

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 การทดลองด้วยแบบจำลอง

จากปัญหาการขาดแคลนวัตถุดิบที่จะใช้ผลิตในโรงงานตัวอย่าง ซึ่งส่งผลให้ไม่มีการผลิตสินค้าในช่วงเวลาดังกล่าว พบว่าสาเหตุส่วนหนึ่งของปัญหาดังกล่าวมาจากการบริหารวัสดุคงคลังโดยใช้นโยบายการจัดการที่ไม่เหมาะสม ส่งผลให้มีค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนในการผลิตสูงเกินความจำเป็นโดยที่ต้นทุนส่วนหนึ่งมาจากค่าจ้างค่าแรงของพนักงานฝ่ายผลิตที่ต้องจ่ายแม้จะไม่มีการผลิตเกิดขึ้นก็ตาม ในการศึกษาครั้งนี้จึงได้ออกแบบการทดลองเพื่อหานโยบายการบริหารวัสดุคงคลังที่ทำให้ต้นทุนในการผลิตนั้นเหมาะสม

4.1.1 สภาวะเงื่อนไขในการทดลอง

ในการศึกษาครั้งนี้ การทดลองจะใช้เงื่อนไขและสภาวะต่างๆ ดังสรุปได้ดังนี้

ปริมาณคำสั่งซื้อจากลูกค้า

ปริมาณการสั่งซื้อมีลักษณะคงที่แจกแจงแบบปกติโดยมีค่าเฉลี่ยที่ 300 ชิ้นต่อสัปดาห์ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 40 ชิ้น คำสั่งซื้อจะเกิดขึ้นทุกๆ วันแรกของสัปดาห์

วัตถุดิบและการส่งมอบวัตถุดิบ

วัตถุดิบที่นำมาใช้ในการผลิตมีทั้งหมด 15 ชนิด และมีรายละเอียดตามที่แสดงไว้ในตารางที่ 4-1 โดยที่ราคาของวัตถุดิบไม่เปลี่ยนแปลงตลอดระยะเวลาที่ทำการทดลอง การสั่งซื้อจะต้องสั่งขั้นต่ำเท่ากับปริมาณการสั่งซื้อขั้นต่ำและเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนเท่าของขนาดบรรจุ

ระดับวัตถุดิบคงคลัง

ปริมาณวัตถุดิบคงคลังเริ่มต้นในการจำลองแต่ละครั้ง จะถูกสุ่มด้วยการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ โดยจะมีค่าอยู่ในช่วงจุดการสั่งซื้อกับระดับสูงสุดที่เป็นไปได้

การสั่งซื้อวัตถุดิบ

ในการสั่งซื้อวัตถุดิบนั้นการตรวจสอบสถานะวัตถุดิบคงคลังจะกระทำวันละ 1 ครั้ง และเมื่อพบว่าวัตถุดิบมีระดับต่ำจะทำการสั่งซื้อในวันนั้นทันที

การเบิกจ่ายวัตถุดิบมาใช้ในการผลิต

วัตถุดิบจะถูกเบิกจ่ายมาใช้ในการผลิตตามคำสั่งซื้อ โดยจะเบิกจ่ายได้ทันทีที่มีการสั่งซื้อ และมีกระบวนการเบิกจ่ายซึ่งใช้เวลาโดยเฉลี่ย 2.4 ชั่วโมง และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.8 ชั่วโมง ดำเนินการก่อนที่วัตถุดิบจะนำมาใช้ผลิตได้ ปริมาณการเบิกจ่ายวัตถุดิบจะจ่ายมีค่าเท่ากับปริมาณคำสั่งซื้อในสัปดาห์นั้นๆ หากวัตถุดิบไม่พอเบิกจ่ายจะจ่ายวัตถุดิบเท่ากับปริมาณวัตถุดิบที่มีอยู่ขณะนั้น และจะดำเนินการจ่ายส่วนที่เหลือทันทีเมื่อมีวัตถุดิบในคลังเพิ่มขึ้น

ระยะเวลาที่ใช้ในการจำลอง

ทำการจำลองสถานการณ์ต่างๆ โดยใช้ระยะเวลาในแบบจำลองทั้งหมด 18 สัปดาห์ แต่จะพิจารณาในสัปดาห์ที่ 7 ถึง 18 (รวม 12 สัปดาห์) ซึ่งถือว่าระบบอยู่ในสถานะสมดุลแล้ว (Steady State) โดยในสัปดาห์ที่ 1 ถึง 6 ถือว่าอยู่ในช่วงสถานะกำลังเข้าสู่สภาวะสมดุล (Transient State) จึงไม่นำมาพิจารณา

ตารางที่ 4-1 รายการวัตถุดิบที่พิจารณาในการทดลอง

วัตถุดิบ	ปริมาณการ สั่งซื้อขั้นต่ำ	ขนาดบรรจุ เล็กสุด	ราคาต่อ หน่วย (บาท)	ระยะเวลาส่ง มอบเฉลี่ย (วัน)	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐานของ ระยะเวลาส่งมอบ
1. BASE	500	1	381.15	30	4.8
2. LID	500	1	125.40	30	4.8
3. PCBA	8	1	1,072.50	5	1.8
4. TOSA	1	1	1,263.90	28	2.4
5. ROSA	1	1	1,038.12	28	2.4
6. COVER	1000	1	60.39	30	4.8
7. GASKET	500	1	55.11	16	2.9
8. CLIP	500	1	58.08	16	2.9
9. CLAMP	200	50	24.50	28	0.85*
10. DUST CAP	1000	500	9.90	14	2.1*
11. Screw #1	1000	1000	1.32	28	0.85*
12. Screw #2	1000	1000	1.12	28	0.85*
13. Screw #3	1000	1000	1.89	28	0.85*
14. Label	1000	500	3.50	16	1.2
15. Package	500	50	18.25	14	0.85*

หมายเหตุ * เป็นการประมาณจากการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ (Uniform Distribution)

4.1.2 สถานการณ์ในการทดลอง

สถานการณ์ที่ใช้ในการทดลองนั้น ก็คือนโยบายการบริหารวัสดุคงคลังในลักษณะต่างๆ โดยการกำหนดจุดสั่งซื้อ (Order Point) และปริมาณการสั่งซื้อ (Order Quantity) ในรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป แล้วทำการทดลองเพื่อพิจารณาถึงค่าใช้จ่ายซึ่งเป็นต้นทุนในส่วนอื่นๆ โดยสถานการณ์ต่างๆ ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4-2 กำหนดความหมายตัวย่อ ไว้ดังต่อไปนี้

OP = Order Point, ระดับวัตถุดิบคงคลังต่ำสุดที่ต้องทำการสั่งซื้อ (ชิ้น)

LT = Material Lead Time, ระยะเวลาที่ใช้ในการส่งมอบนับจากวันที่สั่งซื้อ (วัน)

DD = Daily Demand, ความต้องการใช้วัตถุดิบโดยเฉลี่ยต่อวัน (ชิ้น)

WD = Weekly Demand, ความต้องการใช้วัตถุดิบโดยเฉลี่ยต่อสัปดาห์ (ชิ้น)

SD = Lead Time Standard Deviation, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะเวลาในการส่งมอบ

ตารางที่ 4-2 สถานการณ์ของนโยบายคงคลังที่ใช้ในการจำลอง

สถานการณ์	จุดสั่งซื้อ (OP)	ปริมาณการสั่งซื้อ (Order Quantity)
1.	$LT \times DD$	ขั้นต่ำที่ 2WD
2.	$(LT + SD) \times DD$	ขั้นต่ำที่ WD
3.	$(LT + SD) \times DD$	ขั้นต่ำที่ 2WD
4.	$(LT + SD) \times DD$	ขั้นต่ำที่ 4WD
5.	$LT \times DD$	ปริมาณการสั่งซื้อประหยัดสุด (EOQ)
6.	$(LT + 0.5SD) \times DD$	ปริมาณการสั่งซื้อประหยัดสุด (EOQ)
7.	$(LT + SD) \times DD$	ปริมาณการสั่งซื้อประหยัดสุด (EOQ)
8.	$(LT + 2SD) \times DD$	ปริมาณการสั่งซื้อประหยัดสุด (EOQ)

ในสถานการณ์ที่ 1 นั้นได้กำหนดนโยบายการสั่งซื้อวัสดุเมื่อมีวัตถุดิบในคลังรวมถึงวัสดุที่อยู่ในระหว่างจัดส่ง มีปริมาณรวมกันต่ำกว่าความต้องการวัตถุดิบตลอดช่วงเวลาที่ต้องใช้ในการจัดหาวัตถุดิบ ซึ่งหมายถึงในระหว่างที่สั่งซื้อวัตถุดิบที่ไปแล้ว และรอจนส่งมอบถึงโรงงานก็ยังมีวัตถุดิบเพียงพอ ปริมาณการสั่งซื้อในสถานการณ์ที่ 1 กำหนดนโยบายให้มีการสั่งซื้อเพื่อเติมเต็มเป็นปริมาณเท่ากับความต้องการวัสดุในช่วงเวลา 2 สัปดาห์ เป็นอย่างน้อย ซึ่งปริมาณการสั่งซื้อนี้เองมีผลต่อต้นทุนในการสั่งซื้อและต้นทุนการถือครองวัสดุหากมีระดับวัตถุดิบมาก

ในทำนองเดียวกัน สถานการณ์ที่ 2, 3, และ 4 นั้นกำหนดนโยบายการสั่งซื้อ ณ จุดสั่งซื้อที่มีระดับวัตถุดิบเพียงพอแม้มีการส่งมอบวัตถุดิบล่าช้าจากกำหนด โดยในกรณีนี้สามารถครอบคลุมการล่าช้าในการส่งมอบวัตถุดิบได้ประมาณ 68% (จากค่า 1 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เวลาการส่งมอบวัตถุดิบ เมื่อมีการแจกแจงแบบปกติ) และมีปริมาณการสั่งซื้อเพื่อให้เพียงพอความต้องการวัสดุในช่วงเวลา 1, 2, และ 4 สัปดาห์ ตามลำดับ

ในสถานการณ์ที่ 5, 6, 7, และ 8 เป็นสถานการณ์ที่ใช้นโยบายปริมาณการสั่งซื้อโดยใช้ปริมาณการสั่งซื้อประหยัดสุด (Economic Order Quantity, EOQ) ในแต่ละสถานการณ์จะแตกต่างกันนโยบายจุดสั่งซื้อ ซึ่งสามารถนำมาวิเคราะห์ถึงจุดสั่งซื้อที่เหมาะสมและเพียงพอต่อความต้องการใช้วัตถุดิบในช่วงเวลาระหว่างสั่งซื้อวัสดุ โดยจุดสั่งซื้อแต่ละจุดจะครอบคลุมการ

ล่าช้าในการส่งมอบวัตถุดิบแตกต่างกันไป โดยสถานการณ์ที่ 5 จะใช้ระดับสั่งซื้อซึ่งไม่รองรับหากมีความล่าช้าในการส่งมอบวัตถุดิบ สถานการณ์ที่ 6, 7, และ 8 จะสามารถรองรับความล่าช้าในการส่งมอบวัตถุดิบได้โดยประมาณเป็น 27%, 68%, และ 98% ตามลำดับ

จากสถานการณ์ทั้ง 8 เมื่อนำมาจำลองจะทำให้ทราบถึงนโยบายที่ส่งผลให้มีต้นทุนที่แตกต่างกัน ต้นทุนถือครองสูงซึ่งมีผลโดยตรงหากมีระดับวัสดุคงคลังสูง ต้นทุนการสั่งซื้อสูงอันเนื่องมาจากการสั่งซื้อบ่อยครั้ง และ ต้นทุนค่าแรงพนักงานฝ่ายผลิตมีค่าสูงเนื่องจากการทำงานล่วงเวลามากเกินความจำเป็นซึ่งสืบเนื่องมาจากความล่าช้าของวัตถุดิบ

4.2 ผลการทดลองด้วยแบบจำลอง

สถานการณ์ที่ 1

ผลการผลิตในแต่ละวันแสดงไว้ตามภาพที่ 4-1 ซึ่งพบว่ามีช่วงเวลาที่ไม่ได้ผลิตสินค้าอยู่พอสมควร และจากการจำลองทั้งหมด 100 ครั้ง ภาพที่ 4-2 แสดงให้เห็นจำนวนสินค้าที่ผลิตได้เฉลี่ยที่ 3,425 ชิ้น ซึ่งถือว่าต่ำกว่าปริมาณการสั่งซื้อของลูกค้า 12 สัปดาห์ ที่ประมาณ 3,600 ชิ้น อันเนื่องมาจากวัตถุดิบขาดแคลน และยังส่งผลให้มีค่าจ้างทำงานล่วงเวลามากเกินความจำเป็น

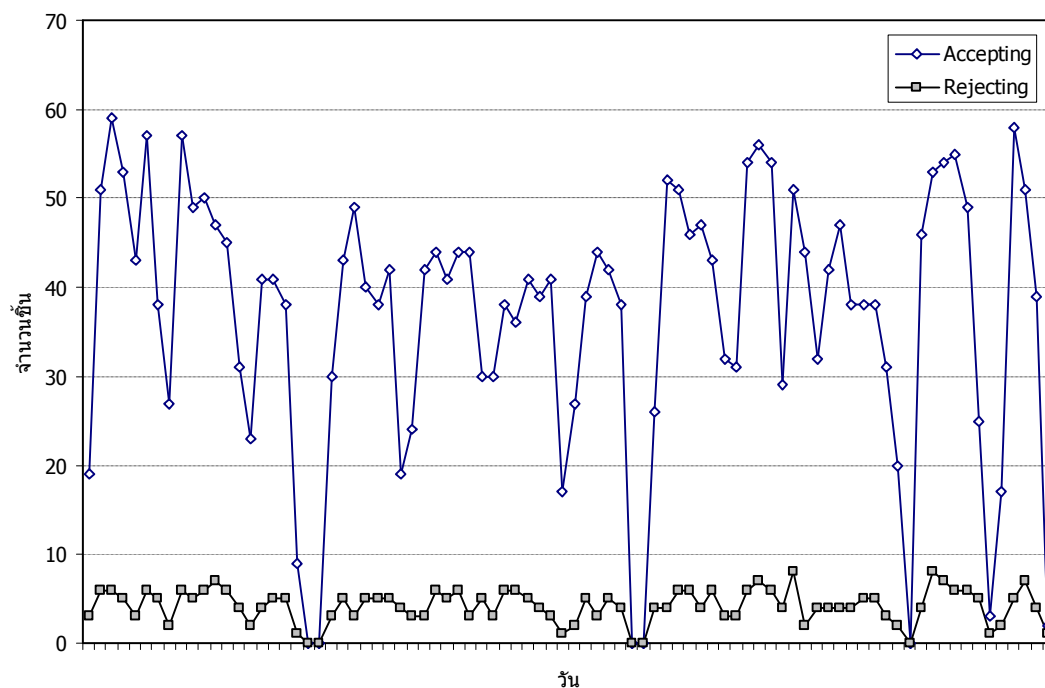
สถานการณ์ที่ 2

ผลการผลิตในแต่ละวันแสดงไว้ตามภาพที่ 4-4 ซึ่งพบว่ามีช่วงเวลาที่ไม่ได้ผลิตสินค้าอยู่น้อยกว่าในสถานการณ์ที่ 1 ในส่วนของภาพที่ 4-5 แสดงให้เห็นถึงระดับวัตถุดิบคงคลังที่แบนราบขึ้นเนื่องจากการสั่งซื้อครั้งละน้อยๆ และบ่อยขึ้น

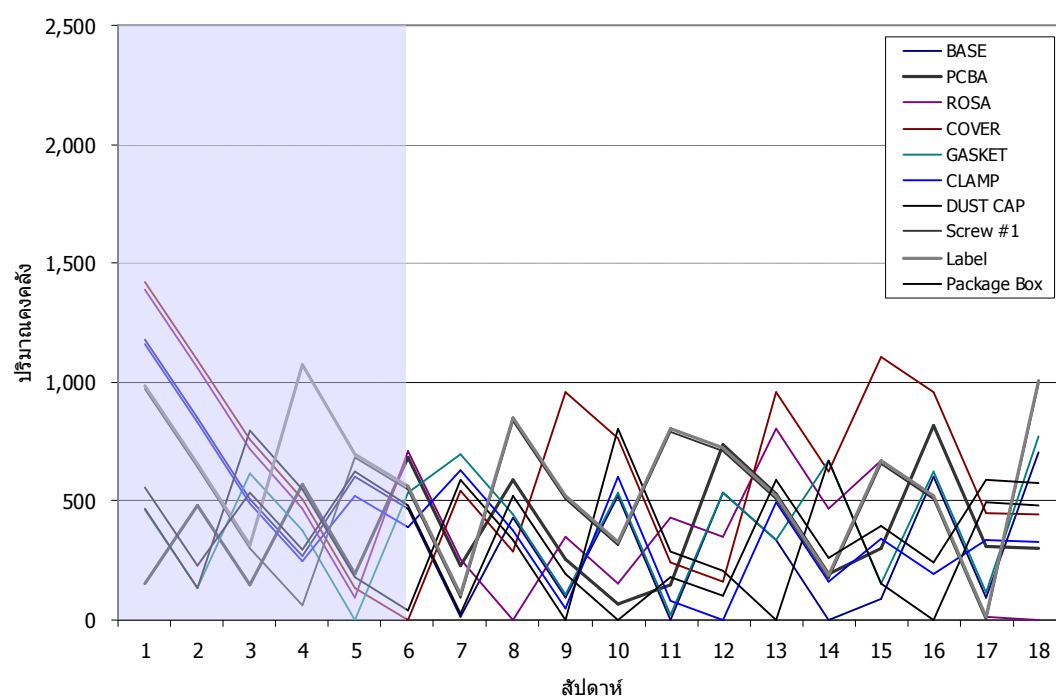
จากการจำลองทั้งหมด 50 ครั้ง ภาพที่ 4-6 แสดงให้เห็นจำนวนสินค้าที่ผลิตได้เฉลี่ยที่ 3,605 ชิ้น ซึ่งถือว่าพอดีกับปริมาณการสั่งซื้อของลูกค้า เนื่องจากมีปริมาณวัตถุดิบเหมาะสมพอดีกับการผลิตและยังส่งผลให้ไม่มีค่าจ้างทำงานล่วงเวลามากเกินความจำเป็น

สถานการณ์ที่ 3

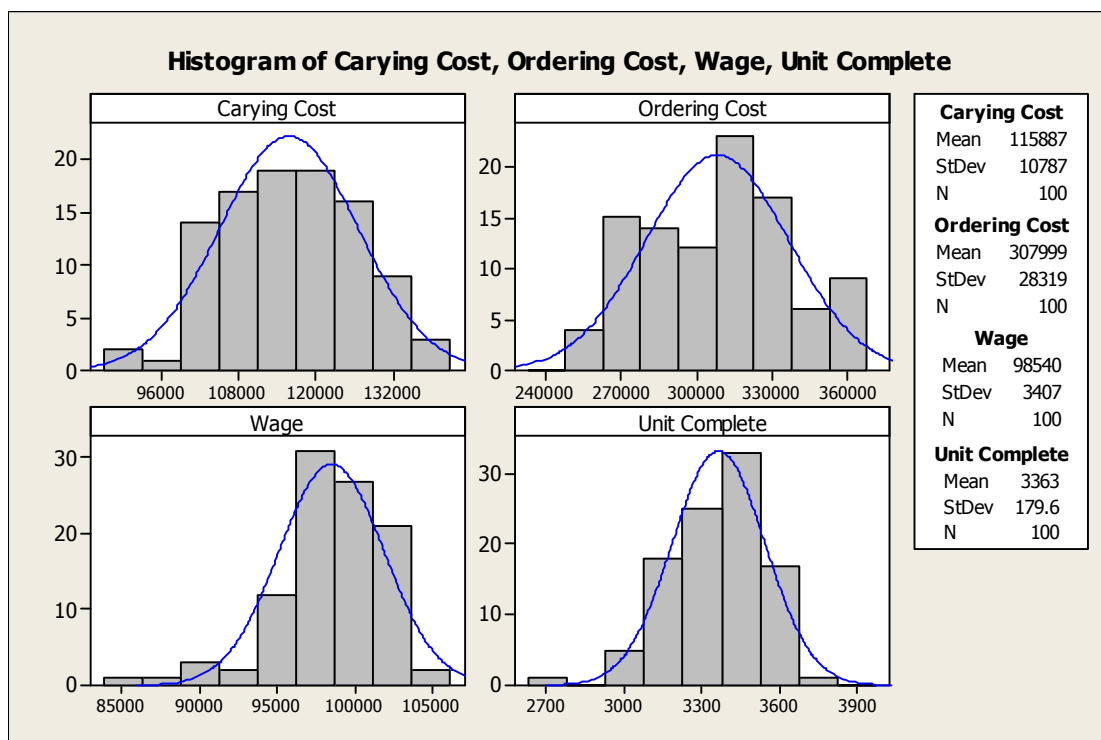
จากจำนวนการจำลองทั้งหมดภาพที่ 4-7 แสดงให้เห็นจำนวนสินค้าที่ผลิตได้ซึ่งพอดีกับปริมาณการสั่งซื้อของลูกค้าเช่นเดียวกันกับในสถานการณ์ที่ 2 แต่มีค่าจ้างพนักงานน้อยกว่าซึ่งแสดงให้เห็นว่าการสั่งซื้อบ่อยครั้งลงมีผลต่อโอกาสที่วัตถุดิบจะขาดแคลนลดลงได้ อย่างไรก็ตาม ค่าต้นทุนถือครองวัตถุดิบก็จะสูงตามไปด้วย



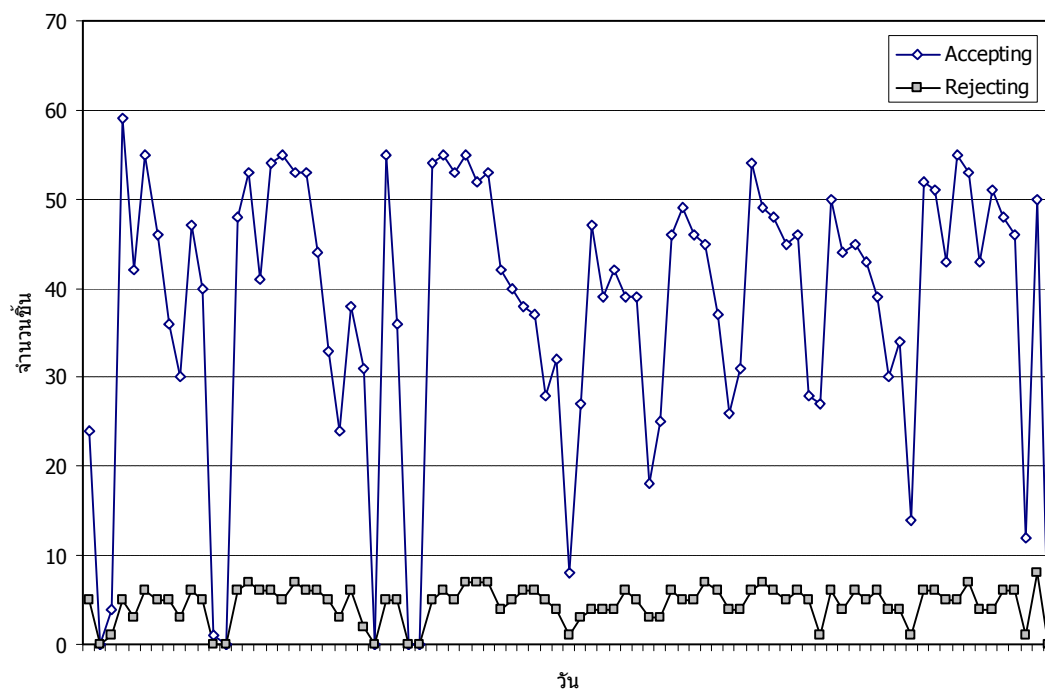
ภาพที่ 4-1 ปริมาณการผลิต ของดี และ ของที่แก้ไข จากผลการจำลองในสถานการณ์ที่ 1



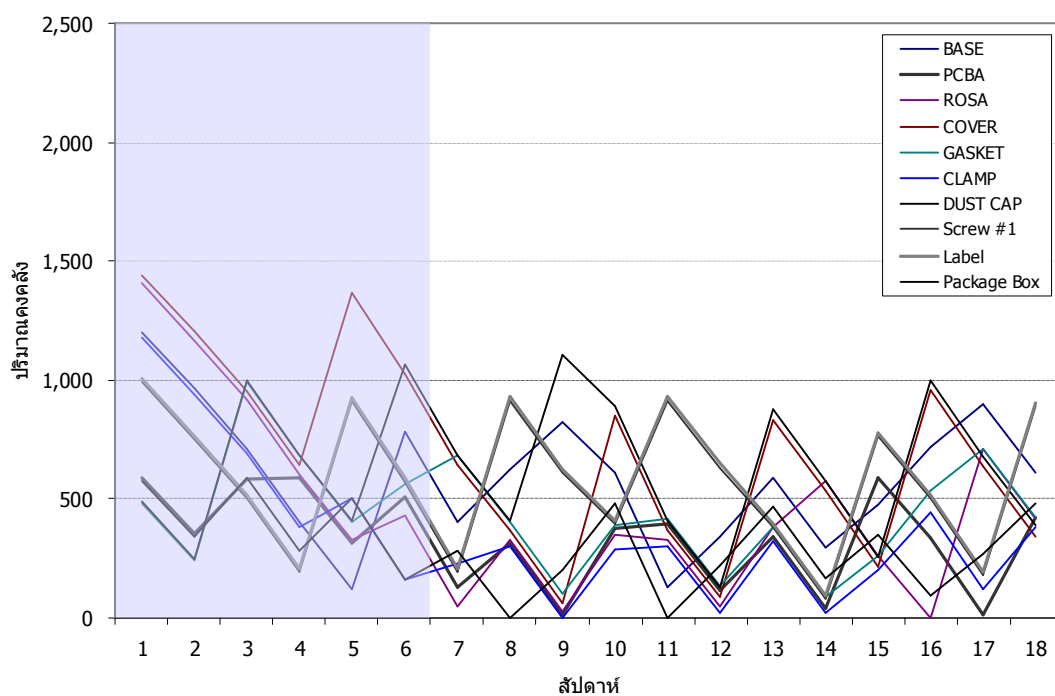
ภาพที่ 4-2 ปริมาณวัตถุดิบคงคลังในแต่ละสัปดาห์ จากผลการจำลองในสถานการณ์ที่ 1



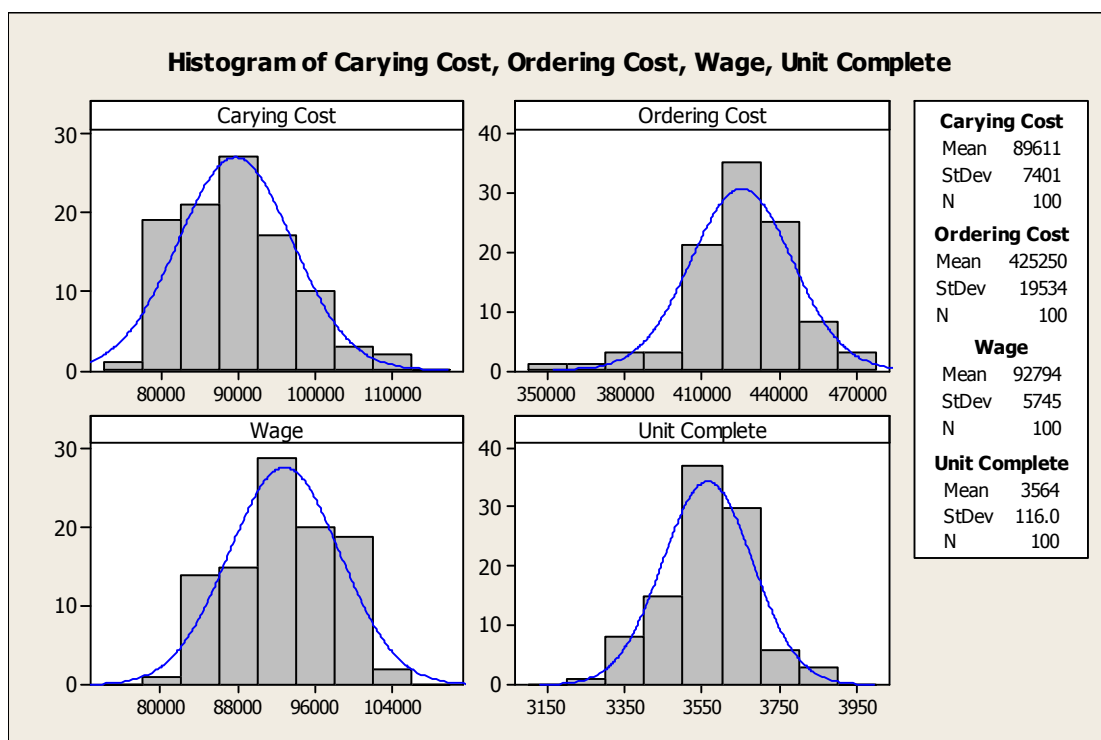
ภาพที่ 4-3 แผนภูมิแสดงความถี่ของตัวแปรที่สำคัญต่างๆ จากผลการจำลองในสถานการณ์ที่ 1



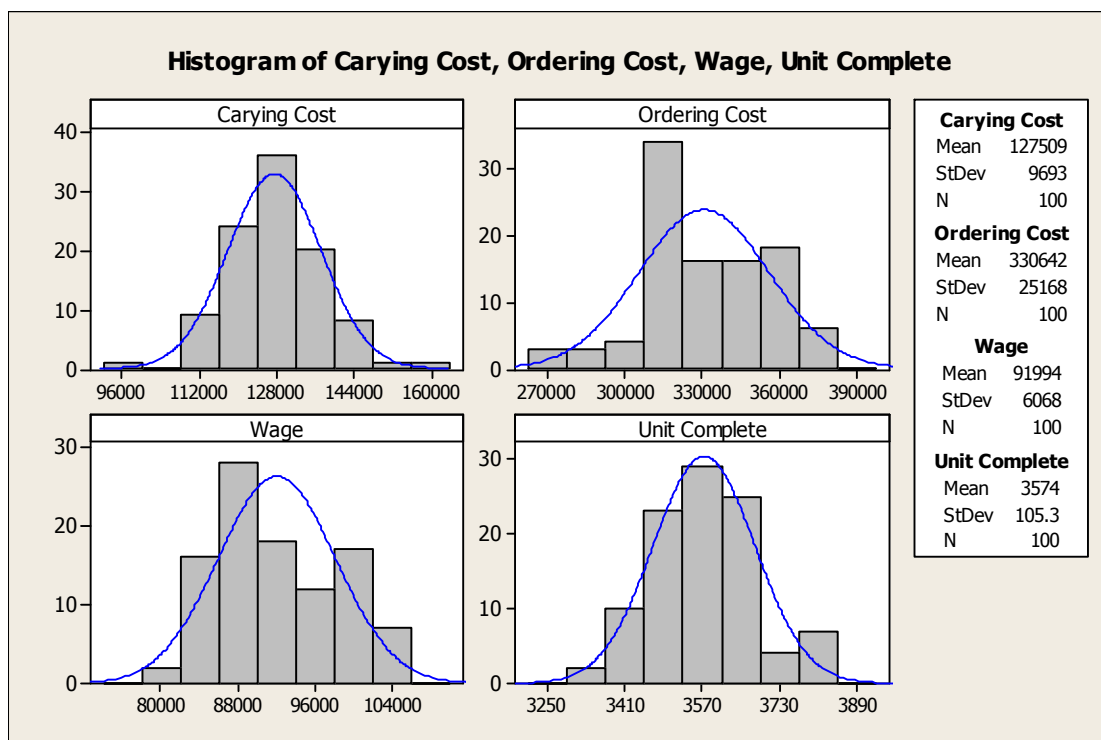
ภาพที่ 4-4 ปริมาณการผลิต ของดี และ ของที่แก้ไข จากผลการจำลองในสถานการณ์ที่ 2



ภาพที่ 4-5 ปริมาณวัตถุดิบคงคลังในแต่ละสัปดาห์ จากผลการจำลองในสถานการณ์ที่ 2



ภาพที่ 4-6 แผนภูมิแสดงความถี่ของตัวแปรที่สำคัญต่างๆ จากผลการจำลองในสถานการณ์ที่ 2



ภาพที่ 4-7 แผนภูมิแสดงความถี่ของตัวแปรที่สำคัญต่างๆ จากผลการจำลองในสถานการณ์ที่ 3

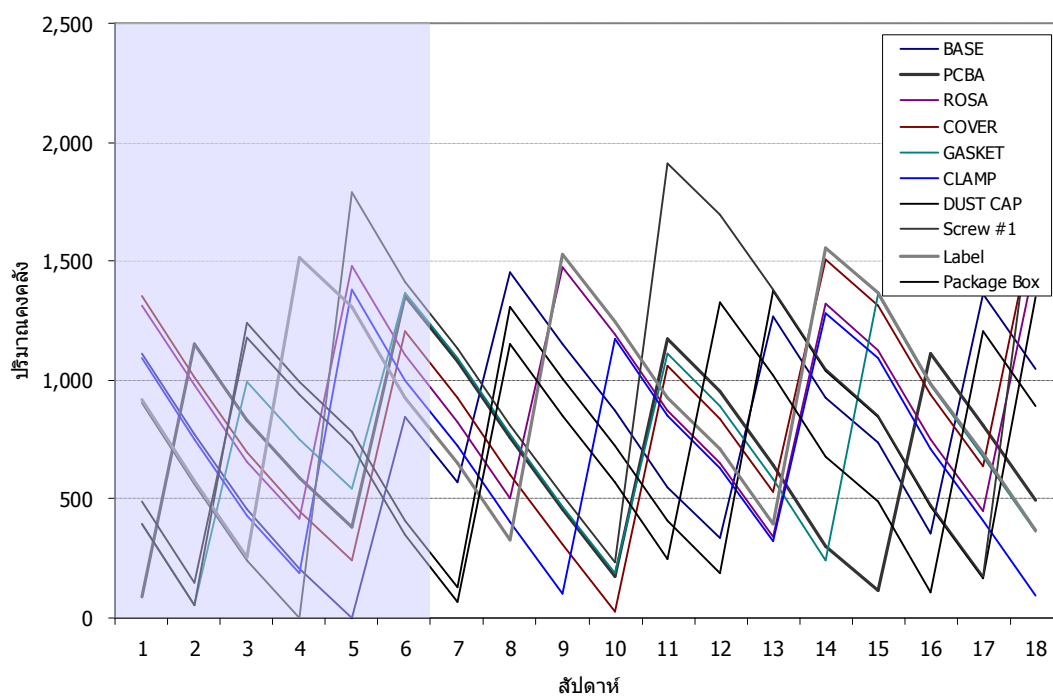
สถานการณ์ที่ 4

จากการจำลองทั้งหมด ภาพที่ 4-9 แสดงให้เห็นจำนวนสินค้าที่ผลิตได้ซึ่งพอดีกับปริมาณการสั่งซื้อของลูกค้าเช่นเดียวกันกับในสถานการณ์ที่ 2 และ 3 และมีค่าจ้างพนักงานงานใกล้เคียงกันกับการจำลองในสถานการณ์ที่ 3 แสดงให้เห็นว่าโอกาสที่วัตถุดิบจะขาดแคลนนั้นหมดไปเมื่อมีการตั้งมูลกณฑ์กันชน (Safety stock) โดยในที่นี้คือค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการส่งมอบวัตถุดิบ ซึ่งสถานการณ์ที่ 3 และ 4 มีค่าเป็น 1 เท่า

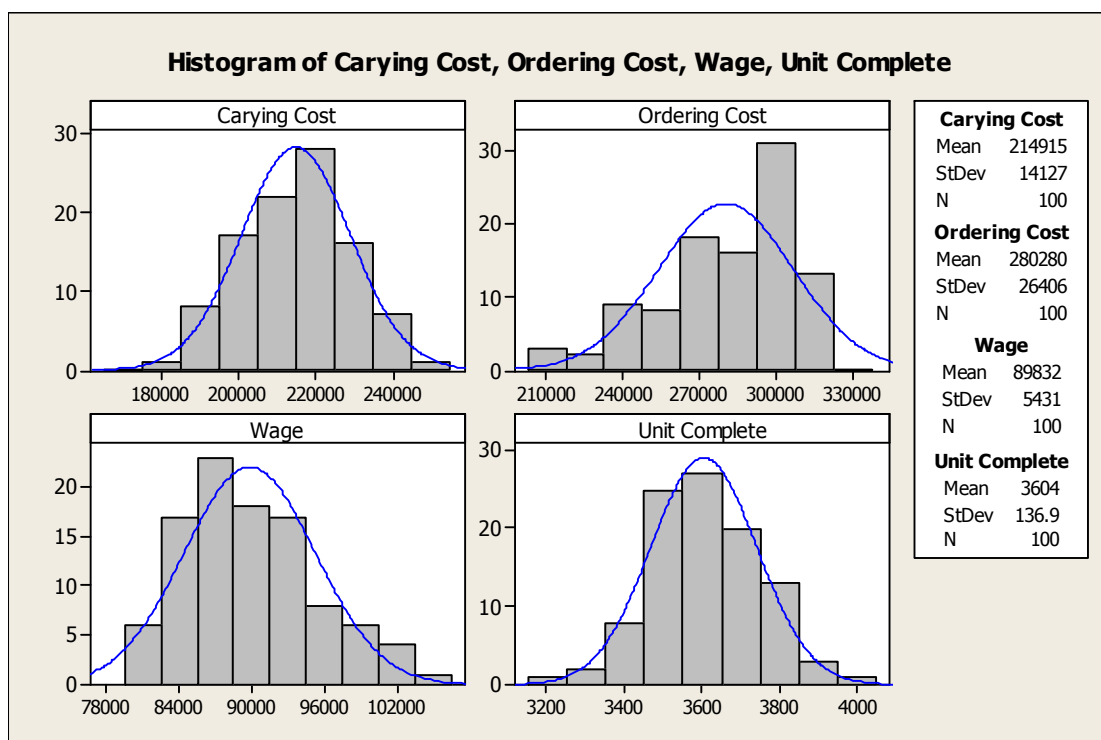
สถานการณ์ที่ 5

จากสถานการณ์ที่ 1 ถึง 4 นั้นมีการจัดการวัตถุดิบแต่ละชนิดด้วยระดับการสั่งซื้อและเติมเต็มด้วยปริมาณเท่าๆ กันทั้งหมด ในสถานการณ์ที่ 5 ถึง 8 จะทดสอบเมื่อมีปริมาณการสั่งซื้อเท่ากับปริมาณการสั่งซื้อประหยัดสุด ซึ่งราคาของวัตถุดิบและค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อวัตถุดิบนั้นจะเป็นตัวกำหนดปริมาณการสั่งซื้อในแต่ละครั้ง

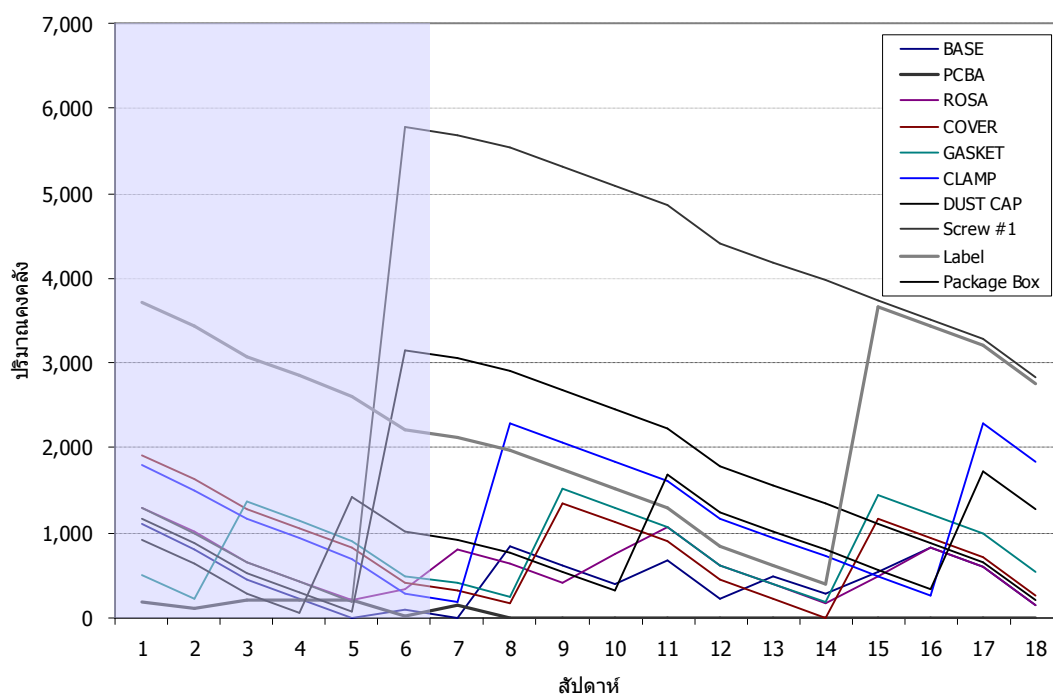
จากผลการทดลองตามภาพที่ 4-10 แสดงให้เห็นว่ามีการจัดการสั่งซื้อและระดับคงคลังที่แตกต่างกันตามแต่ละชนิดของวัตถุดิบ



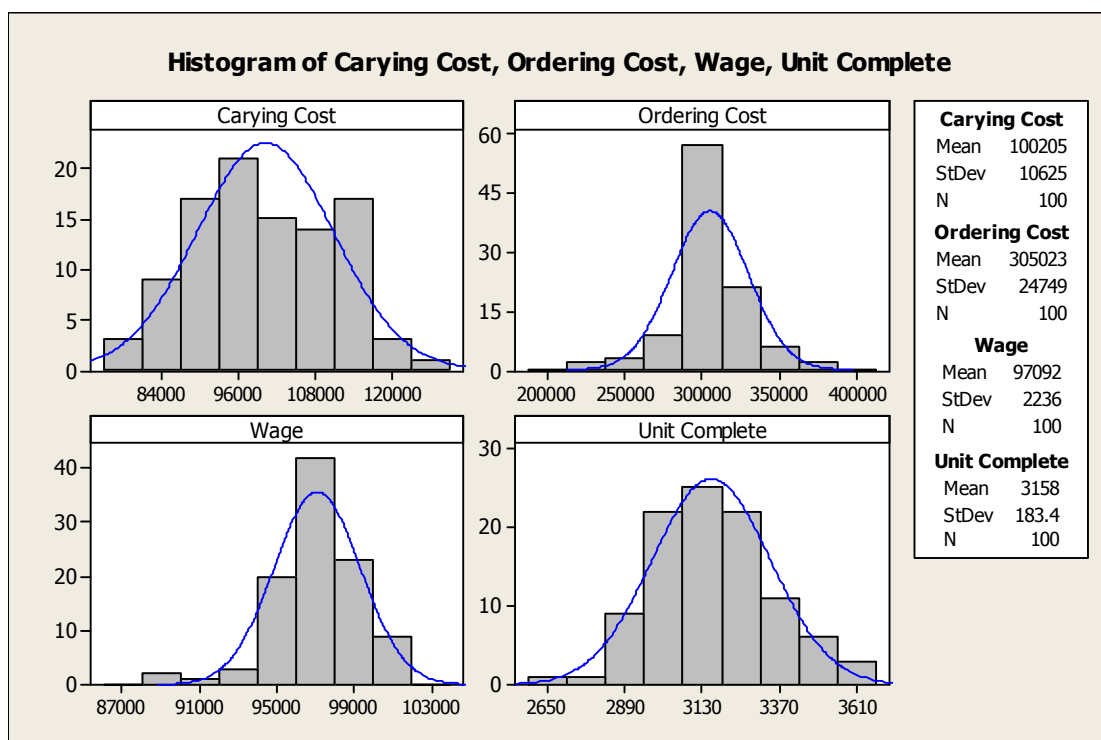
ภาพที่ 4-8 ปริมาณวัตถุดิบคงคลังในแต่ละสัปดาห์ จากผลการจำลองในสถานการณ์ที่ 4



ภาพที่ 4-9 แผนภูมิแสดงความถี่ของตัวแปรที่สำคัญต่างๆ จากผลการจำลองในสถานการณ์ที่ 4



ภาพที่ 4-10 ปริมาณวัสดุคงคลังในแต่ละสัปดาห์ จากผลการจำลองในสถานการณ์ที่ 5

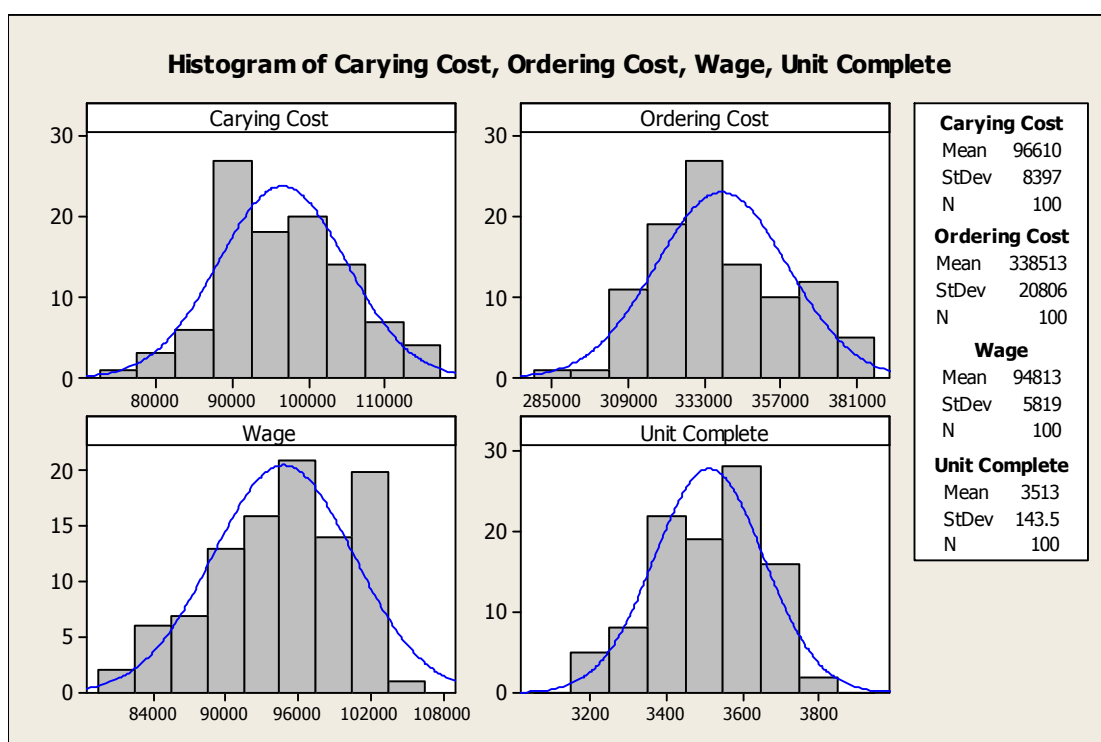


ภาพที่ 4-11 แผนภูมิแสดงความถี่ของตัวแปรที่สำคัญต่างๆ จากผลการจำลองในสถานการณ์ที่ 5

ภาพที่ 4-11 แสดงให้เห็นว่ามีปริมาณการผลิตส่วนใหญ่ที่ไม่ได้ตามยอดคำสั่งซื้อ เนื่องจากยังเกิดการคลาดเคลื่อนวัตถุดิบเช่นเดียวกับสถานการณ์ที่ 1

สถานการณ์ที่ 6

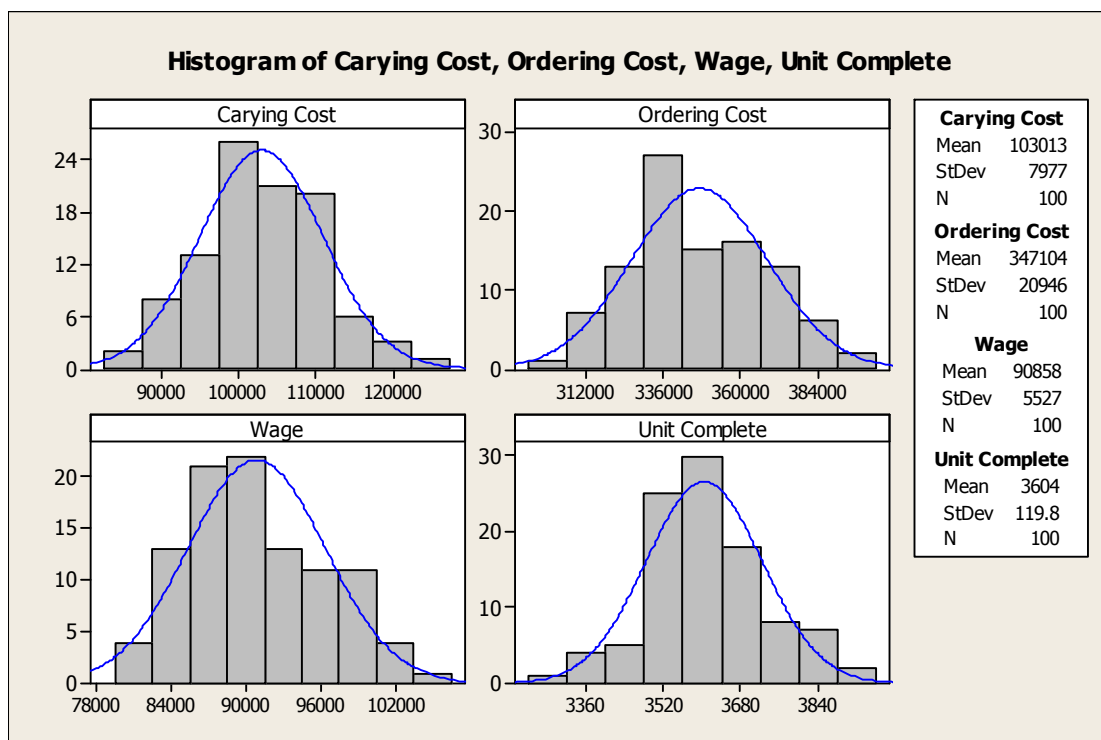
จากสถานการณ์ที่ 6 นั้น ทำการปรับปรุงนโยบายโดยมีระดับ Safety stock เป็น 0.5 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะเวลาการส่งมอบวัตถุดิบ จากภาพที่ 4-12 แสดงให้เห็นว่ามีปริมาณการผลิตสูงขึ้นเนื่องจากมีภาวะขาดแคลนวัตถุดิบลดลง อย่างไรก็ตามค่าจ้างล่วงเวลาอันเป็นผลจากการขาดแคลนวัตถุดิบส่งผลให้ค่าจ้างโดยรวมยังสูงอยู่



ภาพที่ 4-12 แผนภูมิแสดงความถี่ของตัวแปรที่สำคัญต่างๆ จากผลการจำลองในสถานการณ์ที่ 6

