บทที่ 4
ผลการศึกษาและการอภิปรายผล

1. ผลการรวบรวมและจัดชุดข้อมูลการขาย

จากการรวบรวมข้อมูลยอดขายสินค้าจากระบบบัญชีรายการขายของบริษัทตัวอย่างตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง เดือนธันวาคม ของ ปี พ.ศ. 2548 และปี พ.ศ.2549 พบว่า ลักษณะการบรรจุสินค้ากล่องอะไหล่ (Part Bin) เพื่อการขายในรูปแบบปกติ คือ Part Bin จำนวน 6 ชิ้น จะบรรจุในกล่องกระดาษลูกฟูกขนาด (กว้าง x ยาว x สูง) 46.5 x 60 x 50 เซนติเมตร (ภาพที่ 2) โดยในการขนส่งสินค้าสามารถเคลื่อนย้ายโดยวางกล่องซ้อนกันบนพาเลท (Pallet) ขนาด 100 x 120 เซนติเมตร (ภาพที่ 3) ได้จำนวน 8 กล่อง ดังนั้นเพื่อให้มีความชัดเจนของการเก็บข้อมูลจึงกำหนดหน่วยยอดขายสินค้าและจำนวนข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณดังนี้

1.1 กำหนดการบรรจุสินค้าที่เป็นมาตรฐานในกล่องบรรจุภัณฑ์ (Stock Keeping Units: SKU) ดังนี้

1 SKU เท่ากับ 1 Pallet คือ มีสินค้า 8 กล่อง โดยแต่ละกล่องบรรจุ Part Bin จำนวน 6 ชิ้น

1.2 กำหนดจำนวนข้อมูล (n) ที่ใช้ในการคำนวณ โดยจัดชุดข้อมูลยอดขาย Part Bin ตั้งแต่เดือน มกราคม ถึง เดือนธันวาคม ของ ปี พ.ศ. 2548 และปี พ.ศ.2549 เป็นผลรวมยอดขายทุกสัปดาห์ ดังนั้นข้อมูลแต่ละปีจะมียอดขายทั้งหมด 48 สัปดาห์ ข้อมูลยอดขาย Part Bin ในปี พ.ศ. 2548 และ ปี พ.ศ. 2549 แสดงดังตารางที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ภาพที่ 2 ลักษณะการบรรจุ Part Bin จำนวน 6 ชิ้น ในกล่องกระดาษลูกฟูก

ภาพที่ 3 ลักษณะการวางกล่อง Part Bin จำนวน 8 กล่องบนพาเลท

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 1 แสดงยอดขายกล่องอะไหล่ (Part Bin) ปี พ.ศ. 2548

เดือน	สัปดาห์	ยอดขาย (SKU)
มกราคม	1	4
	2	3
	3	5
	4	10
กุมภาพันธ์	5	3
	6	7
	7	6
	8	4
มีนาคม	9	3
	10	4
	11	3
	12	4
เมษายน	13	3
	14	5
	15	3
	16	6
พฤษภาคม	17	7
	18	3
	19	5
	20	4
มิถุนายน	21	5
	22	6
	23	5
	24	4

เดือน	สัปดาห์	ยอดขาย (SKU)
กรกฎาคม	25	9
	26	5
	27	3
	28	3
สิงหาคม	29	4
	30	5
	31	3
	32	8
กันยายน	33	8
	34	7
	35	4
	36	3
ตุลาคม	37	5
	38	2
	39	3
	40	9
พฤศจิกายน	41	3
	42	3
	43	6
	44	3
ธันวาคม	45	5
	46	3
	47	4
	48	3

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 2 แสดงยอดขายกล่องอะไหล่ (Part Bin) ปี พ.ศ. 2549

เดือน	สัปดาห์	ยอดขาย (SKU)
มกราคม	1	2
	2	5
	3	5
	4	4
กุมภาพันธ์	5	6
	6	7
	7	5
	8	3
มีนาคม	9	4
	10	4
	11	3
	12	8
เมษายน	13	10
	14	5
	15	4
	16	4
พฤษภาคม	17	4
	18	3
	19	6
	20	3
มิถุนายน	21	4
	22	6
	23	4
	24	4

เดือน	สัปดาห์	ยอดขาย (SKU)
กรกฎาคม	25	4
	26	5
	27	2
	28	3
สิงหาคม	29	10
	30	7
	31	3
	32	4
กันยายน	33	3
	34	6
	35	3
	36	3
ตุลาคม	37	6
	38	5
	39	4
	40	10
พฤศจิกายน	41	5
	42	5
	43	3
	44	4
ธันวาคม	45	6
	46	5
	47	3
	48	6

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

2. ผลการคำนวณจำนวนครั้งในการสุ่มตัวอย่าง

คำนวณหาจำนวนครั้งในการสุ่มตัวอย่าง (N) จากข้อมูลปี พ.ศ.2548 เมื่อ

N = จำนวนครั้งในการสุ่มตัวอย่าง

n = จำนวนสัปดาห์ที่ใช้ในการคำนวณ

S = ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

z = ค่าความเชื่อมั่น (กำหนดที่ระดับ 98 % ค่า z = 2.05)

d = ค่าความคลาดเคลื่อนมากที่สุดที่ยอมรับได้
(คลาดเคลื่อนได้ 2 % ของค่าเฉลี่ย ดังนั้น 2 x 4.65 / 100 = 0.09)

$\overline{X}$ = ค่าเฉลี่ยการขาย Part Bin (4.65 SKU)

Xi = ยอดขาย Part Binในแต่ละสัปดาห์ (SKU)

$$N = \frac{Z^2 S^2}{d^2} \qquad (1)$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum(