และค่าสมรรถนะการผลิตเท่ากับ 0.46 สุดท้ายคือขนาด M ที่มีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมเท่ากับ 4.96 ค่าสมรรถนะการผลิตเท่ากับ 0.62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

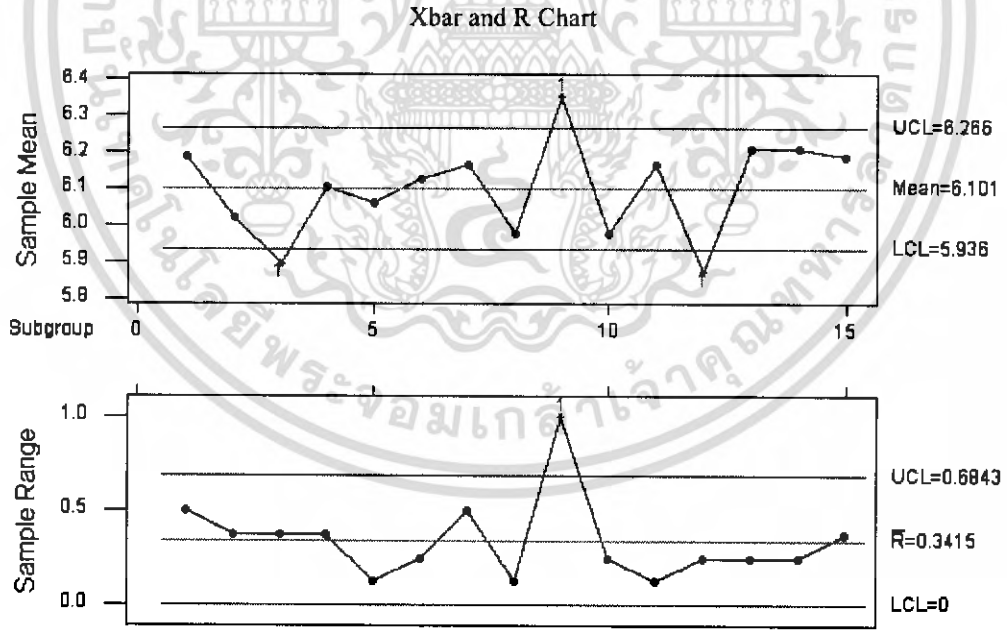
4.1.7 แสดงค่าขีดจำกัดข้อกำหนดบน (USL) และขีดจำกัดข้อกำหนดล่าง (LSL) ที่โรงงานกำหนดไว้ของลักษณะการตัดเย็บในส่วนคอกว้าง

ลักษณะการตัดเย็บ	ขนาด	USL	LSL
คอกว้าง	M	6.5	5.5
	L	6.75	5.75
	XL	6.75	5.75

ตารางที่ 4.31 แสดงค่าขีดจำกัดข้อกำหนดบน(USL)และขีดจำกัดข้อกำหนดล่าง(LSL)ที่โรงงานกำหนดไว้ของลักษณะการตัดเย็บในส่วนคอกว้าง

สำหรับผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย แผนภูมิควบคุมค่าพิสัย และสมรรถนะของกระบวนการผลิตของลักษณะการตัดเย็บในส่วนคอกว้างเป็นดังนี้

4.1.7.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บในส่วนคอกว้างของเสื้อขนาด M



รูปที่ 4 -19 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนคอกว้างของเสื้อขนาด M

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
M	.955	15	.610

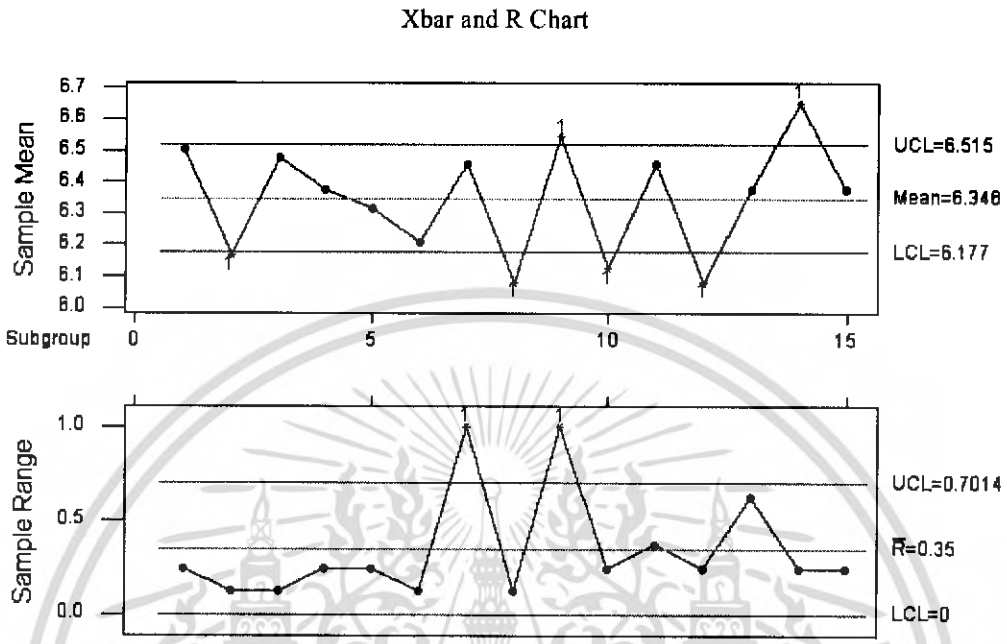
ตารางที่ 4.32 แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนคอกว้าง ของเสื้อขนาด M

จากการทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่า p-value = 0.610 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 ทำให้เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จากรูปที่ 4-19 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 6.266 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 5.936 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน และขีดจำกัดควบคุมล่างอยู่เพียง 2 จุด คิดเป็นร้อยละ 20 สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 0.6843 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนอยู่เพียง 1 จุด คิดเป็นร้อยละ 6.66 การกระจายตัวของจุดบนแผนภูมิควบคุมเป็นรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่สามารถควบคุมได้คือ มีจุด 5 จุดติดต่อกันอยู่ด้านล่างของเส้นกึ่งกลาง

ค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต (C_{PK}) มีค่าเท่ากับ 1.07 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ และค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม คิดเป็นร้อยละ 0.16 แสดงว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ของทางบริษัทมีอยู่ร้อยละ 0.16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.7.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บในส่วนคอกว้าง ของเสื้อขนาด L



รูปที่ 4-20 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนคอกว้างของเสื้อขนาด L

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
L	.940	15	.380

ตารางที่ 4.33 แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนคอกว้าง ของเสื้อขนาด L

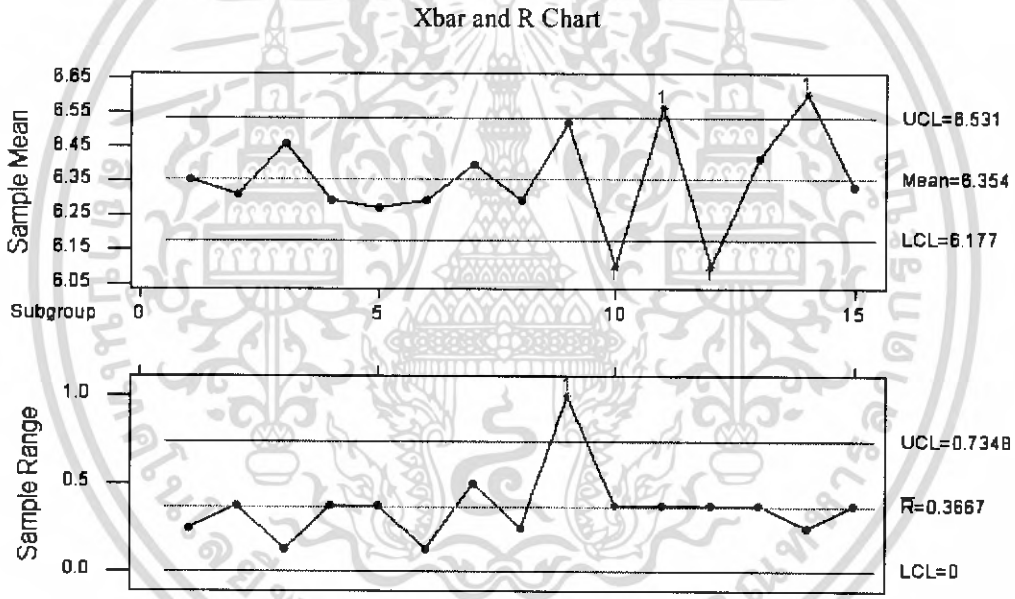
จากการทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่า p-value = 0.380 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 ทำให้เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จากรูปที่ 4-20 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 6.515 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 6.177 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน และขีดจำกัดควบคุมล่างอยู่ถึง 6 จุด คิดเป็นร้อยละ 40 สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 0.7014 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 มีจุดที่ตกนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขีดจำกัดควบคุมบนอยู่ 2 จุด คิดเป็นร้อยละ 13.33 การกระจายตัวของจุดบนแผนภูมิควบคุมเป็นรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่สามารถควบคุมได้คือ มีจุด 5 จุด ติดต่อกันอยู่ด้านล่างของเส้นกึ่งกลาง ทั้งยังมีการเปลี่ยนระดับอย่างรวดเร็ว

ค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต (C_{PK}) มีค่าเท่ากับ 1.01 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ และค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม คิดเป็นร้อยละ 0.18 แสดงว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ของทางบริษัทมีอยู่ร้อยละ 0.18

4.1.7.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเข็บในส่วนคอกว้างของเสื้อ ขนาด XL



รูปที่ 4-21 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเข็บในส่วนคอกว้างของเสื้อขนาด XL

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
XL	.951	15	.545

ตารางที่ 4.34 แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนคอกว้าง ของเสื้อขนาด XL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่าp-value = 0.545 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 ทำให้เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จากรูปที่ 4-21 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 6.531 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 6.177 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน และขีดจำกัดควบคุมล่างอยู่ 4 จุด คิดเป็นร้อยละ 26.66 สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 0.7348 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนเพียง 1 จุด คิดเป็นร้อยละ 6.66 การกระจายตัวของจุดบนแผนภูมิควบคุมเป็นรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่สามารถควบคุมได้คือ มีจุดที่เปลี่ยนระดับอย่างรวดเร็ว

ค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต (C_{PK}) มีค่าเท่ากับ 0.92 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ และค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม คิดเป็นร้อยละ 0.32 แสดงว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ของทางบริษัทมีอยู่ร้อยละ 0.32

ตารางที่ 4.35 แสดงค่าสมรรถนะการผลิตและร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมของลักษณะการตัดเย็บในส่วนคอกว้าง ขนาด M , ขนาด L และขนาด XL

ขนาด	สมรรถนะการผลิต	ร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม
XL	0.92	0.32
L	1.01	0.18
M	1.07	0.16

จากตารางจะเห็นได้ว่าเสื้อโปโลแขนสั้นรัดขนาด XL มีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมที่มีค่ามากสุดเท่ากับ 0.32 ซึ่งสอดคล้องกับค่าสมรรถนะการผลิตต่ำที่สุดคือเท่ากับ 0.92 รองลงมาคือขนาด L ที่มีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมเท่ากับ 0.18 และค่าสมรรถนะการผลิตเท่ากับ 1.01 สุดท้ายคือขนาด M ที่มีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมเท่ากับ 0.16 ค่าสมรรถนะการผลิตเท่ากับ 1.07

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

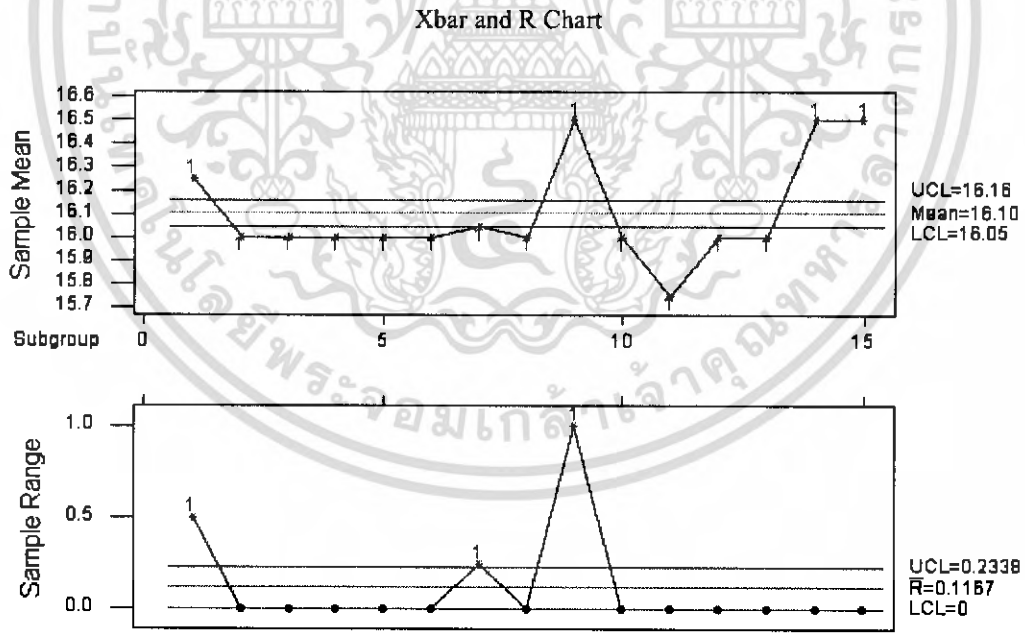
4.1.8 แสดงค่าขีดจำกัดข้อกำหนดบน (USL) และขีดจำกัดข้อกำหนดล่าง (LSL) ที่โรงงานกำหนดไว้ของลักษณะการตัดเย็บในส่วนรอบคอ

ลักษณะการตัดเย็บ	ขนาด	USL	LSL
รอบคอ	M	16.25	15.75
	L	17.25	16.75
	XL	17.25	16.75

ตารางที่ 4.36 แสดงค่าขีดจำกัดข้อกำหนดบน(USL)และขีดจำกัดข้อกำหนดล่าง(LSL)ที่โรงงานกำหนดไว้ของลักษณะการตัดเย็บในส่วนรอบคอ

สำหรับผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย แผนภูมิควบคุมค่าพิสัย และสมรรถนะของกระบวนการผลิตของลักษณะการตัดเย็บในส่วนครึ่งรอบออกเป็นดังนี้

4.1.8.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บในส่วนรอบคอของเสื้อ ขนาด M



รูปที่ 4 -22 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนรอบคอของเสื้อขนาด M

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
M	.739	15	.001

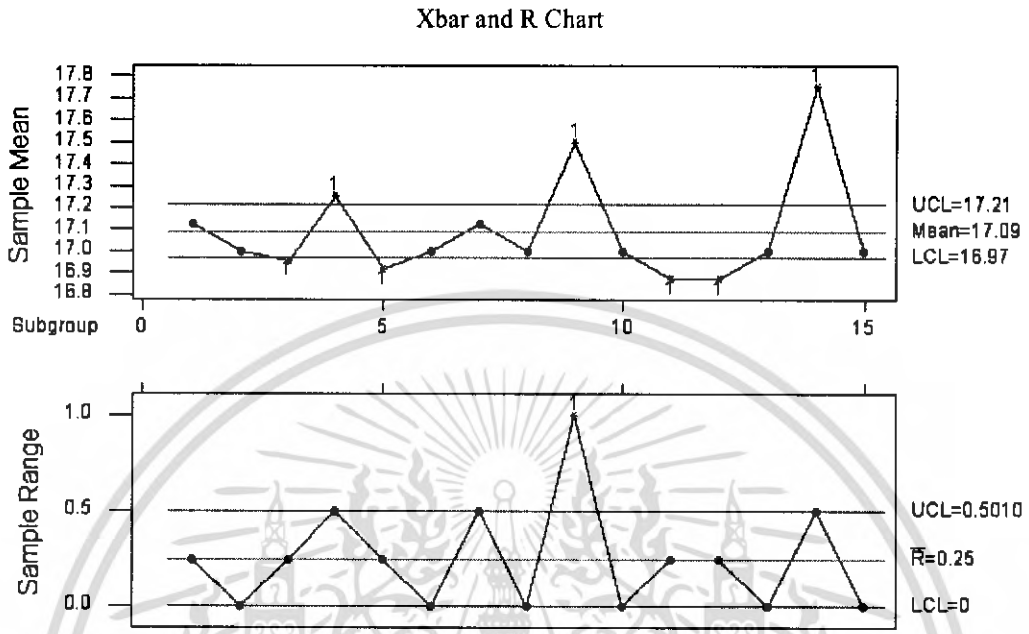
ตารางที่ 4.37 แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนรอบคอ ของเสื้อขนาด M

จากการทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล พบว่าข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่าp-value = 0.001 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 ทำให้ไม่เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จึงต้องทำการแปลงข้อมูลด้วยวิธียกกำลัง แต่หลังจากที่ได้ทำการแปลงข้อมูลแล้ว พบว่าข้อมูลยังไม่มีการแจกแจงแบบปกติ จึงใช้ข้อมูลเดิมในการทดสอบ ดังนั้น จึงควรระวังในการใช้ มากขึ้นจากรูปที่ 4-22 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 16.16 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 16.05 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน และขีดจำกัดควบคุมล่างอยู่มากถึง 15 จุด คิดเป็นร้อยละ 100 สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 0.2338 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนอยู่เพียง 3 จุด คิดเป็นร้อยละ 20 การกระจายตัวของจุดบนแผนภูมิควบคุมเป็นรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่สามารถควบคุมได้คือ มีจุด 5 จุดติดต่อกันอยู่ด้านล่างของเส้นกึ่งกลาง

ค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต (C_{PK}) มีค่าเท่ากับ 1.09 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ และค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม คิดเป็นร้อยละ 0.07 แสดงว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ของทางบริษัทมีอยู่ร้อยละ 0.07

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.8.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บในส่วนรอบคอของเสื้อ ขนาด L



รูปที่ 4-23 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนรอบคอของเสื้อขนาด L

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
L	.758	15	.001

ตารางที่ 4.38 แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนรอบคอ ของเสื้อขนาด L

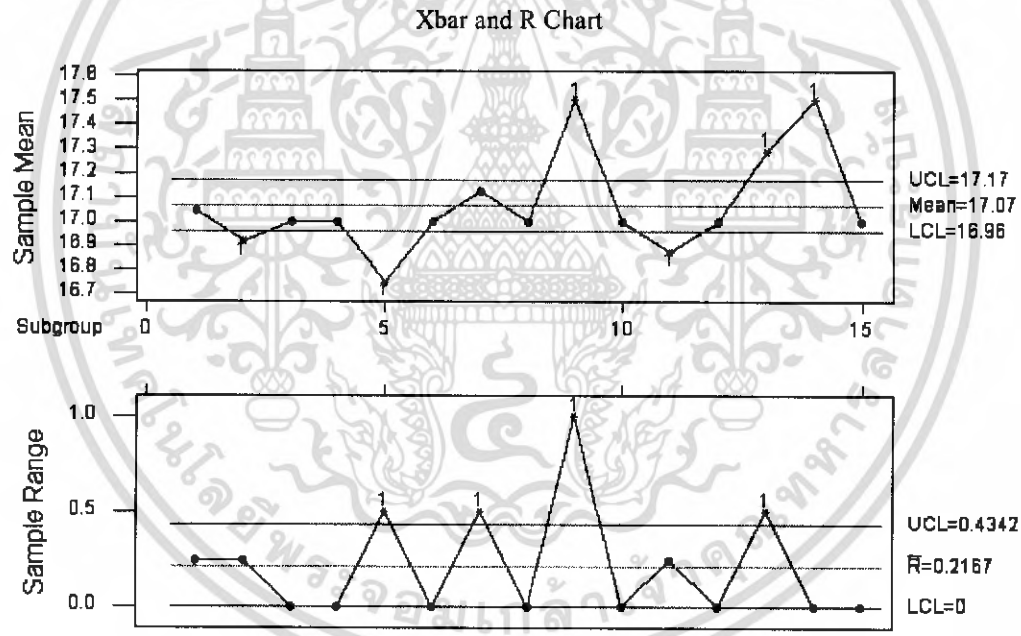
จากการทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล พบว่าข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่า p-value = 0.001 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 ทำให้ไม่เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จึงต้องทำการแปลงข้อมูลด้วยวิธียกกำลัง แต่หลังจากที่ได้ทำการแปลงข้อมูลแล้ว พบว่าข้อมูลยังไม่มีการแจกแจงแบบปกติ จึงใช้ข้อมูลเดิมในการทดสอบ ดังนั้น จึงควรระวังในการใช้ มากขึ้น จากรูปที่ 4-23 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 17.21 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 16.97 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน และขีดจำกัดควบคุมล่างอยู่มากถึง 7 จุด คิดเป็นร้อยละ 46.66 สำหรับแผนภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ควบคุมค่าพิสัย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 0.5010 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนอยู่เพียง 1 จุด คิดเป็นร้อยละ 6.66 การกระจายตัวของจุดบนแผนภูมิควบคุมเป็นรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่สามารถควบคุมได้ คือ มีจุด ที่เปลี่ยนระดับอย่างรวดเร็ว

ค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต (C_{PK}) มีค่าเท่ากับ 0.59 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ และค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม คิดเป็นร้อยละ 5.51 แสดงว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ของทางบริษัทมีอยู่ร้อยละ 5.51

4.1.8.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บในส่วนรอบคอของเสื้อ ขนาด XL



รูปที่ 4-24 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนรอบคอของเสื้อขนาด XL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
XL	.825	15	.008

ตารางที่ 4.39 แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนรอบคอ ของเสื้อขนาด XL

จากการทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล พบว่าข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่า p-value = 0.008 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 ทำให้ไม่เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จึงต้องทำการแปลงข้อมูลด้วยวิธียกกำลัง แต่หลังจากที่ได้ทำการแปลงข้อมูลแล้ว พบว่าข้อมูลยังไม่มีการแจกแจงแบบปกติ จึงใช้ข้อมูลเดิมในการทดสอบ ดังนั้น จึงควรระวังในการใช้ มากขึ้น จากรูปที่ 4-24 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 17.17 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 16.96 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน และขีดจำกัดควบคุมล่างอยู่มากถึง 6 จุด คิดเป็นร้อยละ 40 สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 0.4342 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนยังมากอยู่คือมี 4 จุด คิดเป็นร้อยละ 26.66 การกระจายตัวของจุดบนแผนภูมิควบคุมเป็นรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่สามารถควบคุมได้คือ มีจุดที่เปลี่ยนระดับอย่างรวดเร็ว

ค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต (C_{pk}) มีค่าเท่ากับ 0.88 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ และค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม คิดเป็นร้อยละ 1.66 แสดงว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ของทางบริษัทมีอยู่ร้อยละ 1.66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.40 แสดงค่าสมรรถนะการผลิตและร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมของลักษณะการตัดเย็บในส่วนรอบคอขนาด M, ขนาด L และขนาด XL

ขนาด	สมรรถนะการผลิต	ร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม
L	0.59	5.51
XL	0.88	1.66
M	1.09	0.07

จากตารางจะเห็นได้ว่าเสื้อโปโลแขนสั้นรัดขนาด L มีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมที่มีค่ามากสุดเท่ากับ 5.51 ซึ่งสอดคล้องกับค่าสมรรถนะการผลิตต่ำที่สุดคือเท่ากับ 0.59 รองลงมาคือขนาด XL ที่มีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมเท่ากับ 1.66 และค่าสมรรถนะการผลิตเท่ากับ 0.88 สุดท้ายคือขนาด M ที่มีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมเท่ากับ 0.07 ค่าสมรรถนะการผลิตเท่ากับ 1.09

4.1.9 แสดงค่าขีดจำกัดข้อกำหนดบน (USL) และขีดจำกัดข้อกำหนดล่าง (LSL) ที่โรงงานกำหนดไว้ของลักษณะการตัดเย็บในส่วนเสื้อหน้ายาว

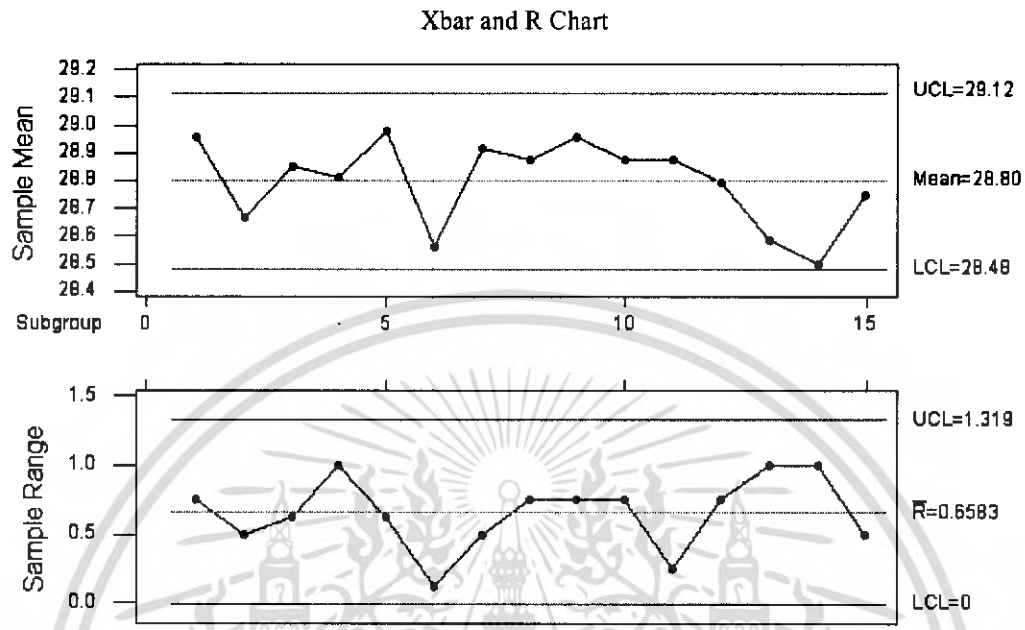
ลักษณะการตัดเย็บ	ขนาด	USL	LSL
เสื้อหน้ายาว	M	29	28
	L	30	29
	XL	31	30

ตารางที่ 4.41 แสดงค่าขีดจำกัดข้อกำหนดบน(USL)และขีดจำกัดข้อกำหนดล่าง(LSL)ที่โรงงานกำหนดไว้ของลักษณะการตัดเย็บในส่วนเสื้อหน้ายาว

สำหรับผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย แผนภูมิควบคุมค่าพิสัย และสมรรถนะของกระบวนการผลิตของลักษณะการตัดเย็บในส่วนเสื้อหน้ายาวเป็นดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.9.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บในส่วนเสื้อหน้ายาวของเสื้อ ขนาด M



รูปที่ 4-25 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนเสื้อหน้ายาวของเสื้อขนาด M

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
M	.902	15	.102

ตารางที่ 4.42 แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนเสื้อหน้ายาว ของเสื้อขนาด M

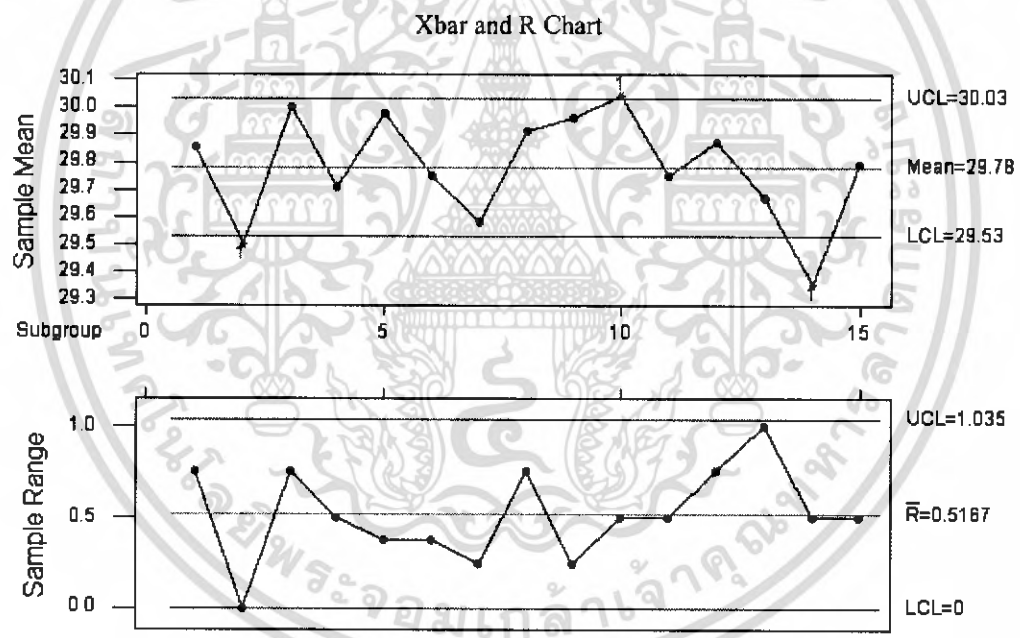
จากการทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่า p-value = 0.102 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 ทำให้เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จากรูปที่ 4-25 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 29.12 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 28.48 และไม่มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน และขีดจำกัดควบคุมล่าง สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย มีขีดจำกัดควบคุมบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(UCL) เท่ากับ 1.319 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 และไม่มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนและขีดจำกัดควบคุมล่าง การกระจายตัวของจุดบนแผนภูมิควบคุมเป็นรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่สามารถควบคุมได้คือ มีจุด 5 จุดติดต่อกันอยู่ด้านล่างของเส้นกึ่งกลาง

ค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต (C_{PK}) มีค่าเท่ากับ 0.30 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ และค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม คิดเป็นร้อยละ 21.88 แสดงว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ของทางบริษัทมีอยู่ร้อยละ 21.88

4.1.9.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บในส่วนเสื้อหน้ายาวของเสื้อ ขนาด L



รูปที่ 4-26 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนเสื้อหน้ายาวของเสื้อขนาด L

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
L	.951	15	.546

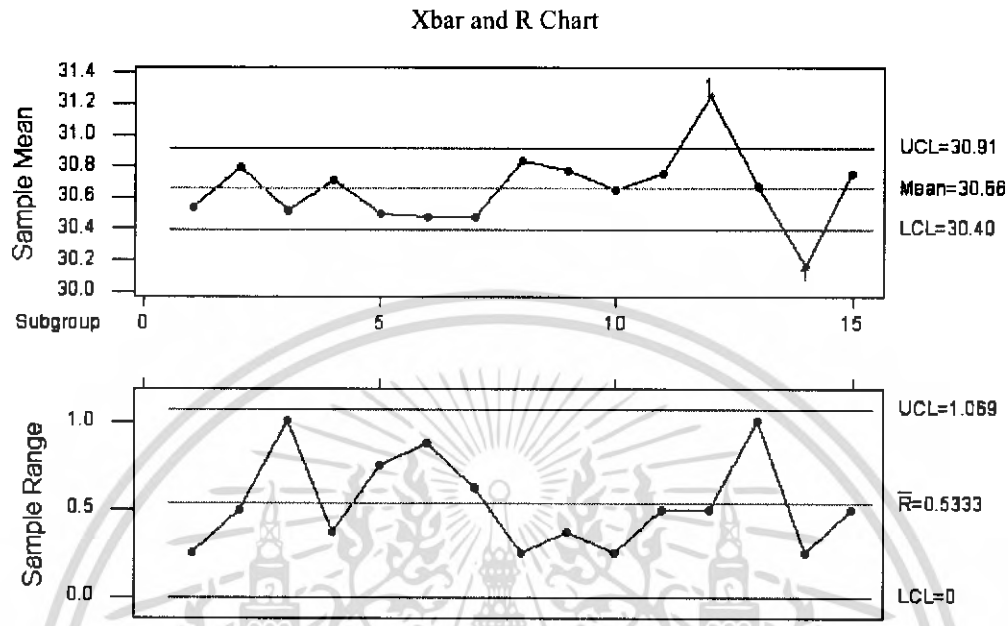
ตารางที่ 4.43 แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนเสื้อหน้ายาว ของเสื้อขนาด L

จากการทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่า p-value = 0.546 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 ทำให้เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จากรูปที่ 4-26 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 30.03 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 29.53 มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน และขีดจำกัดควบคุมล่างไม่มากนักคือมีเพียง 3 จุด คิดเป็นร้อยละ 20 สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 1.035 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 และไม่มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนและขีดจำกัดควบคุมล่าง การกระจายตัวของจุดบนแผนภูมิควบคุมเป็นรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ควบคุมได้

ค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต (C_{PK}) มีค่าเท่ากับ 0.36 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ที่เป็นแบบนี้ อาจมีสาเหตุเนื่องมาจากปริมาณจุดที่ตกออกนอกขีดจำกัดควบคุมมีปริมาณมาก (ร้อยละ 20) และค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม คิดเป็นร้อยละ 14.46 แสดงว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ของทางบริษัทมีอยู่ร้อยละ 14.46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.9.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับลักษณะการตัดเย็บในส่วนเสื้อหน้ายาวของเสื้อขนาด XL



รูปที่ 4-27 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนเสื้อหน้ายาวของเสื้อขนาด XL

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
XL	.922	15	.210

ตารางที่ 4.44 แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนเสื้อหน้ายาวของเสื้อขนาด XL

จากการทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่า p-value = 0.210 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 ทำให้เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จากรูปที่ 4-27 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 30.91 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 30.40 มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน และขีดจำกัดควบคุมล่างอยู่เพียง 2 จุด คิดเป็นร้อยละ 13.33 สำหรับแผนภูมิควบคุมค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิสัย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 1.069 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 และไม่มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนและขีดจำกัดควบคุมล่าง การกระจายตัวของจุดบนแผนภูมิควบคุมเป็นรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ควบคุมได้

ค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต (C_{PK}) มีค่าเท่ากับ 0.59 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ที่เป็นแบบนี้ อาจมีสาเหตุเนื่องมาจากปริมาณจุดที่ตกออกนอกขีดจำกัดควบคุมมีปริมาณมาก (ร้อยละ 13.33) และค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม คิดเป็นร้อยละ 5.35 แสดงว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ของทางบริษัทมีอยู่ร้อยละ 5.35

ตารางที่ 4.45 แสดงค่าสมรรถนะการผลิตและร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมของลักษณะการตัดเย็บในส่วนเสื้อหน้ายาว ขนาด M , ขนาด L และขนาด XL

ขนาด	สมรรถนะการผลิต	ร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม
M	0.30	21.88
L	0.36	14.46
XL	0.59	5.35

จากตารางจะเห็นได้ว่าเสื้อโปโลแขนสั้นรัดขนาด M มีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมที่มีค่ามากสุดเท่ากับ 21.88 ซึ่งสอดคล้องกับค่าสมรรถนะการผลิตต่ำที่สุดคือเท่ากับ 0.30 รองลงมาคือขนาด L ที่มีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมเท่ากับ 14.46 และค่าสมรรถนะการผลิตเท่ากับ 0.36 สุดท้ายคือขนาด XL ที่มีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมเท่ากับ 5.35 ค่าสมรรถนะการผลิตเท่ากับ 0.59

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

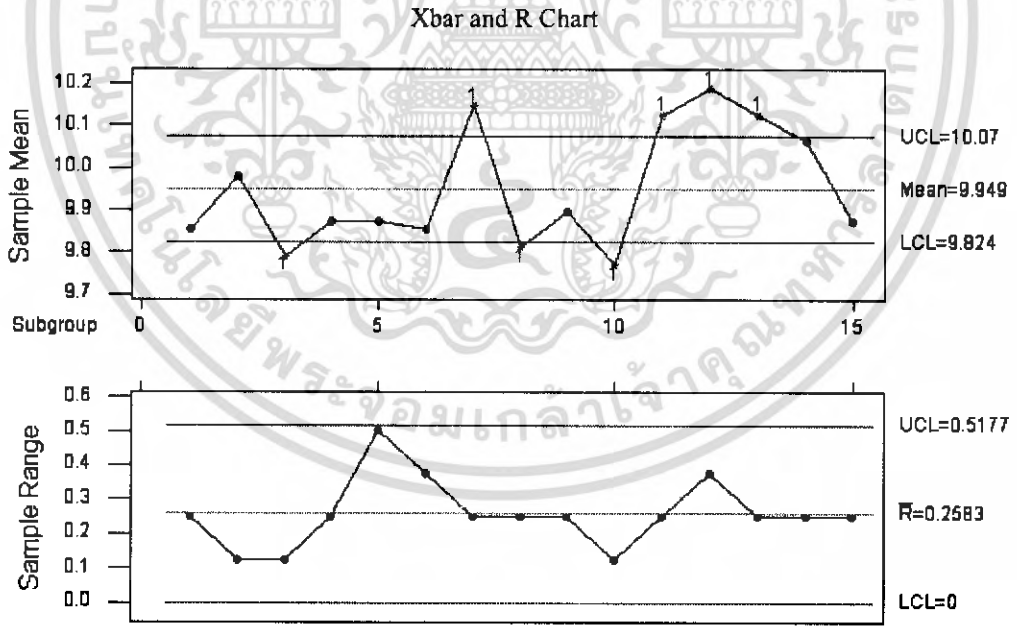
4.1.10 แสดงค่าขีดจำกัดข้อกำหนดบน (USL) และขีดจำกัดข้อกำหนดล่าง (LSL) ที่โรงงานกำหนดไว้ของลักษณะการตัดเย็บในส่วนครึ่งวงแขน

ลักษณะการตัดเย็บ	ขนาด	USL	LSL
ครึ่งวงแขน	M	10.25	9.75
	L	10.75	10.25
	XL	11.25	10.75

ตารางที่ 4.46 แสดงค่าขีดจำกัดข้อกำหนดบน(USL)และขีดจำกัดข้อกำหนดล่าง(LSL)ที่โรงงานกำหนดไว้ของลักษณะการตัดเย็บในส่วนครึ่งวงแขน

สำหรับผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย แผนภูมิควบคุมค่าพิสัย และสมรรถนะของกระบวนการผลิตของลักษณะการตัดเย็บในส่วนครึ่งวงแขนเป็นดังนี้

4.1.10.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการตัดเย็บช่วงครึ่งวงแขนของเสื้อ ขนาด M



รูปที่ 4-28 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนช่วงครึ่งวงแขนของเสื้อขนาด M

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
M	.877	15	.042

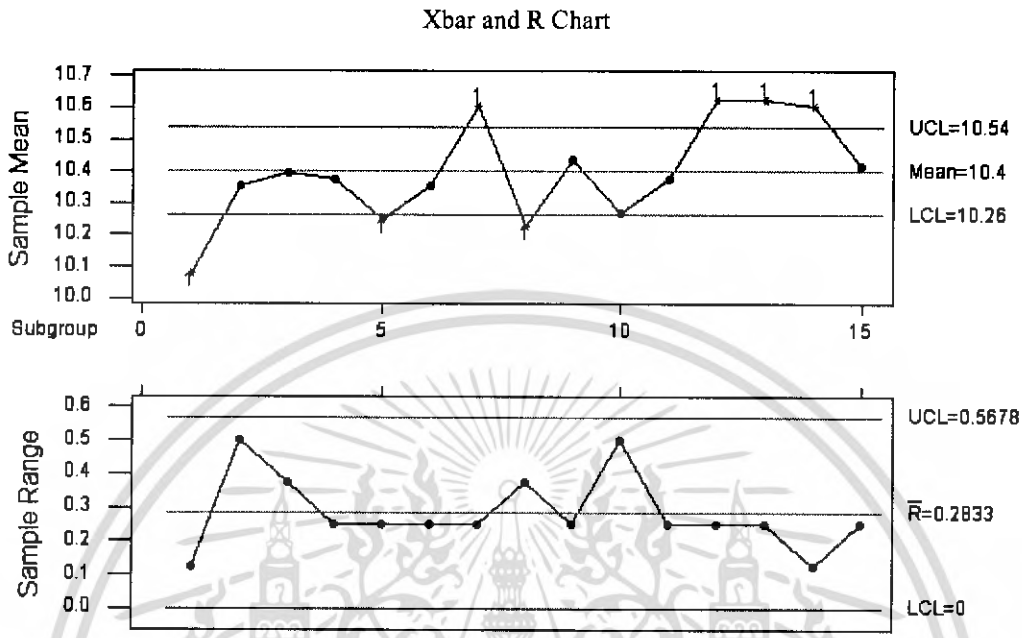
ตารางที่ 4.47 แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนช่วงครึ่งวงแขนเสื้อขนาด M

จากการทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล พบว่าข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่าp-value = 0.042 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 ทำให้ไม่เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จึงต้องทำการแปลงข้อมูลด้วยวิธียกกำลัง แต่หลังจากที่ได้ทำการแปลงข้อมูลแล้ว พบว่าข้อมูลยังไม่มีการแจกแจงแบบปกติ จึงใช้ข้อมูลเดิมในการทดสอบ ดังนั้น จึงควรระวังในการใช้ มากขึ้น จากรูปที่ 4-28 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 10.07 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 9.824 มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน และขีดจำกัดควบคุมล่างมากถึง 7 จุด คิดเป็นร้อยละ 46.66 สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 0.5177 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 และไม่มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนและขีดจำกัดควบคุมล่าง การกระจายตัวของจุดบนแผนภูมิควบคุมเป็นรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ควบคุมได้

ค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต (C_{PK}) มีค่าเท่ากับ 0.63 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ที่เป็นแบบนี้ อาจมีสาเหตุเนื่องมาจากปริมาณจุดที่ตกออกนอกขีดจำกัดควบคุมมีปริมาณมาก (ร้อยละ 46.66) และค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม คิดเป็นร้อยละ 2.78 แสดงว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ของทางบริษัทมีอยู่ร้อยละ 2.78

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.10.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับครึ่งวงแขนของเสื้อ ขนาด L



รูปที่ 4-29 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนช่วงครึ่งวงแขนของเสื้อขนาด L

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
L	.928	15	.257

ตารางที่ 4.48 แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนช่วงครึ่งวงแขนเสื้อขนาด L

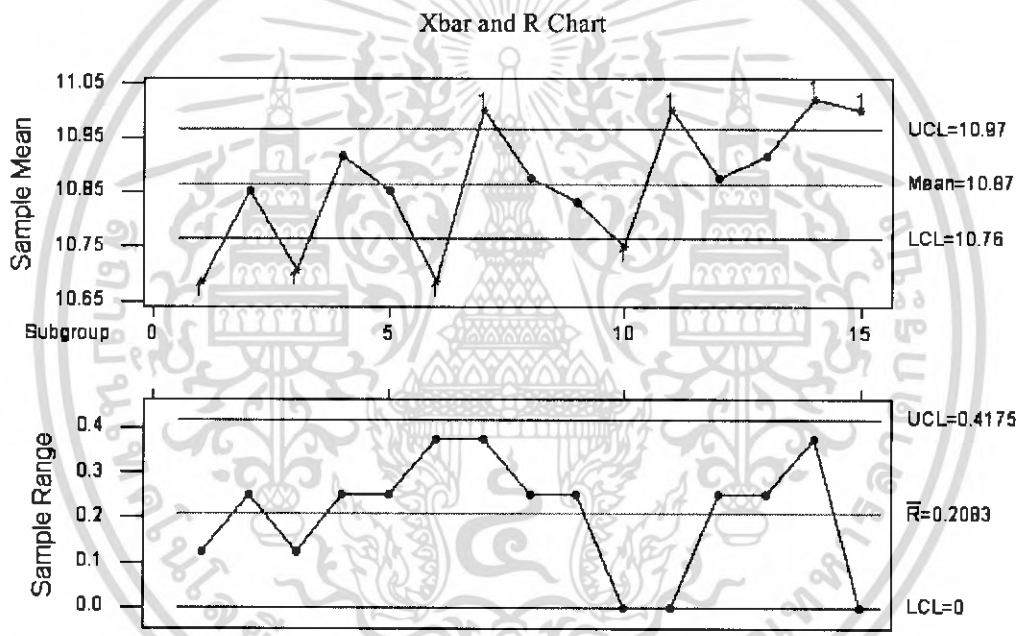
จากการทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่า p-value = 0.257 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 ทำให้เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จากรูปที่ 4-29 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 10.54 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 10.26 มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน และขีดจำกัดควบคุมล่างยังมากถึง 7 จุด คิดเป็นร้อยละ 46.66 สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 0.5678 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนและขีดจำกัดควบคุม การกระจายตัวของจุดบนแผนภูมิควบคุม เป็นรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ควบคุมได้

ค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต (C_{PK}) มีค่าเท่ากับ 0.43 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ที่เป็นแบบนี้ อาจมีสาเหตุเนื่องมาจากปริมาณจุดที่ตกออกนอกขีดจำกัดควบคุมมีปริมาณมาก (ร้อยละ 46.66) และค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม คิดเป็นร้อยละ 9.10 แสดงว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ของทางบริษัทมีอยู่ร้อยละ 9.10

4.1.10.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับครึ่งวงแขนของเสื้อ ขนาดXL



รูปที่ 4-30 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนครึ่งวงแขนของเสื้อขนาด XL

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
XL	.912	15	.143

ตารางที่ 4.49 แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนช่วงครึ่งวงแขนเสื้อขนาด XL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่า p-value = 0.143 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 ทำให้เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จากรูปที่ 4-30 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 10.97 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 10.76 มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน และขีดจำกัดควบคุมล่างอยู่มากถึง 8 จุด คิดเป็นร้อยละ 53.33 สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 0.4175 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 และไม่มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนและขีดจำกัดควบคุมล่าง การกระจายตัวของจุดบนแผนภูมิควบคุมเป็นรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่สามารถควบคุมได้คือ มีจุด 5 จุดติดต่อกันอยู่ด้านล่างของเส้นกึ่งกลาง ทั้งยังมีการเปลี่ยนระดับอย่างรวดเร็ว

ค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต (C_{PK}) มีค่าเท่ากับ 0.49 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ และค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม คิดเป็นร้อยละ 8.08 แสดงว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ของทางบริษัทมีอยู่ร้อยละ 8.08

ตารางที่ 4.50 แสดงค่าสมรรถนะการผลิตและร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมของลักษณะการตัดเย็บในส่วนวงแขน ขนาด M , ขนาด L และขนาด XL

ขนาด	สมรรถนะการผลิต	ร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม
L	0.43	9.10
XL	0.49	8.08
M	0.63	2.78

จากตารางจะเห็นได้ว่าเสื้อโปโลแขนสั้นรัดขนาด L มีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมที่มีค่ามากสุดเท่ากับ 9.10 ซึ่งสอดคล้องกับค่าสมรรถนะการผลิตต่ำที่สุดคือเท่ากับ 0.43 รองลงมาคือขนาด XL ที่มีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมเท่ากับ 8.08 และค่าสมรรถนะการผลิตเท่ากับ 0.49 สุดท้ายคือขนาด M ที่มีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมเท่ากับ 2.78 ค่าสมรรถนะการผลิตเท่ากับ 0.63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

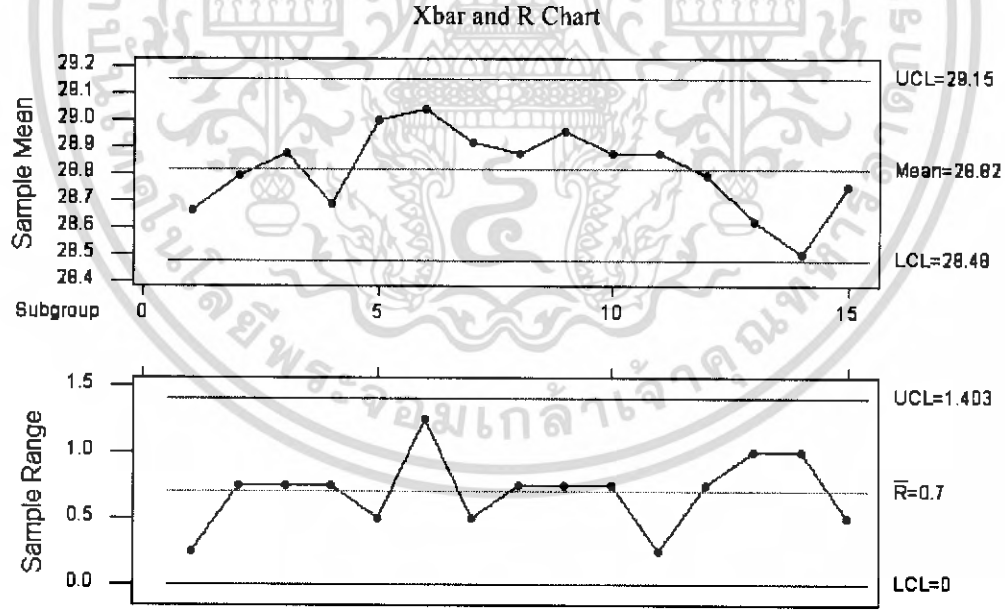
4.1.11 แสดงค่าขีดจำกัดข้อกำหนดบน (USL) และขีดจำกัดข้อกำหนดล่าง (LSL) ที่โรงงานกำหนดไว้ของลักษณะการตัดเย็บในส่วนเสื้อหลังยาว

ลักษณะการตัดเย็บ	ขนาด	USL	LSL
เสื้อหลังยาว	M	29	28
	L	30	29
	XL	31	30

ตารางที่ 4.51 แสดงค่าขีดจำกัดข้อกำหนดบน(USL)และขีดจำกัดข้อกำหนดล่าง(LSL)ที่โรงงานกำหนดไว้ของลักษณะการตัดเย็บในส่วนเสื้อหลังยาว

สำหรับผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย แผนภูมิควบคุมค่าพิสัย และสมรรถนะของกระบวนการผลิตของลักษณะการตัดเย็บในส่วนเสื้อหลังยาวเป็นดังนี้

4.1.11.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับเสื้อหลังยาวของเสื้อ ขนาดM



รูปที่ 4-31 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนเสื้อหลังยาวของเสื้อ ขนาด M