สถานการณ์ที่ 7

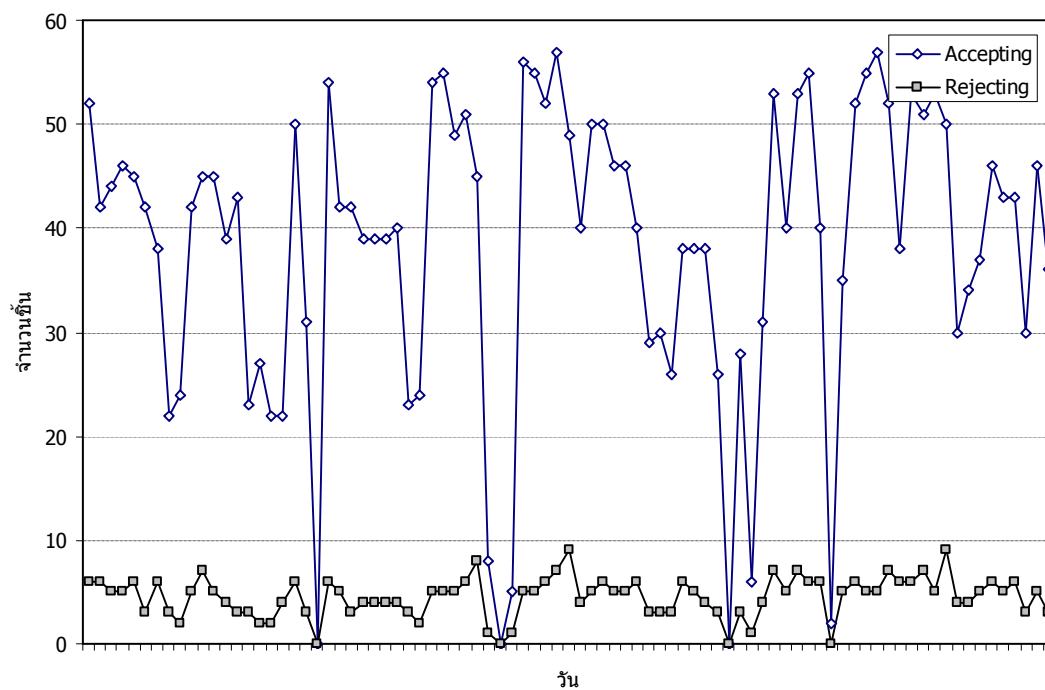
จากผลการทดลองแสดงในภาพที่ 4-13 จะเห็นว่ามีค่าจ้างรวมลดลง ปริมาณการผลิตก็เท่ากับปริมาณการสั่งซื้อ



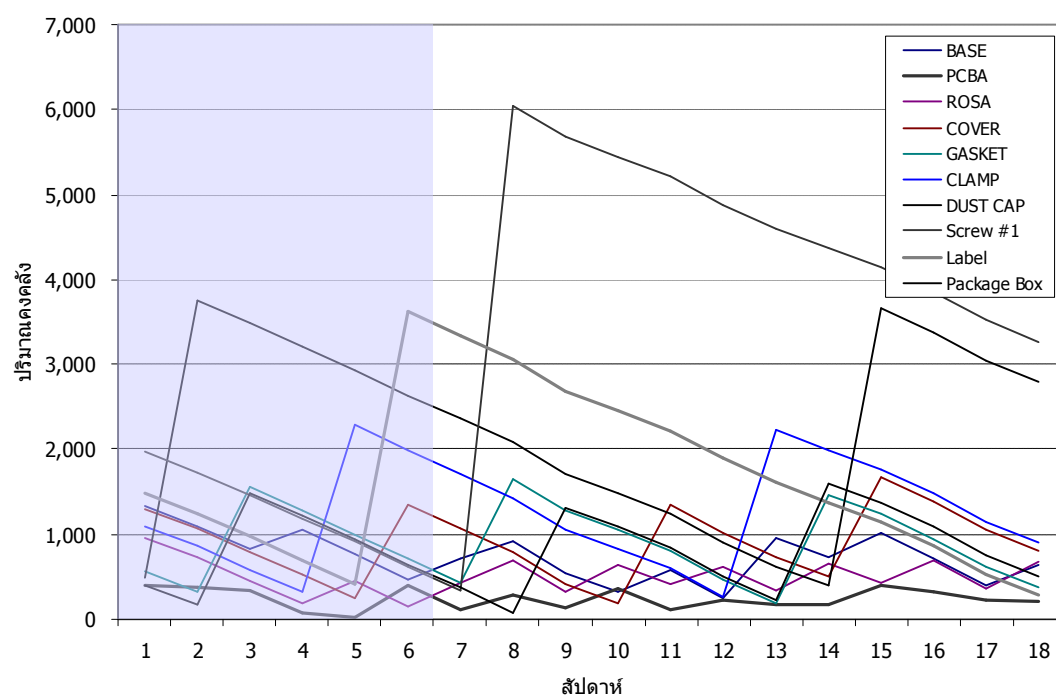
ภาพที่ 4-13 แผนภูมิแสดงความถี่ของตัวแปรที่สำคัญต่างๆ จากผลการจำลองในสถานการณ์ที่ 7

สถานการณ์ที่ 8

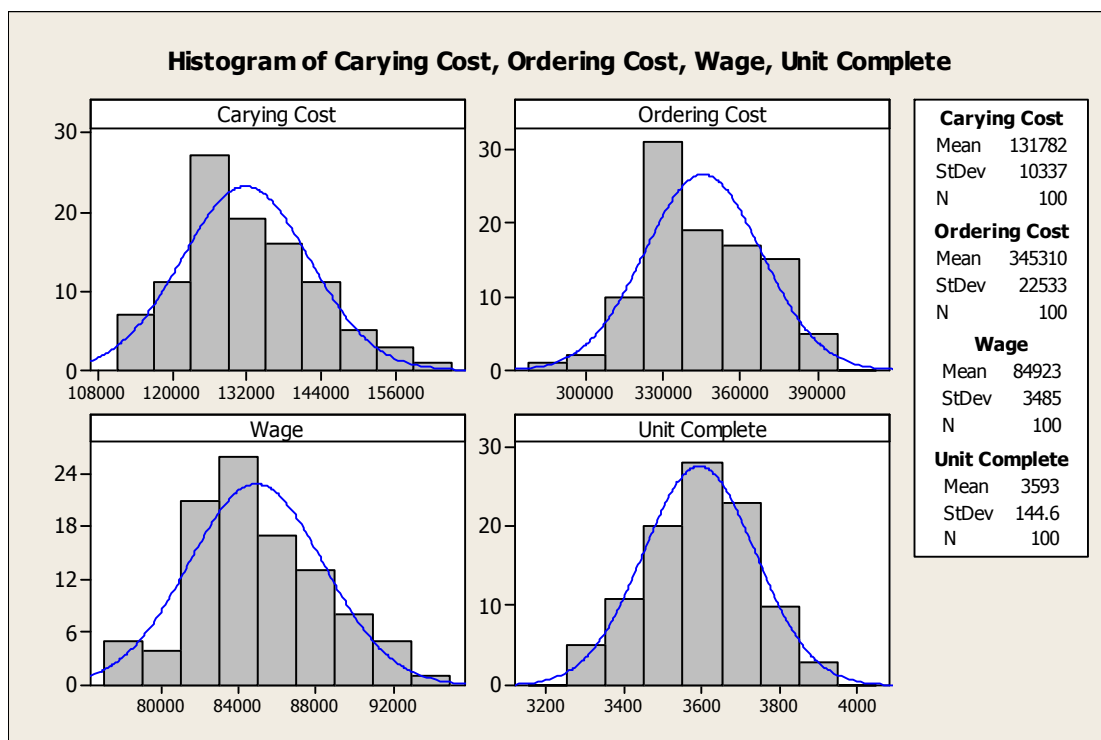
จากผลการทดลองแสดงในภาพที่ 4-15 และภาพที่ 4-16 ระดับการวัตถุดิบคงคลังเฉลี่ยมีค่าค่อนข้างสูง แต่จะเห็นว่าค่าจ้างรวมลดลง แม้ว่าปริมาณการผลิตจะถึงตอบสนองคำสั่งซื้อแล้วก็ตาม แสดงให้เห็นว่ามีปริมาณการทำงานล่วงเวลาลดลง สาเหตุหนึ่งเนื่องจากการขาดแคลนวัตถุดิบนั้นเกิดขึ้นน้อยมาก



ภาพที่ 4-14 ปริมาณการผลิต ของดี และ ของที่แก้ไข จากผลการจำลองในสถานการณ์ที่ 8



ภาพที่ 4-15 ปริมาณวัตถุดิบคงคลังในแต่ละสัปดาห์ จากผลการจำลองในสถานการณ์ที่ 8



ภาพที่ 4-16 แผนภูมิแสดงความถี่ของตัวแปรที่สำคัญต่างๆ จากผลการจำลองในสถานการณ์ที่ 8