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
M	.964	15	.770

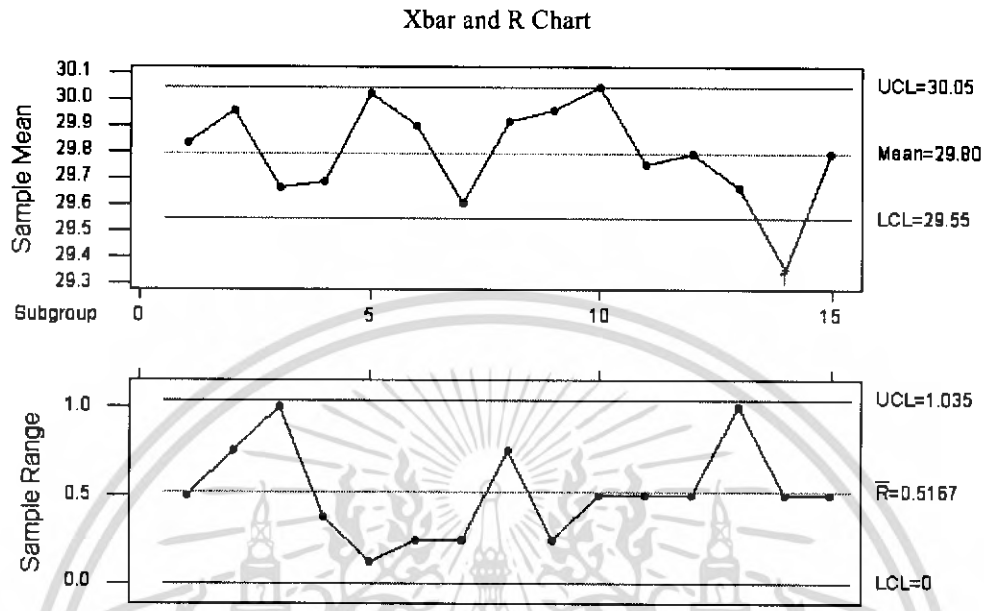
ตารางที่ 4.52 แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนเสื้อหลังยาวของเสื้อขนาด M

จากการทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่า p-value = 0.770 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 ทำให้เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยจากรูปที่ 4-31 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยมีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 29.15 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 28.48 และไม่มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน และขีดจำกัดควบคุมล่าง สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 1.403 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 และไม่มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนและขีดจำกัดควบคุมล่าง ถึงแม้จะไม่มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมแต่การกระจายตัวของจุดบนแผนภูมิควบคุมเป็นรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่สามารถควบคุมได้คือ มีจุด 5 จุดติดต่อกันอยู่ด้านล่างของเส้นกึ่งกลาง

ค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต (C_{PK}) มีค่าเท่ากับ 0.28 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ และค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม คิดเป็นร้อยละ 16.23 แสดงว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ของทางบริษัทมีอยู่ร้อยละ 16.23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.11.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับเสื้อหลังยาวของเสื้อ ขนาดL



รูปที่ 4-32 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนเสื้อหลังยาว ของเสื้อขนาด L

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
L	.943	15	.425

ตารางที่ 4.53 แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนเสื้อหลังยาวของเสื้อขนาด L

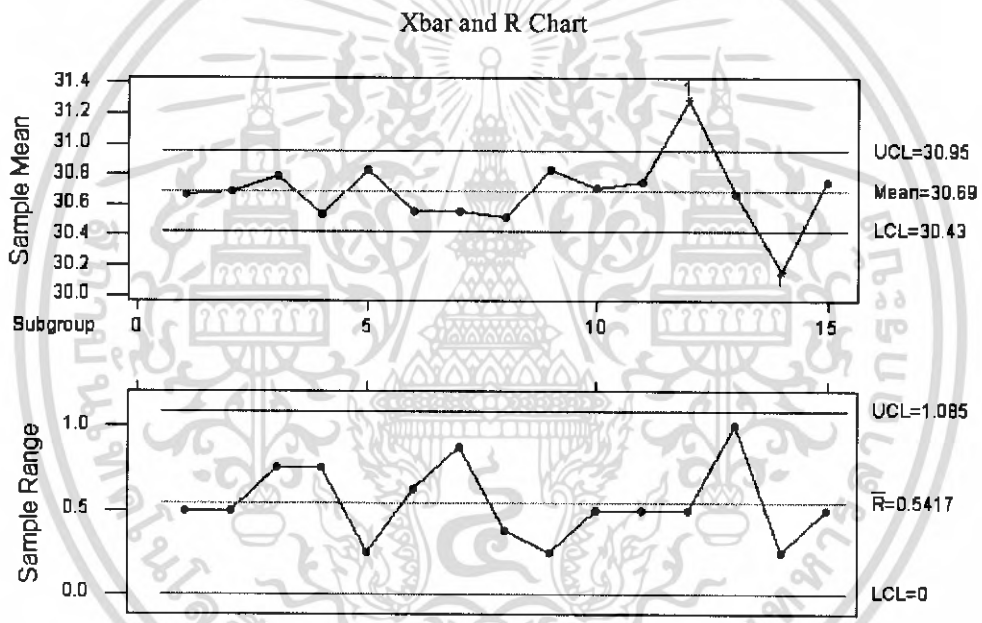
จากการทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่า p-value = 0.425 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 ทำให้เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จากรูปที่ 4-32 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยมีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 30.05 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 29.55 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมล่างอยู่เพียง 1 จุด คิดเป็นร้อยละ 6.66 สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 1.035 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 และไม่มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ควบคุมบนและขีดจำกัดควบคุมล่าง การกระจายตัวของจุดบนแผนภูมิควบคุมเป็นรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ควบคุมได้

ค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต (C_{PK}) มีค่าเท่ากับ 0.33 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ที่เป็นแบบนี้ อาจมีสาเหตุเนื่องมาจากปริมาณจุดที่ตกออกนอกขีดจำกัดควบคุมมีปริมาณมาก (ร้อยละ 6.66) และค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม คิดเป็นร้อยละ 15.87 แสดงว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ของทางบริษัทมีอยู่ร้อยละ 15.87

4.1.11.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับเสื้อหลังยาวของเสื้อ ขนาดXL



รูปที่ 4-33 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนเสื้อหลังยาวของเสื้อ ขนาด XL

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
XL	.891	15	.069

ตารางที่ 4.54 แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนเสื้อหลังยาวของเสื้อขนาด XL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่า p-value = 0.069 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 ทำให้เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยจากรูปที่ 4-33 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยมีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 30.95 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 30.43 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน และขีดจำกัดควบคุมล่างอยู่ไม่มากนักคือมี 2 จุด คิดเป็นร้อยละ 13.33 สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 1.085 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 และไม่มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนและขีดจำกัดควบคุมล่าง การกระจายตัวของจุดบนแผนภูมิควบคุมเป็นรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ควบคุมได้

ค่าสมรรถนะของกระบวนการผลิต (C_{PK}) มีค่าเท่ากับ 0.51 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1.33 แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้ที่เป็นแบบนี้ อาจมีสาเหตุเนื่องมาจากปริมาณจุดที่ตกออกนอกขีดจำกัดควบคุมมีปริมาณมาก (ร้อยละ 13.33) และค่าร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม คิดเป็นร้อยละ 7.42 แสดงว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ของทางบริษัทมีอยู่ร้อยละ 7.42

ตารางที่ 4.55 แสดงค่าสมรรถนะการผลิตและร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมของลักษณะการตัดเย็บในส่วนเสื้อหลังยาว ขนาด M , ขนาด L และขนาด XL

ขนาด	สมรรถนะการผลิต	ร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม
M	0.28	16.23
L	0.33	15.87
XL	0.51	7.42

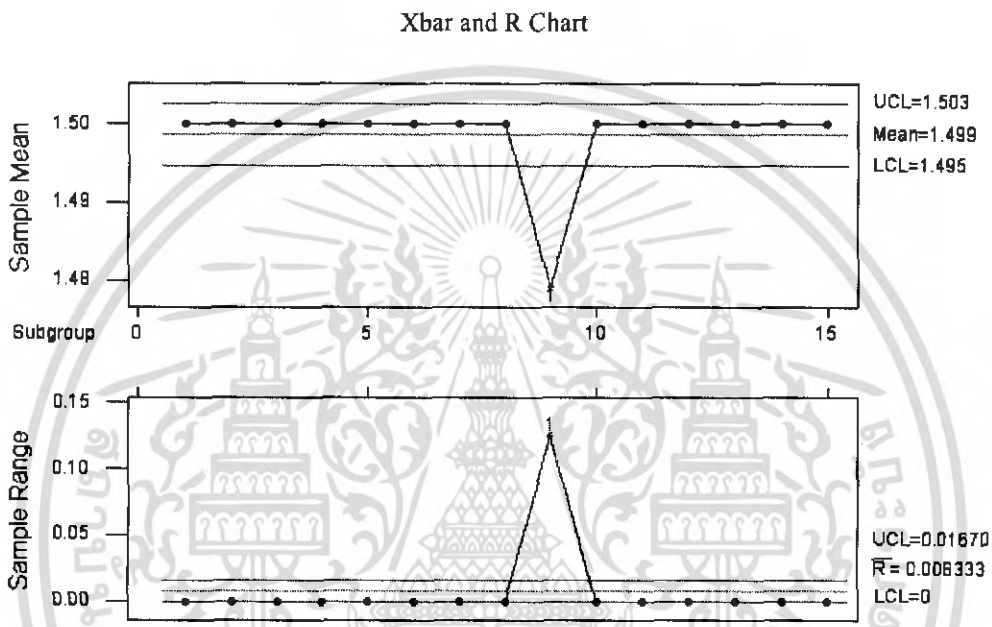
จากตารางจะเห็นได้ว่าเสื้อโปโลแขนสั้นรัดขนาด M มีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมที่มีค่ามากสุดเท่ากับ 16.23 ซึ่งสอดคล้องกับค่าสมรรถนะการผลิตต่ำที่สุดคือเท่ากับ 0.28 รองลงมาคือขนาด L ที่มีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมเท่ากับ 15.87 และค่าสมรรถนะการผลิตเท่ากับ 0.33 สุดท้ายคือขนาด XL ที่มีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมเท่ากับ 7.42 ค่าสมรรถนะการผลิตเท่ากับ 0.51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.12 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับ ลักษณะการตัดเย็บในส่วนสาบกว้าง

ผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย เป็นดังนี้

4.1.12.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับสาบกว้างของเสื้อขนาดM



รูปที่4-34 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนสาบกว้างของเสื้อ ขนาดM

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
M	.284	15	.000

ตารางที่ 4.56 แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนสาบกว้างของเสื้อขนาด M

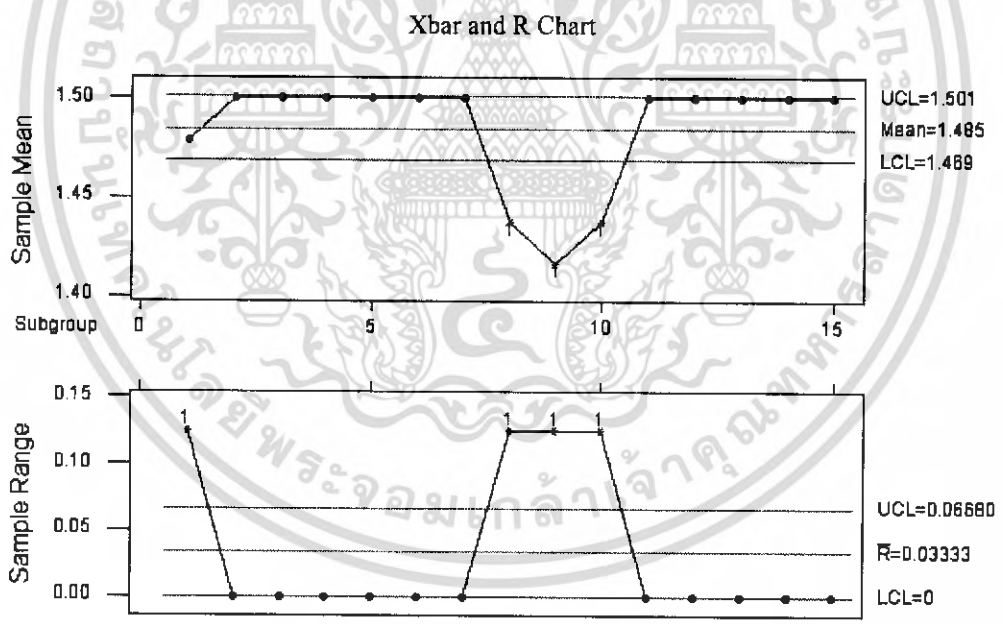
จากการทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล พบว่าข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่า p-value = 0.000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 ทำให้ไม่เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จึงต้องทำการแปลงข้อมูลด้วยวิธียกกำลัง แต่หลังจากที่ได้ทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแปลงข้อมูลแล้ว พบว่าข้อมูลยังไม่มีการแจกแจงแบบปกติ จึงใช้ข้อมูลเดิมในการทดสอบ ดังนั้น จึงควรระวังในการใช้ มากขึ้น จากรูปที่ 4-34 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 1.503 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 1.495 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมล่างอยู่เพียง 1 จุด คิดเป็นร้อยละ 6.66 สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 0.0167 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนอยู่เพียง 1 จุดคิดเป็นร้อยละ การกระจายตัวของจุดบนแผนภูมิควบคุมเป็นรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่สามารถควบคุมได้คือ มีจุด 5 จุดติดต่อกันอยู่ด้านล่างของเส้นกึ่งกลาง

ตัวแปรลักษณะนี้ทางบริษัทไม่ได้กำหนดขีดจำกัดบนและล่างมา ทำให้ไม่สามารถหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต (C_{PK}) และร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมได้

4.1.12.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับสาบกว้างของเสื้อขนาดL



รูปที่4-35 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนสาบกว้าง ของเสื้อขนาดL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
L	.590	15	.000

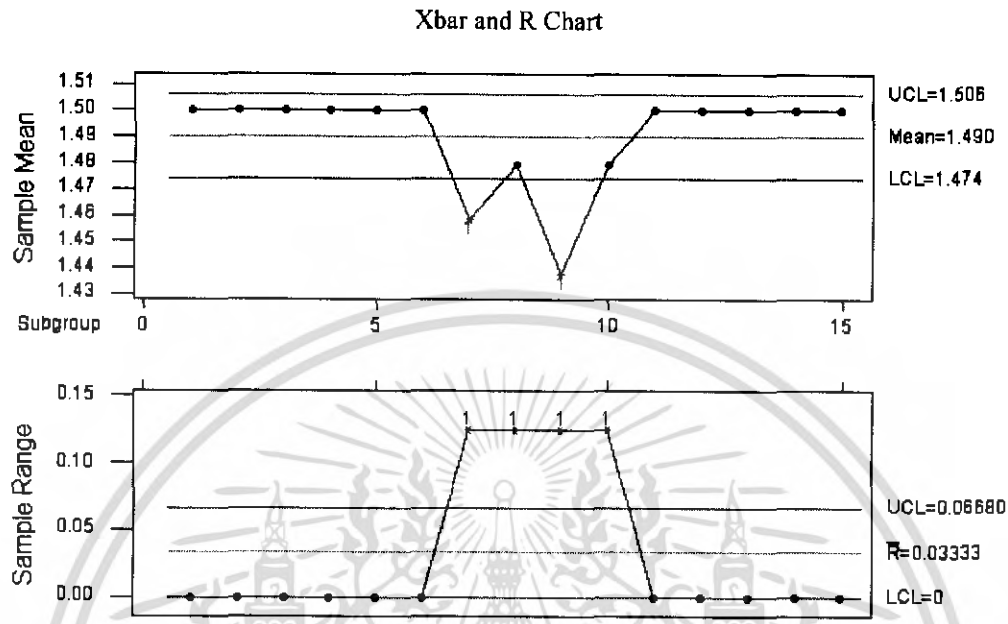
ตารางที่ 4.57 แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนสาบกว้างของเสื้อขนาด L

จากการทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล พบว่าข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่า p-value =0.000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 ทำให้ไม่เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จึงต้องทำการแปลงข้อมูลด้วยวิธียกกำลัง แต่หลังจากที่ได้ทำการแปลงข้อมูลแล้ว พบว่าข้อมูลยังไม่มีการแจกแจงแบบปกติ จึงใช้ข้อมูลเดิมในการทดสอบ ดังนั้น จึงควรระวังในการใช้ มากขึ้น จากรูปที่ 4-35 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 1.501 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 1.469 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมล่างอยู่ 3 จุด คิดเป็นร้อยละ 20 สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 0.0668และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนยังมีมาก คือ 4 จุดคิดเป็นร้อยละ 26.66 การกระจายตัวของจุดบนแผนภูมิควบคุมเป็นรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่สามารถควบคุมได้คือ มีจุด 5 จุดติดต่อกันอยู่ด้านล่างของเส้นกึ่งกลาง

ตัวแปรลักษณะนี้ทางบริษัทไม่ได้กำหนดขีดจำกัดบนและล่างมา ทำให้ไม่สามารถหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต (C_{PK}) และร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.12.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับสาบกว้างของเสื้อ ขนาด XL



รูปที่4-36 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วน สาบกว้าง ของเสื้อขนาด XL

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
XL	.596	15	.000

ตารางที่ 4.58 แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนสาบกว้างของเสื้อขนาด XL

การทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล พบว่าข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่าp-value =0.000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 ทำให้ไม่เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จึงต้องทำการแปลงข้อมูลด้วยวิธียกกำลัง แต่หลังจากที่ได้ทำการแปลงข้อมูลแล้ว พบว่าข้อมูลยังไม่มีการแจกแจงแบบปกติ จึงใช้ข้อมูลเดิมในการทดสอบ ดังนั้น จึงควรระวังในการใช้ มากขึ้น จากรูปที่ 4-36 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ1.506 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 1.474 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมล่างอยู่เพียง 2 จุด คิดเป็นร้อยละ13.33 สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย มีขีดจำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

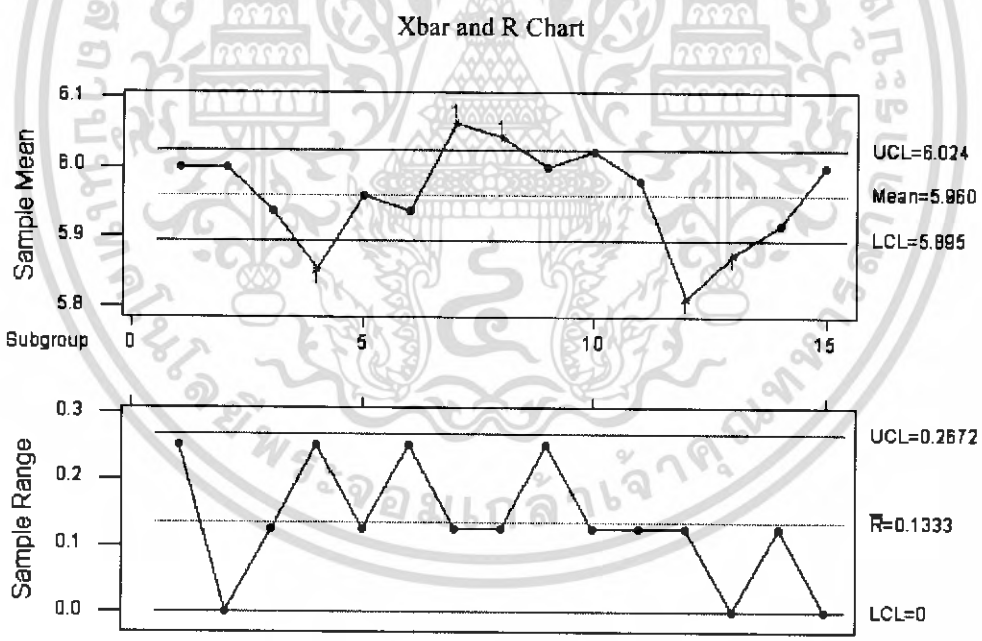
ควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 0.974 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนยังมีมากคือ 4 จุดคิดเป็นร้อยละ 26.67 การกระจายตัวของจุดบนแผนภูมิควบคุมเป็นรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่สามารถควบคุมได้คือ มีจุด 5 จุดติดต่อกันอยู่ด้านล่างของเส้นกึ่งกลาง

ตัวแปรลักษณะนี้ทางบริษัทไม่ได้กำหนดขีดจำกัดบนและล่างมา ทำให้ไม่สามารถหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต (C_{PK}) และร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมได้

4.1.13 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับ ลักษณะการตัดเย็บในส่วนสาบยาว

ผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย เป็นดังนี้

4.1.13.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับสาบยาวของเสื้อ ขนาด M



รูปที่4-37 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนสาบยาว ของเสื้อขนาด M

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
M	.945	15	.453

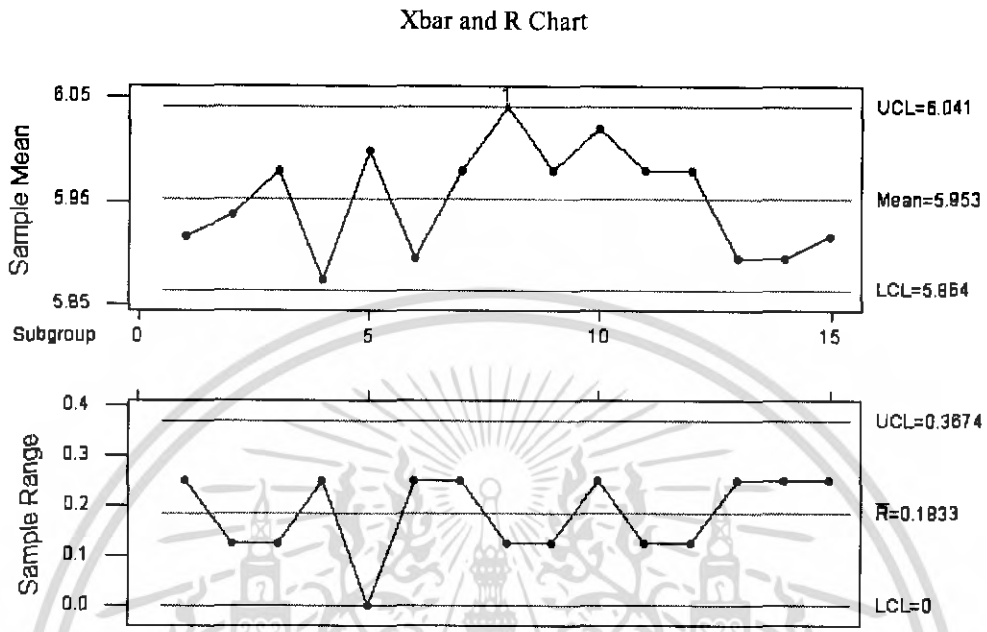
ตารางที่ 4.59 แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนสาบยาวของเสื้อขนาด M

จากการทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่า p-value = 0.453 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 ทำให้เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยจากรูปที่ 4-37 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ6.024 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 5.895 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน และขีดจำกัดควบคุมล่างอยู่ถึง 5 จุด คิดเป็นร้อยละ 33.33 สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 0.2672และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 และไม่มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนและขีดจำกัดควบคุมล่าง การกระจายตัวของจุดบนแผนภูมิควบคุมเป็นรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่สามารถควบคุมได้คือ มีจุด 5 จุดติดต่อกันอยู่ด้านล่างของเส้นกึ่งกลาง

ตัวแปรลักษณะนี้ทางบริษัทไม่ได้กำหนดขีดจำกัดบนและล่างมา ทำให้ไม่สามารถหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต (C_{PK}) และร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.13.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับสาบยาวของเสื้อขนาด L



รูปที่4-38 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนสาบยาว ของเสื้อขนาด

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
L	.924	15	.223

ตารางที่ 4.60 แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนสาบยาวของเสื้อขนาด L

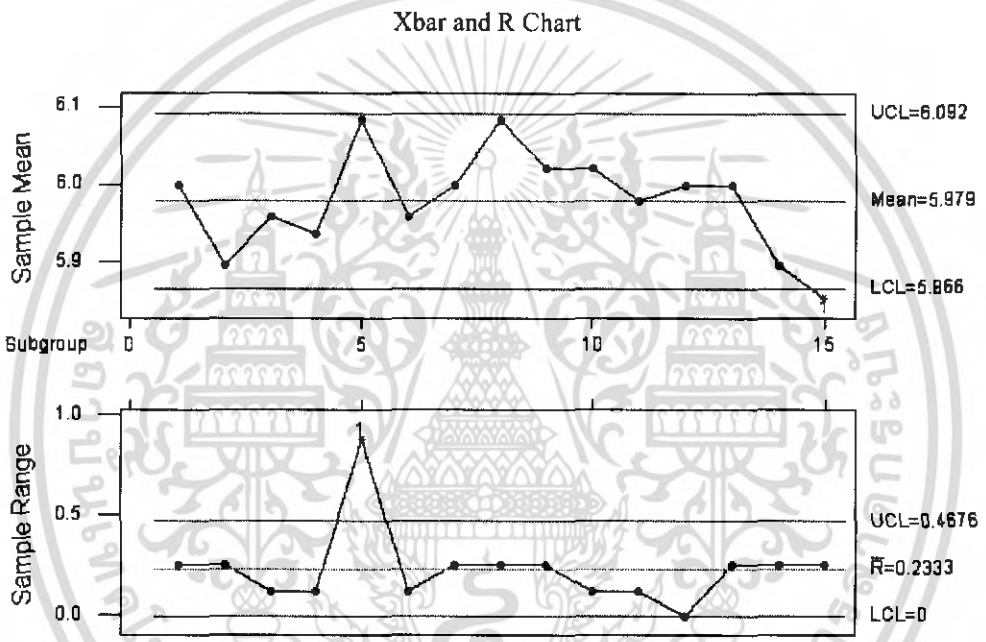
จากการทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่า p-value = 0.223 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 ทำให้เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยจากรูปที่ 4-38 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ6.041 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 5.864 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนอยู่เพียง 1 จุด คิดเป็นร้อยละ 6.67 สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 0.3674 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 และไม่มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ควบคุมบนและขีดจำกัดควบคุมล่าง การกระจายตัวของจุดบนแผนภูมิควบคุมเป็นรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ควบคุมได้

ตัวแปรลักษณะนี้ทางบริษัทไม่ได้กำหนดขีดจำกัดบนและล่างมา ทำให้ไม่สามารถหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต (C_{PK}) และร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมได้

4.1.13.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับสาบยาวของเสื้อ ขนาด XL



รูปที่4-39 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนสาบยาวของเสื้อ ขนาด XL

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
XL	.952	15	.557

ตารางที่ 4.61 แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนสาบยาวของเสื้อขนาด XL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

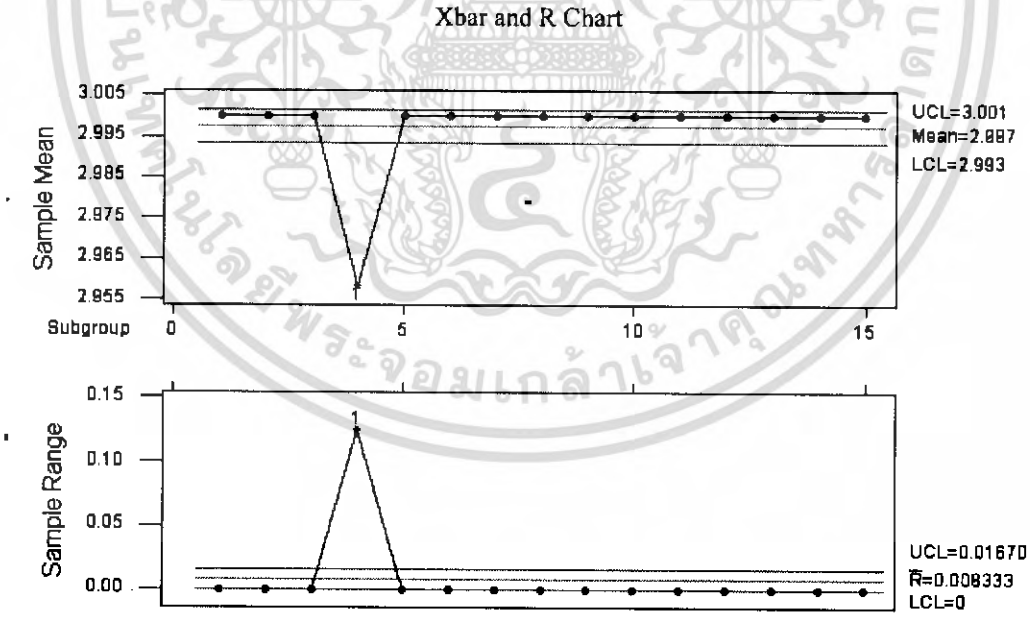
จากการทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่า p-value = 0.557 ซึ่งมีค่าซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 ทำให้เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จากรูปที่ 4-36 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 6.092 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 5.866 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมล่างอยู่แค่ 1 จุด คิดเป็นร้อยละ 6.67 สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 0.4676 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนอยู่เพียง 1 จุดคิดเป็นร้อยละ 6.67 การกระจายตัวของจุดบนแผนภูมิควบคุมเป็นรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ควบคุมได้

ตัวแปรลักษณะนี้ทางบริษัทไม่ได้กำหนดขีดจำกัดบนและล่างมา ทำให้ไม่สามารถหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต (C_{PK}) และร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมได้

4.1.14 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับ ลักษณะการตัดเย็บในส่วนปลายปกกว้าง

ผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย เป็นดังนี้

4.1.14.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับปลายปกกว้างของเสื้อ ขนาด M



รูปที่4-40 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนปลายปกกว้างของเสื้อ ขนาด M

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
M	.284	15	.000

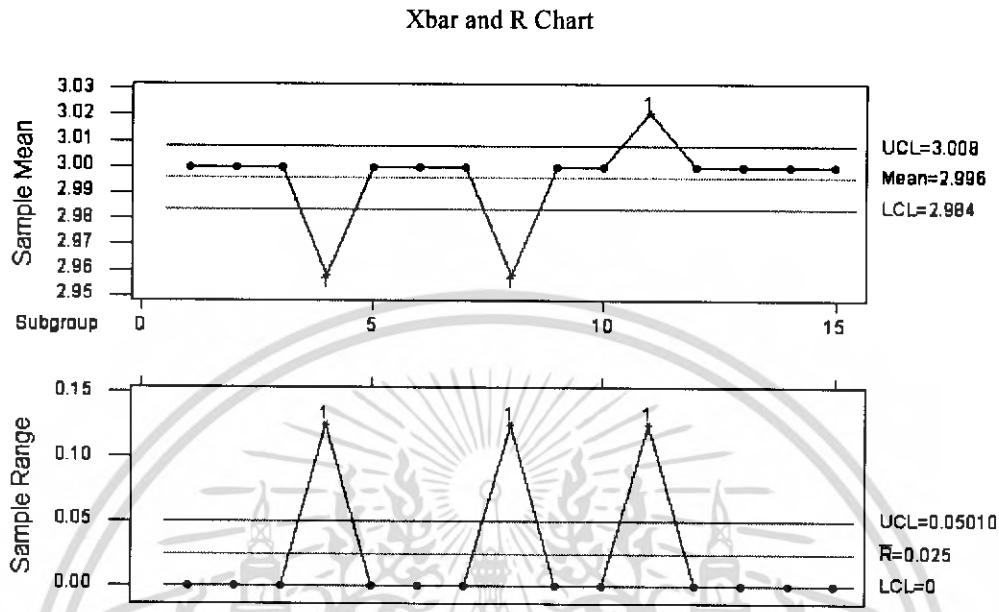
ตารางที่ 4.62 แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนปลายปกกว้างของเสื้อขนาด M

จากการทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล พบว่าข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่า p-value = 0.000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 ทำให้ไม่เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จึงต้องทำการแปลงข้อมูลด้วยวิธียกกำลัง แต่หลังจากที่ได้ทำการแปลงข้อมูลแล้ว พบว่าข้อมูลยังไม่มีการแจกแจงแบบปกติ จึงใช้ข้อมูลเดิมในการทดสอบ ดังนั้น จึงควรระวังในการใช้ มากขึ้น จากรูปที่ 4-40 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ3.001 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 2.993 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมล่างอยู่แค่ 1 จุด คิดเป็นร้อยละ 6.67 สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 0.0167 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนอยู่แค่ 1 จุดคิดเป็นร้อยละ 6.67 การกระจายตัวของจุดบนแผนภูมิควบคุมเป็นรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่สามารถควบคุมได้คือ มีจุด 5 จุดติดต่อกันอยู่ด้านล่างของเส้นกึ่งกลาง

ตัวแปรลักษณะนี้ทางบริษัทไม่ได้กำหนดขีดจำกัดบนและล่างมา ทำให้ไม่สามารถหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต (C_{pk}) และร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.14.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับปลายปกกว้างของเสื้อ ขนาด L



รูปที่4-41 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนปลายปกกว้าง ของเสื้อขนาด L

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
L	.580	15	.000

ตารางที่ 4.63 แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนปลายปกกว้าง ของเสื้อขนาด L

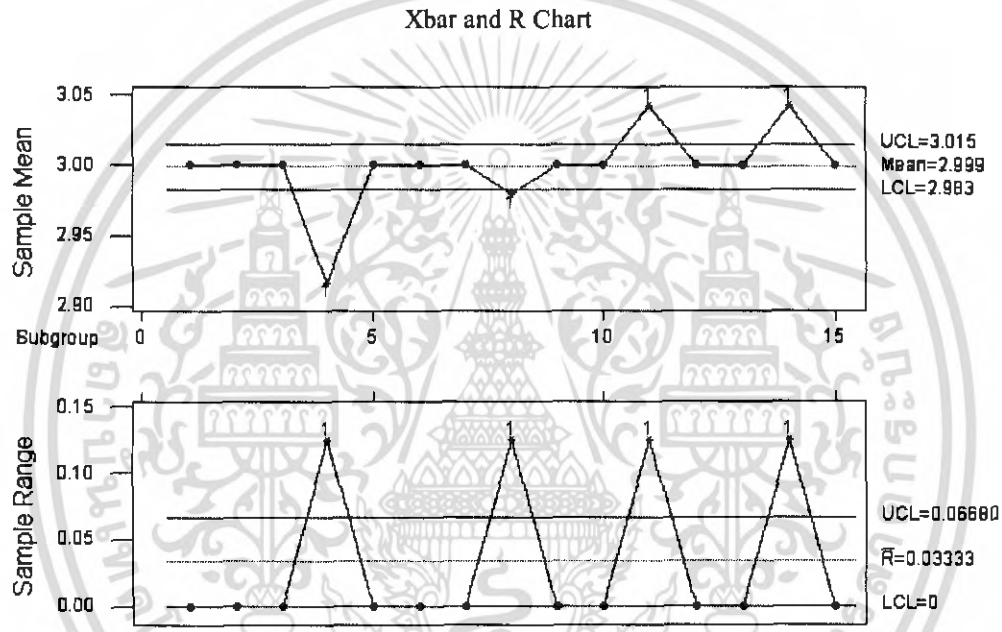
จากการทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล พบว่าข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่า p-value = 0.000 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 ทำให้เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยจากรูปที่ 4-41 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ3.008 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 2.984 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน และขีดจำกัดควบคุมล่างอยู่เพียง 3 จุด คิดเป็นร้อยละ 20 สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยมีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 0.0501 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนยังน้อยคือมีเพียง 3 จุดคิดเป็นร้อยละ 20 การกระจายตัวของจุดบนแผนภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ควบคุมเป็นรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่สามารถควบคุมได้คือ มีจุด 5 จุดติดต่อกันอยู่ด้านล่างของเส้นกึ่งกลาง ทั้งยังเปลี่ยนระดับอย่างรวดเร็ว

ตัวแปรลักษณะนี้ทางบริษัทไม่ได้กำหนดขีดจำกัดบนและล่างมา ทำให้ไม่สามารถหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต (C_{PK}) และร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมได้

4.1.14.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับปลายปกกว้างของเสื้อขนาด XL



รูปที่4-42 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนปลายปกกว้าง ของเสื้อขนาด XL

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
XL	.668	15	.000

ตารางที่4.64 แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนปลายปกกว้างของเสื้อขนาดXL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล พบว่าข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่า p-value = 0.000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 ทำให้ไม่เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จึงต้องทำการแปลงข้อมูลด้วยวิธียกกำลัง แต่หลังจากที่ได้ทำการแปลงข้อมูลแล้ว พบว่าข้อมูลยังไม่มีการแจกแจงแบบปกติ จึงใช้ข้อมูลเดิมในการทดสอบ ดังนั้น จึงควรระวังในการใช้ มากขึ้น 4-42 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ3.015 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 2.983 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน และขีดจำกัดควบคุมล่างอยู่เพียง 4 จุด คิดเป็นร้อยละ 26.67 สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 0.0668และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนอยู่เพียง 4 จุดคิดเป็นร้อยละ 26.67 การกระจายตัวของจุดบนแผนภูมิควบคุมเป็นรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่สามารถควบคุมได้คือ มีจุดที่เปลี่ยนระดับอย่างรวดเร็ว

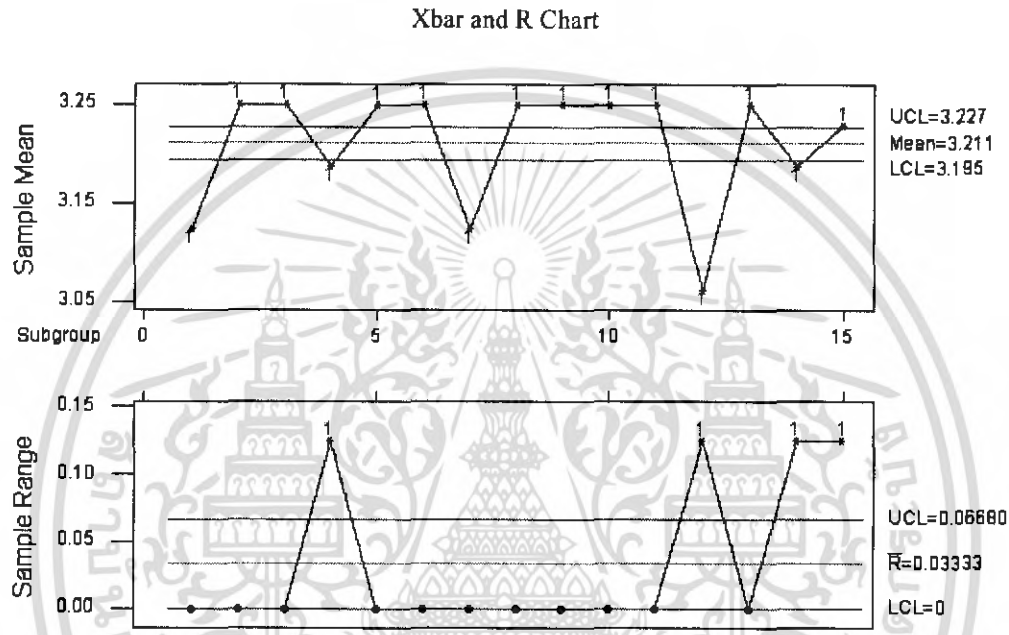
ตัวแปรลักษณะนี้ทางบริษัทไม่ได้กำหนดขีดจำกัดบนและล่างมา ทำให้ไม่สามารถหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต (C_{PK}) และร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.15 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับ ลักษณะการตัดเย็บในส่วนปกหลังสูง

ผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย เป็นดังนี้

4.1.15.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับปกหลังสูงของเสื้อขนาด M



รูปที่4-43 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย ของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนปกหลังสูง ของเสื้อ ขนาด M

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
M	.703	15	.000

ตารางที่ 4.65 แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนปกหลังสูง ของเสื้อขนาด M

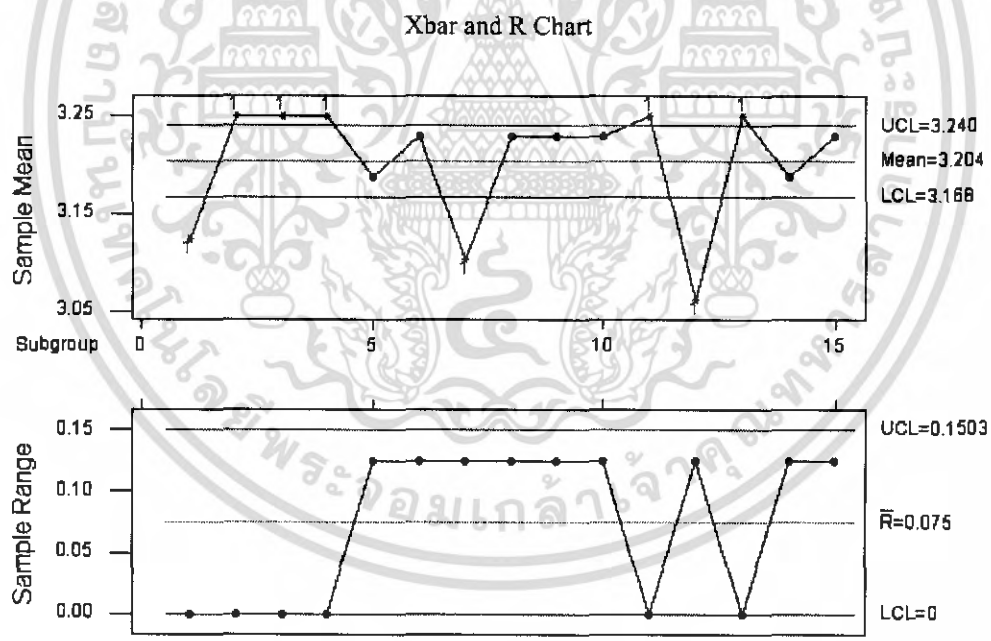
จากการทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล พบว่าข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่า p-value = 0.000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 ทำให้ไม่เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จึงต้องทำการแปลงข้อมูลด้วยวิธียกกำลัง แต่หลังจากที่ได้ทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแปลงข้อมูลแล้ว พบว่าข้อมูลยังไม่มีการแจกแจงแบบปกติ จึงใช้ข้อมูลเดิมในการทดสอบ ดังนั้น จึงควรระวังในการใช้ มากขึ้น จากรูปที่ 4-43 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ3.227 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 3.195 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน และขีดจำกัดควบคุมล่างมากถึง 15 จุด คิดเป็นร้อยละ16.67 สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 0.0668 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนอยู่เพียง 4 จุดคิดเป็นร้อยละ 26.67 การกระจายตัวของจุดบนแผนภูมิควบคุมเป็นรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่สามารถควบคุมได้คือ มีจุด 5 จุดติดต่อกันอยู่ด้านล่างของเส้นกึ่งกลาง

ตัวแปรลักษณะนี้ทางบริษัทไม่ได้กำหนดขีดจำกัดบนและล่างมา ทำให้ไม่สามารถหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต (C_{PK}) และร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมได้

4.1.15.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับปกหลังสูงของเสื้อ ขนาด L



รูปที่4-44 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย ของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนปกหลังสูง ของเสื้อขนาด L

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
L	.762	15	.001

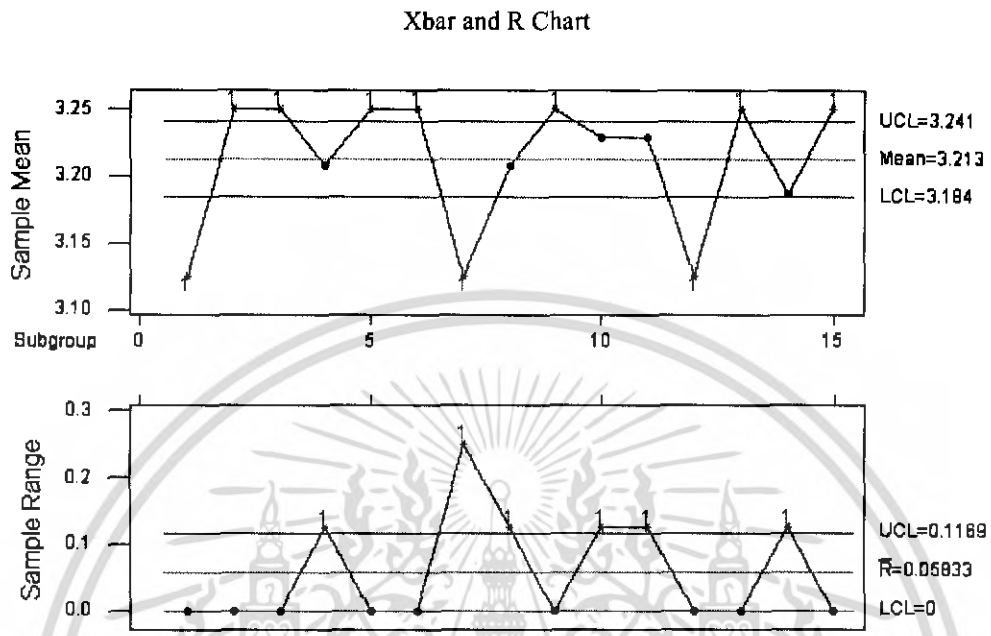
ตารางที่ 4.66 แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนปกหลังสูง ของเสื้อขนาด L

จากการทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล พบว่าข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่า p-value = 0.001 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 ทำให้ไม่เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จึงต้องทำการแปลงข้อมูลด้วยวิธียกกำลัง แต่หลังจากที่ได้ทำการแปลงข้อมูลแล้ว พบว่าข้อมูลยังไม่มีการแจกแจงแบบปกติ จึงใช้ข้อมูลเดิมในการทดสอบ ดังนั้น จึงควรระวังในการใช้ มากขึ้น จากรูปที่ 4-44 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ3.24 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 3.168และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน และขีดจำกัดควบคุมล่างยังมากถึง 8 จุด คิดเป็นร้อยละ53.33 สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 0.1503และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 และไม่มีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนและขีดจำกัดควบคุมล่าง การกระจายตัวของจุดบนแผนภูมิควบคุมเป็นรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่สามารถควบคุมได้ คือ มีจุด 5 จุดติดต่อกันอยู่ด้านล่างของเส้นกึ่งกลาง อีกทั้งยังเปลี่ยนระดับอย่างรวดเร็ว

ตัวแปรลักษณะนี้ทางบริษัทไม่ได้กำหนดขีดจำกัดบนและล่างมา ทำให้ไม่สามารถหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต (C_{PK}) และร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.15.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับปกหลังสูงของเสื้อ ขนาด XL



รูปที่4-45 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัยของข้อมูลลักษณะการตัดเย็บในส่วนปกหลังสูง ของเสื้อขนาด XL

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
XL	.741	15	.001

ตารางที่ 4.67 แสดงค่าทดสอบการแจกแจงปกติของ Shapiro-Wilk ในส่วนปกหลังสูง ของเสื้อขนาด XL

จากการทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล พบว่าข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่า p-value = 0.001 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 ทำให้ไม่เป็นไปตามสมมติฐานของการใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมค่าพิสัย จึงต้องทำการแปลงข้อมูลด้วยวิธียกกำลัง แต่หลังจากที่ได้ทำการแปลงข้อมูลแล้ว พบว่าข้อมูลยังไม่มีการแจกแจงแบบปกติ จึงใช้ข้อมูลเดิมในการทดสอบ ดังนั้น จึงควรระวังในการใช้ มากขึ้น จากรูปที่ 4-45 พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ3.241 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 3.184 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบน และขีดจำกัดควบคุมล่างมากถึง 10 จุด คิดเป็นร้อยละ 66.67 สำหรับแผนภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ควบคุมค่าพิสัย มีขีดจำกัดควบคุมบน (UCL) เท่ากับ 0.1169 และขีดจำกัดควบคุมล่าง (LCL) เท่ากับ 0 และมีจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนอยู่ 6จุดคิดเป็นร้อยละ 40 การกระจายตัวของจุดบนแผนภูมิควบคุมเป็นรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่สามารถควบคุมได้คือ มีจุดที่เปลี่ยนระดับอย่างรวดเร็ว

ตัวแปรลักษณะนี้ทางบริษัทไม่ได้กำหนดขีดจำกัดบนและล่างมา ทำให้ไม่สามารถหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต (C_{PK}) และร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมได้

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสมรรถนะการผลิตและร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมของลักษณะการตัดเย็บในส่วนต่างๆ

ตาราง 4.68 แสดงค่าสมรรถนะการผลิตและร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมแบ่งตามลักษณะการตัดเย็บ 15 ลักษณะ ของเสื้อโปโลแขนสั้นรัดขนาด M

ลักษณะการตัดเย็บ	ค่าสมรรถนะการผลิต	ร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม
ความยาวแขนรัด	-0.05	55.57
เสื้อหลังยาว	0.28	0.32
เสื้อหน้ายาว	0.3	21.88
ปลายแขนกว้าง	0.34	14.92
ครึ่งรอบอก	0.58	39.23
คอลึก	0.62	4.96
ครึ่งวงแขน	0.63	2.78
ครึ่งชายเสื้อ	0.67	2.12
ไหล่กว้าง	0.88	0.73
คอกว้าง	1.07	0.16
รอบคอ	1.09	0.07

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตาราง พบว่า การตัดเย็บในส่วนความยาวแขนรัด มีสมรรถนะการผลิตต่ำที่สุด เท่ากับ -0.05 มีร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม เท่ากับ 55.57 รองลงมาคือ การตัดเย็บในส่วนเสื้อหลังยาว มีสมรรถนะการผลิต เท่ากับ 0.28 มีร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม เท่ากับ 0.32 การตัดเย็บในส่วนเสื้อหน้ายาว มีสมรรถนะการผลิต เท่ากับ 0.3 และมีร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม เท่ากับ 21.88 และปลายแขนกว้าง, ครึ่งรอบอก, คอลึก, ครึ่งวงแขน, ครึ่งชายเสื้อ, ไหล่กว้าง และคอกว้าง ตามลำดับ ส่วนการตัดเย็บในส่วนรอบคอ มีสมรรถนะการผลิตดีที่สุด เท่ากับ 1.09 มีร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม เท่ากับ 0.07

ตาราง 4.69 แสดงค่าสมรรถนะการผลิตและร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมแบ่งตามลักษณะการตัดเย็บ 15 ลักษณะ ของเสื้อโปโลแขนสั้นรัดขนาด L

ลักษณะการตัดเย็บ	ค่าสมรรถนะการผลิต	ร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม
ความยาวแขนรัด	-0.02	52.27
ปลายแขนกว้าง	0.23	29.9
เสื้อหลังยาว	0.33	15.87
เสื้อหน้ายาว	0.36	14.46
คอลึก	0.41	13.78
ครึ่งวงแขน	0.43	9.1
รอบคอ	0.59	5.51
ไหล่กว้าง	0.74	2.09
ครึ่งรอบอก	0.75	2.12
ครึ่งชายเสื้อ	0.75	1.32
คอกว้าง	1.01	0.18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตาราง พบว่าการตัดเย็บในส่วนความยาวแขนรัด มีสมรรถนะการผลิตต่ำที่สุด เท่ากับ -0.02 มีร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม เท่ากับ 52.27 รองลงมาคือ การตัดเย็บในส่วนปลายแขนกว้าง มีสมรรถนะการผลิต เท่ากับ 0.23 มีร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม เท่ากับ 29.90 การตัดเย็บในส่วนเสื้อหลังยาว มีสมรรถนะการผลิต เท่ากับ 15.87 และเสื้อหน้ายาว, คอลึก, ครึ่งวงแขน, รอบคอ, ไหล่กว้าง, ครึ่งรอบอก และครึ่งชายเสื้อตามลำดับ ส่วนการตัดเย็บในส่วนคอกว้าง มีสมรรถนะการผลิตดีที่สุด เท่ากับ 1.01 มีร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม เท่ากับ 0.18

ตาราง 4.70 แสดงค่าสมรรถนะการผลิตและร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมแบ่งตามลักษณะการตัดเย็บ 15 ลักษณะ ของเสื้อโปโลแขนสั้นรัดขนาด XL

ลักษณะการตัดเย็บ	ค่าสมรรถนะการผลิต	ร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม
ความยาวแขนรัด	0.05	46.41
ปลายแขนกว้าง	0.35	17.74
คอลึก	0.46	10.57
ครึ่งวงแขน	0.49	8.08
เสื้อหลังยาว	0.51	7.42
เสื้อหน้ายาว	0.59	5.35
ครึ่งรอบอก	0.65	2.62
ครึ่งชายเสื้อ	0.77	1.22
รอบคอ	0.88	1.66
คอกว้าง	0.92	0.32
ไหล่กว้าง	0.98	0.17

จากตาราง พบว่าการตัดเย็บในส่วนความยาวแขนรัด มีสมรรถนะการผลิตต่ำที่สุด เท่ากับ 0.05 มีร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม เท่ากับ 46.41 รองลงมาคือ การตัดเย็บในส่วนปลายแขนกว้าง มีสมรรถนะการผลิต เท่ากับ 0.35 มีร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม เท่ากับ 17.74 การตัดเย็บในส่วนคอลึก มีสมรรถนะการผลิต เท่ากับ 0.46 มีร้อยละของจุดที่ตกนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขีดจำกัดควบคุม เท่ากับ 10.57 และครึ่งวงแขน, เสื้อหลังยาว, เสื้อหน้ายาว, ครึ่งรอบอก, ครึ่งชายเสื้อ, รอบคอและคอกว้าง ตามลำดับ ส่วนการตัดเย็บในส่วนไหล่กว้าง มีสมรรถนะการผลิตดีที่สุด เท่ากับ 0.98 มีร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม เท่ากับ 0.17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาเกี่ยวกับการนำหลักเกณฑ์ทางสถิติและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ของการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปของ บริษัท เอส.พี. บราเดอร์ จำกัด มาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งผลการวิเคราะห์สามารถสรุปได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของเสื้อโปโลแขนสั้นรัดขนาด M พบว่า การตัดเย็บในส่วนความยาวแขนรัด มีสมรรถนะการผลิตต่ำที่สุด เท่ากับ -0.05 มีร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม เท่ากับ 39.23 รองลงมาคือ การตัดเย็บในส่วนเสื้อหลังยาว มีสมรรถนะการผลิต เท่ากับ 0.28 มีร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม เท่ากับ 0.32 และการตัดเย็บในส่วนเสื้อหน้ายาว มีสมรรถนะการผลิต เท่ากับ 0.3 และมีร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม เท่ากับ 21.88 ส่วนการตัดเย็บในส่วนรอบคอ มีสมรรถนะการผลิตดีที่สุด เท่ากับ 1.09 มีร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม เท่ากับ 0.07 ดังนั้น จึงควรให้ความสำคัญกับการควบคุมการผลิตในส่วนความยาวแขนรัดของเสื้อขนาด M เป็นพิเศษ

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของเสื้อโปโลแขนสั้นรัดขนาด L พบว่าการตัดเย็บในส่วนความยาวแขนรัด มีสมรรถนะการผลิตต่ำที่สุด เท่ากับ -0.02 มีร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม เท่ากับ 52.27 รองลงมาคือ การตัดเย็บในส่วนปลายแขนกว้าง มีสมรรถนะการผลิต เท่ากับ 0.23 มีร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม เท่ากับ 29.90 และการตัดเย็บในส่วนเสื้อหลังยาว มีสมรรถนะการผลิต เท่ากับ 15.87 ส่วนการตัดเย็บในส่วน คอกว้าง มีสมรรถนะการผลิตดีที่สุด เท่ากับ 1.01 มีร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม เท่ากับ 0.18 ดังนั้น จึงควรให้ความสำคัญกับการควบคุมการผลิตในส่วนความยาวแขนรัดของเสื้อขนาด L เป็นพิเศษ

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของเสื้อโปโลแขนสั้นรัดขนาด XL พบว่าการตัดเย็บในส่วนความยาวแขนรัด มีสมรรถนะการผลิตต่ำที่สุด เท่ากับ 0.05 มีร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม เท่ากับ 46.41 รองลงมาคือ การตัดเย็บในส่วนปลายแขนกว้าง มีสมรรถนะการผลิต เท่ากับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0.35 มีร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม เท่ากับ 17.74 และการตัดเย็บในส่วนคอลึก มีสมรรถนะการผลิต เท่ากับ 0.46 มีร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม เท่ากับ 10.57 ส่วนการตัดเย็บในส่วนไหล่กว้าง มีสมรรถนะการผลิตดีที่สุด เท่ากับ 0.98 มีร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม เท่ากับ 0.17 ดังนั้น จึงควรให้ความสำคัญกับการควบคุมการผลิตในส่วนความยาวแขนรัดของเสื้อขนาด XL เป็นพิเศษ

4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของลักษณะการตัดเย็บในส่วนครึ่งรอบอกพบว่า การตัดเย็บในส่วนครึ่งรอบอกของเสื้อขนาด M มีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมมากที่สุด เท่ากับ 39.23 ซึ่งสอดคล้องกับมีสมรรถนะการผลิตต่ำที่สุด เท่ากับ 0.58 ดังนั้น จึงควรให้ความสำคัญกับการควบคุมการผลิตในส่วนครึ่งรอบอกของเสื้อขนาด M เป็นพิเศษ รองลงมา คือ เสื้อขนาด XL และ ขนาด L โดยมีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม เท่ากับ 2.62, 2.12 ตามลำดับ และมีค่าสมรรถนะการผลิต เท่ากับ 0.65, 0.75 ตามลำดับ

5. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของลักษณะการตัดเย็บในส่วนครึ่งชายเสื้อพบว่า การตัดเย็บในส่วนครึ่งชายเสื้อของเสื้อขนาด M มีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมมากที่สุด เท่ากับ 2.12 ซึ่งสอดคล้องกับมีสมรรถนะการผลิตต่ำที่สุด เท่ากับ 0.67 ดังนั้น จึงควรให้ความสำคัญกับการควบคุมการผลิตในส่วนครึ่งรอบอกของเสื้อขนาด M เป็นพิเศษ รองลงมา คือ เสื้อขนาด L และขนาด XL โดยมีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม เท่ากับ 1.32, 1.22 ตามลำดับ และมีค่าสมรรถนะการผลิต เท่ากับ 0.75, 0.77 ตามลำดับ

6. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของลักษณะการตัดเย็บในส่วนไหล่กว้างพบว่า การตัดเย็บในส่วนไหล่กว้างของเสื้อขนาด L มีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมมากที่สุด เท่ากับ 2.09 ซึ่งสอดคล้องกับมีสมรรถนะการผลิตต่ำที่สุด เท่ากับ 0.74 ดังนั้น จึงควรให้ความสำคัญกับการควบคุมการผลิตในส่วนครึ่งรอบอกของเสื้อขนาด L เป็นพิเศษ รองลงมา คือ เสื้อขนาด M และขนาด XL โดยมีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม เท่ากับ 0.73, 0.17 ตามลำดับ และมีค่าสมรรถนะการผลิต เท่ากับ 0.88, 0.98 ตามลำดับ

7. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของลักษณะการตัดเย็บในส่วนปลายแขนกว้างพบว่า การตัดเย็บในส่วนปลายแขนกว้างของเสื้อขนาด L มีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมมากที่สุด เท่ากับ 29.90 ซึ่งสอดคล้องกับมีสมรรถนะการผลิตต่ำที่สุด เท่ากับ 0.23 ดังนั้น จึงควรให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสำคัญกับการควบคุมการผลิตในส่วนครึ่งรอบอกของเสื้อขนาด L เป็นพิเศษ รองลงมา คือ เสื้อขนาด M และ ขนาด XL โดยมีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม เท่ากับ 14.92, 17.74 ตามลำดับ และมีค่าสมรรถนะการผลิต เท่ากับ 0.35, 0.45 ตามลำดับ

8. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของลักษณะการตัดเย็บในส่วนความยาวแขนรัดพบว่า การตัดเย็บในส่วนความยาวแขนรัดของเสื้อขนาด M มีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมมากที่สุด เท่ากับ 55.57 ซึ่งสอดคล้องกับมีสมรรถนะการผลิตต่ำที่สุด เท่ากับ -0.05 ดังนั้น จึงควรให้ความสำคัญกับการควบคุมการผลิตในส่วนครึ่งรอบอกของเสื้อขนาด M เป็นพิเศษ รองลงมา คือ เสื้อขนาด L และ ขนาด XL โดยมีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม เท่ากับ 52.27, 46.41 ตามลำดับ และมีค่าสมรรถนะการผลิต เท่ากับ -0.02, 0.05 ตามลำดับ

9. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของลักษณะการตัดเย็บในส่วนคอลึกพบว่า การตัดเย็บในส่วนคอลึกของเสื้อขนาด L มีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมมากที่สุด เท่ากับ 13.78 ซึ่งสอดคล้องกับมีสมรรถนะการผลิตต่ำที่สุด เท่ากับ 0.41 ดังนั้น จึงควรให้ความสำคัญกับการควบคุมการผลิตในส่วนครึ่งรอบอกของเสื้อขนาด L เป็นพิเศษ รองลงมา คือ เสื้อขนาด XL และ ขนาด M โดยมีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม เท่ากับ 10.57, 4.96 ตามลำดับ และมีค่าสมรรถนะการผลิต เท่ากับ 0.46, 0.62 ตามลำดับ

10. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของลักษณะการตัดเย็บในส่วนคอกว้างพบว่า การตัดเย็บในส่วนคอกว้างของเสื้อขนาด XL มีค่า ร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมมากที่สุด เท่ากับ 0.32 ซึ่งสอดคล้องกับมีสมรรถนะการผลิตต่ำที่สุด เท่ากับ 0.92 ดังนั้น จึงควรให้ความสำคัญกับการควบคุมการผลิตในส่วนครึ่งรอบอกของเสื้อขนาด XL เป็นพิเศษ รองลงมา คือ เสื้อขนาด L และ ขนาด M โดยมีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม เท่ากับ 0.18, 0.16 ตามลำดับ และมีค่าสมรรถนะการผลิต เท่ากับ 1.01, 1.07 ตามลำดับ

11. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของลักษณะการตัดเย็บในส่วนรอบคอพบว่า การตัดเย็บในส่วนรอบคอของเสื้อขนาด L มีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมมากที่สุด เท่ากับ 5.51 ซึ่งสอดคล้องกับมีสมรรถนะการผลิตต่ำที่สุด เท่ากับ 0.59 ดังนั้น จึงควรให้ความสำคัญกับการควบคุมการผลิตในส่วนครึ่งรอบอกของเสื้อขนาด L เป็นพิเศษ รองลงมา คือ เสื้อขนาด XL และ ขนาด M

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยมีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม เท่ากับ 1.66, 0.07 ตามลำดับ และมีค่าสมรรถนะการผลิต เท่ากับ 0.88, 1.09 ตามลำดับ

12. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของลักษณะการตัดเย็บในส่วนเสื้อหน้ายาวพบว่า การตัดเย็บในส่วนเสื้อหน้ายาวของเสื้อขนาด M มีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมมากที่สุด เท่ากับ 21.88 ซึ่งสอดคล้องกับมีสมรรถนะการผลิตต่ำที่สุด เท่ากับ 0.30 ดังนั้น จึงควรให้ความสำคัญกับการควบคุมการผลิตในส่วนครึ่งรอบนอกของเสื้อขนาด M เป็นพิเศษ รองลงมา คือ เสื้อขนาด L และขนาด XL โดยมีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม เท่ากับ 14.46, 5.35 ตามลำดับ และมีค่าสมรรถนะการผลิต เท่ากับ 0.36, 0.59 ตามลำดับ

13. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของลักษณะการตัดเย็บในส่วนวงแขนพบว่า การตัดเย็บในส่วนวงแขนของเสื้อขนาด L มีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมมากที่สุด เท่ากับ 9.10 ซึ่งสอดคล้องกับมีสมรรถนะการผลิตต่ำที่สุด เท่ากับ 0.43 ดังนั้น จึงควรให้ความสำคัญกับการควบคุมการผลิตในส่วนครึ่งรอบนอกของเสื้อขนาด L เป็นพิเศษ รองลงมา คือ เสื้อขนาด XL และ ขนาด M โดยมีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม เท่ากับ 8.08, 2.78 ตามลำดับ และมีค่าสมรรถนะการผลิต เท่ากับ 0.49, 0.63 ตามลำดับ

14. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของลักษณะการตัดเย็บในส่วนเสื้อหลังยาวพบว่า การตัดเย็บในส่วนเสื้อหลังยาวของเสื้อขนาด M มีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมมากที่สุด เท่ากับ 16.23 ซึ่งสอดคล้องกับมีสมรรถนะการผลิตต่ำที่สุด เท่ากับ 0.28 ดังนั้น จึงควรให้ความสำคัญกับการควบคุมการผลิตในส่วนครึ่งรอบนอกของเสื้อขนาด M เป็นพิเศษ รองลงมา คือ เสื้อขนาด L และขนาด XL โดยมีค่าร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุม เท่ากับ 15.87, 7.42 ตามลำดับ และมีค่าสมรรถนะการผลิต เท่ากับ 0.33, 0.51 ตามลำดับ

สำหรับตัวแปรอีก 4 ลักษณะที่เหลือ ได้แก่ สาบกว้าง สาบยาว ปลายปก และปกสูง ทางบริษัทไม่ได้กำหนดขีดจำกัดบนและขีดจำกัดล่างมา จึงไม่สามารถคำนวณหาสมรรถนะการผลิตตลอดจนร้อยละของจุดที่ตกนอกขีดจำกัดควบคุมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากบริษัท เอส พี บราเดอร์ จำกัด เป็นบริษัทขนาดใหญ่ ภายในโรงงานของบริษัทมีกระบวนการผลิตจำนวนมาก และมีขั้นตอนที่ซับซ้อน และต้องอาศัยความชำนาญเป็นอย่างสูง ทำให้การเก็บข้อมูลเป็นไปได้ยาก ดังนั้นในการศึกษาข้อมูลจึงต้องทำการศึกษาจากข้อมูลที่ทางบริษัทได้ทำการเก็บรวบรวมไว้ และข้อมูลที่ได้มาเป็นช่วงการควบคุมคุณภาพขั้นสุดท้ายทำให้การวิเคราะห์ข้อมูลไม่สามารถนำไปใช้ได้ทันที โรงงานควรที่จะนำแนวทางของปัญหาพิเศษเล่มนี้ไปใช้ในส่วนของการควบคุมคุณภาพในช่วงขั้นตอนการตัดเย็บจะเป็นประโยชน์มากกว่า

2. การที่มีข้อมูลตกนอกขอบเขตควบคุม ทางโรงงานบอกได้เพียงว่าเป็นสาเหตุเนื่องมาจากสภาพแวดล้อมภายนอก ซึ่งก็คือ การเกิดความเสียหายของเครื่องจักร ช่วงเวลาที่เปลี่ยนกะของพนักงาน พนักงานเกิดความเหนื่อยล้าเนื่องจากการเข้ากะในช่วงเวลากลางคืน และความเหนื่อยล้าของพนักงานที่ทำงานล่วงเวลา ซึ่งจะทำให้ไม่สามารถทราบสาเหตุของปัญหาที่แท้จริงได้

3. ข้อมูลของค่าสมรรถนะการผลิตและร้อยละที่ตกนอกขอบเขตของผลิตภัณฑ์ ซึ่งค่าสมรรถนะการผลิตไม่มีค่าของตัวแปรใดที่อยู่ในเกณฑ์ที่ดี อาจเป็นสาเหตุมาจากประเภทของผลิตภัณฑ์เป็นเสื้อผ้าสำเร็จรูปซึ่งกระบวนการผลิตและกลุ่มลูกค้ามีความยืดหยุ่นสูงทำให้ไม่เป็นปัญหาในการยอมรับรุ่นแต่ทางบริษัทควรนำผลการวิเคราะห์ที่ได้ไปปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพยิ่งขึ้นต่อไป และทางโรงงานควรตรวจวัดค่าขนาดต่าง ๆ ของแต่ละส่วนของเสื้อโดยจำนวนที่สุ่มขึ้นมาตรวจควรคำนวณ โดยใช้แผนการสุ่มตัวอย่างจากเดิมที่โรงงานสุ่มตรวจเสื้อหลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการผลิตแล้วควรปรับเปลี่ยนมาสุ่มตรวจทุก 1 ชั่วโมง 30 นาที เพื่อที่จะสามารถนำผลที่ได้ไปควบคุมกระบวนการผลิตในชั่วโมงถัดไปได้ดังนั้นผู้จัดทำจึงได้ทำการออกแบบใบรายงานผลการวัดขนาดขึ้นมาใหม่เพื่อทำการใช้ในการวัดขนาดเสื้อตามส่วนต่าง ๆ ต่อไป

4. จากผลการวิเคราะห์จะเห็นได้ว่าค่า C_{PK} ที่คำนวณได้มีค่าต่ำมาก ทั้งๆที่มีจุดที่ตกออกนอกขีดจำกัดควบคุมเพียงเล็กน้อย สาเหตุอาจเนื่องมาจาก ข้อมูลที่ได้มานั้น มีระยะเวลาของรายการสั่งซื้อที่ห่างกัน ส่งผลให้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าสูงมาก ทำให้ค่า C_{PK} ต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

S.P.BROTHER CO., LTD

MEASUREMENT CHART (ใบรายงานผลการวัดขนาด)

SIZE M

..... FRONT-LINE ..... FINAL DATE (วันที่) : .....

SYT. (รุ่น) : ..... COLOR (สี) : ..... ผู้ตรวจ : .....

รายการ	TOL.+/-	SIZE M	09.30 น.					11.00 น.					12.30 น.					14.00 น.					15.30 น.					17.00 น.				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1/2 รอบอก	1/2	21																														
1/2 ชายเสื้อ	1/2	21																														
ไหล่	1/2	19 1/2																														
ความยาวแขนรัด	1/4	18 1/2																														
ปลายแขนกว้าง	1/4	5 3/4																														
คอหน้าลึก	1/4	3 5/8																														
คอกว้าง	1/2	6																														
เสื้อหน้ายาว	1/2	28 1/2																														
เสื้อหลังยาว	1/2	28 1/2																														
1/2 วงแขน	1/4	10																														
รอบคอ	1/4	16																														
ปลายปกกว้าง		3																														
ปกหลังสูง		3 1/8																														
สาบกว้าง		1 1/2																														
สาบยาว		6																														

S.P.BROTHER CO., LTD

MEASUREMENT CHART (ใบรายงานผลการวัดขนาด)

SIZE L

..... FRONT-LINE ..... FINAL DATE (วันที่) : .....

SYT. (รุ่น) : ..... COLOR (สี) : ..... ผู้ตรวจ : .....

รายการ	TOL.+/-	SIZE L	09.30 น.					11.00 น.					12.30 น.					14.00 น.					15.30 น.					17.00 น.				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1/2 รอบอก	1/2	22																														
1/2 ชายเสื้อ	1/2	22																														
ไหล่	1/2	20 1/2																														
ความยาวแขนรัด	1/4	19 1/2																														
ปลายแขนกว้าง	1/4	6																														
คอหน้าลึก	1/4	3 7/8																														
คอกว้าง	1/2	6 1/4																														
เสื้อหน้ายาว	1/2	29 1/2																														
เสื้อหลังยาว	1/2	29 1/2																														
1/2 วงแขน	1/4	10 1/2																														
รอบคอ	1/4	17																														
ปลายปกกว้าง		3																														
ปกหลังสูง		3 1/8																														
สาบกว้าง		1 1/2																														
สาบยาว		6																														

S.P.BROTHER CO., LTD

MEASUREMENT CHART (ใบรายงานผลการวัดขนาด)

SIZE XL

..... FRONT-LINE ..... FINAL DATE (วันที่) : .....

SYT. (รุ่น) : ..... COLOR (สี) : ..... ผู้ตรวจ : .....

รายการ	TOL.+/-	SIZE XL	09.30 น.					11.00 น.					12.30 น.					14.00 น.					15.30 น.					17.00 น.				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1/2 รอบอก	1/2	23																														
1/2 ชายเสื้อ	1/2	23																														
ไหล่	1/2	21 1/2																														
ความยาวแขนรัด	1/4	20 1/2																														
ปลายแขนกว้าง	1/4	6 1/4																														
คอหน้าลึก	1/4	3 7/8																														
คอกว้าง	1/2	6 1/4																														
เสื้อหน้ายาว	1/2	30 1/2																														
เสื้อหลังยาว	1/2	30 1/2																														
1/2 วงแขน	1/4	11																														
รอบคอ	1/4	17																														
ปลายปกกว้าง		3																														
ปกหลังสูง		3 1/8																														
สาบกว้าง		1 1/2																														
สาบยาว		6																														

บรรณานุกรม

รติสรณ์ พฤฒิศาลิกร และคณะ. 2539. **การควบคุมคุณภาพวัตถุดิบภายในโรงงาน.** ปัญหาพิเศษ, ภาควิชาสถิติประยุกต์, คณะวิทยาศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

จารุวรรณ อริยะพัฒนพาณิชย์ และคณะ. 2546. **การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์นมของบริษัทดัชมิลล์ จำกัด.** ปัญหาพิเศษ, ภาควิชาสถิติประยุกต์, คณะวิทยาศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

พัชสันต์ เต็ง และคณะ. 2547. **การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์น้ำยาปรับผ้านุ่มของบริษัทไบโอแมนูแฟคเจอริ่ง จำกัด.** ปัญหาพิเศษ, ภาควิชาสถิติประยุกต์, คณะวิทยาศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

พิชิต สุขเจริญพงษ์. **การควบคุมคุณภาพเชิงวิศวกรรม.** กรุงเทพมหานคร: บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่นจำกัด

อุมาพร จันทศร. **สถิติที่ไม่ใช้พารามิเตอร์.** สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์, 2542

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

Dale H.Besterfield, 2004. **Quality Control 7th edition**, Pearson Education, inc., Upper Saddle River, New Jersey

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

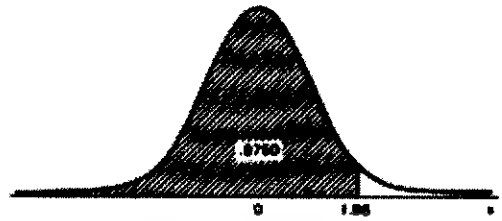
ตาราง ก. ตารางแสดงค่าตัวประกอบสำหรับการคำนวณเส้น พิกัดควบคุม

Observations in Sample, n	Chart for Averages: Factors for Control Limits A	A_2	A_3	Chart for Standard Deviations: Factors for Central Line c_4	$1/c_4$	Factors for Control Limits B_3	B_4	B_5	B_6	Chart for Ranges: Factors for Central Line d_2	$1/d_2$	Factors for Control Limits d_3	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	3.686	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	5.787	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	0.153	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

Copyright ASTM, 1916 Race Street, Philadelphia, PA, 19103. Reprinted with permission.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ข. ตารางแสดงพื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติ



z	−0.09	−0.08	−0.07	−0.06	−0.05	−0.04	−0.03	−0.02	−0.01	0.00
−3.80	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001
−3.70	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001
−3.60	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0002	.0002
−3.50	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002
−3.40	.0002	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003
−3.30	.0003	.0004	.0004	.0004	.0004	.0004	.0004	.0005	.0005	.0005
−3.20	.0005	.0005	.0005	.0006	.0006	.0006	.0006	.0006	.0007	.0007
−3.10	.0007	.0007	.0008	.0008	.0008	.0008	.0009	.0009	.0009	.0010
−3.00	.0010	.0010	.0011	.0011	.0011	.0012	.0012	.0013	.0013	.0013
−2.90	.0014	.0014	.0015	.0015	.0016	.0016	.0017	.0018	.0018	.0019
−2.80	.0019	.0020	.0021	.0021	.0022	.0023	.0023	.0024	.0025	.0026
−2.70	.0026	.0027	.0028	.0029	.0030	.0031	.0032	.0033	.0034	.0035
−2.60	.0036	.0037	.0038	.0039	.0040	.0041	.0043	.0044	.0045	.0047
−2.50	.0048	.0049	.0051	.0052	.0054	.0055	.0057	.0059	.0060	.0062
−2.40	.0064	.0066	.0068	.0069	.0071	.0073	.0075	.0078	.0080	.0082
−2.30	.0084	.0087	.0089	.0091	.0094	.0096	.0099	.0102	.0104	.0107
−2.20	.0110	.0113	.0116	.0119	.0122	.0125	.0129	.0132	.0136	.0139
−2.10	.0143	.0146	.0150	.0154	.0158	.0162	.0166	.0170	.0174	.0179
−2.00	.0183	.0188	.0192	.0197	.0202	.0207	.0212	.0217	.0222	.0228
−1.90	.0233	.0239	.0244	.0250	.0256	.0262	.0268	.0274	.0281	.0287
−1.80	.0294	.0301	.0307	.0314	.0322	.0329	.0336	.0344	.0351	.0359
−1.70	.0367	.0375	.0384	.0392	.0401	.0409	.0418	.0427	.0436	.0446
−1.60	.0455	.0465	.0475	.0485	.0495	.0505	.0516	.0526	.0537	.0548
−1.50	.0559	.0571	.0582	.0594	.0606	.0618	.0630	.0643	.0655	.0668
−1.40	.0681	.0694	.0708	.0721	.0735	.0749	.0764	.0778	.0793	.0808
−1.30	.0823	.0838	.0853	.0869	.0885	.0901	.0918	.0934	.0951	.0968
−1.20	.0985	.1003	.1020	.1038	.1056	.1075	.1093	.1112	.1131	.1151
−1.10	.1170	.1190	.1210	.1230	.1251	.1271	.1292	.1314	.1335	.1357
−1.00	.1379	.1401	.1423	.1446	.1469	.1492	.1515	.1539	.1562	.1587
−0.90	.1611	.1635	.1660	.1685	.1711	.1736	.1762	.1788	.1814	.1841
−0.80	.1867	.1894	.1922	.1949	.1977	.2005	.2033	.2061	.2090	.2119
−0.70	.2148	.2177	.2206	.2236	.2266	.2296	.2327	.2358	.2389	.2420
−0.60	.2451	.2483	.2514	.2546	.2578	.2611	.2643	.2676	.2709	.2743
−0.50	.2776	.2810	.2843	.2877	.2912	.2946	.2981	.3015	.3050	.3085
−0.40	.3121	.3156	.3192	.3228	.3264	.3300	.3336	.3372	.3409	.3446
−.030	.3483	.3520	.3557	.3594	.3632	.3669	.3707	.3745	.3783	.3821
−0.20	.3859	.3897	.3936	.3974	.4013	.4052	.4090	.4129	.4168	.4207
−0.10	.4247	.4286	.4325	.4364	.4404	.4443	.4483	.4522	.4562	.4602
0.00	.4641	.4681	.4721	.4761	.4801	.4840	.4880	.4920	.4960	.5000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ข. (ต่อ)

z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.00	.5000	.5040	.5080	.5120	.5160	.5199	.5239	.5279	.5319	.5359
0.10	.5398	.5438	.5478	.5517	.5557	.5596	.5636	.5675	.5714	.5753
0.20	.5793	.5832	.5871	.5910	.5948	.5987	.6026	.6064	.6103	.6141
0.30	.6179	.6217	.6255	.6293	.6331	.6368	.6406	.6443	.6480	.6517
0.40	.6554	.6591	.6628	.6664	.6700	.6736	.6772	.6808	.6844	.6879
0.50	.6915	.6950	.6985	.7019	.7054	.7088	.7123	.7157	.7190	.7224
0.60	.7257	.7291	.7324	.7357	.7389	.7422	.7454	.7486	.7517	.7549
0.70	.7580	.7611	.7642	.7673	.7704	.7734	.7764	.7794	.7823	.7852
0.80	.7881	.7910	.7939	.7967	.7995	.8023	.8051	.8078	.8106	.8133
0.90	.8159	.8186	.8212	.8238	.8264	.8289	.8315	.8340	.8365	.8389
1.00	.8413	.8438	.8461	.8485	.8508	.8531	.8554	.8577	.8599	.8621
1.10	.8643	.8665	.8686	.8708	.8729	.8749	.8770	.8790	.8810	.8830
1.20	.8849	.8869	.8888	.8907	.8925	.8944	.8962	.8980	.8997	.9015
1.30	.9032	.9049	.9066	.9082	.9099	.9115	.9131	.9147	.9162	.9177
1.40	.9192	.9207	.9222	.9236	.9251	.9265	.9279	.9292	.9306	.9319
1.50	.9332	.9345	.9357	.9370	.9382	.9394	.9406	.9418	.9429	.9441
1.60	.9452	.9463	.9474	.9484	.9495	.9505	.9515	.9525	.9535	.9545
1.70	.9554	.9564	.9573	.9582	.9591	.9599	.9608	.9616	.9625	.9633
1.80	.9641	.9649	.9656	.9664	.9671	.9678	.9686	.9693	.9699	.9706
1.90	.9713	.9719	.9726	.9732	.9738	.9744	.9750	.9756	.9761	.9767
2.00	.9772	.9778	.9783	.9788	.9793	.9798	.9803	.9808	.9812	.9817
2.10	.9821	.9826	.9830	.9834	.9838	.9842	.9846	.9850	.9854	.9857
2.20	.9861	.9864	.9868	.9871	.9875	.9878	.9881	.9884	.9887	.9890
2.30	.9893	.9896	.9898	.9901	.9904	.9906	.9909	.9911	.9913	.9916
2.40	.9918	.9920	.9922	.9925	.9927	.9929	.9931	.9932	.9934	.9936
2.50	.9938	.9940	.9941	.9943	.9945	.9946	.9948	.9949	.9951	.9952
2.60	.9953	.9955	.9956	.9957	.9959	.9960	.9961	.9962	.9963	.9964
2.70	.9965	.9966	.9967	.9968	.9969	.9970	.9971	.9972	.9973	.9974
2.80	.9974	.9975	.9976	.9977	.9977	.9978	.9979	.9979	.9980	.9981
2.90	.9981	.9982	.9982	.9983	.9984	.9984	.9985	.9985	.9986	.9986
3.00	.9987	.9987	.9987	.9988	.9988	.9989	.9989	.9989	.9990	.9990
3.10	.9990	.9991	.9991	.9991	.9992	.9992	.9992	.9992	.9993	.9993
3.20	.9993	.9993	.9994	.9994	.9994	.9994	.9994	.9995	.9995	.9995
3.30	.9995	.9995	.9995	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9997
3.40	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9998
3.50	.9998	.9998	.9998	.9998	.9998	.9998	.9998	.9998	.9998	.9998
3.60	.9998	.9998	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999
3.70	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999
3.80	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างการคำนวณ

ตัวอย่างการหาค่าสมรรถนะของกระการผลิต (C_{PK})

โดยเลือกค่าต่ำสุดของ C_{PU} และ C_{PL} ซึ่งคำนวณจาก

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

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

เมื่อ $USL = 21.5$ และ $LSL = 20.5$ ซึ่งเป็นค่าที่ทางบริษัทกำหนดขึ้น

<u>ตัวอย่าง</u> ข้อมูลในส่วนลักษณะการตัดเข็บในช่วงครึ่งรอบนอก ขนาด M จากข้อมูลได้ค่า $\bar{X} = 20.83787$ และ $\bar{R} = 0.217383$

ซึ่ง σ ประมาณได้จาก $\hat{\sigma} = \frac{\bar{R}}{d_2} = \frac{0.486111}{2.534} = 0.19183$ (ค่า d_2 เปิดได้จากตาราง ก. ที่ m=6)

นำค่าที่ได้ไปแทนสูตรได้ดังนี้

$$C_{PU} = \frac{21.5 - 20.83787}{3(0.19183)} = 1.1505$$

$$C_{PL} = \frac{20.83787 - 20.5}{3(0.19183)} = 0.5870$$

$$\begin{aligned} \text{จาก } C_{PK} &= Min(C_{PU}, C_{PL}) \\ &= Min(1.1505, 0.5870) \\ &= 0.587 \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างการคำนวณหาจำนวนร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนด

สูตรการคำนวณ

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

เมื่อ $USL = 21.5$ และ $LSL = 20.5$ ซึ่งเป็นค่าที่ทางบริษัทกำหนดขึ้น

<u>ตัวอย่าง</u> ข้อมูลทางด้านลักษณะการตัดเย็บในส่วนไหล่กว้าง ขนาด M จากข้อมูลได้ค่า $\bar{X} = 19.52761$ และ $\bar{R} = 0.4670$

ซึ่ง σ ประมาณได้จาก $\hat{\sigma} = \frac{\bar{R}}{d_2} = \frac{0.4670}{2.534} = 0.18429$ (ค่า d_2 เปิดได้จากตาราง ก. ที่ m = 6)

นำค่าที่ได้ไปแทนสูตรดังนี้

$$Z_U = \frac{20 - 19.52761}{0.18429} = 0.9948$$

$$Z_L = \frac{19 - 19.52761}{0.18429} = -2.8629$$

นำค่าที่ได้ไปเปิดตารางได้พื้นที่ภายใต้เส้นโค้งปกติมารวมกันซึ่งเท่ากับ 0.0073 แล้วคิดเป็นร้อยละของข้อมูลที่ตกนอกขอบเขตของเกณฑ์ที่กำหนดเท่ากับ 0.73

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้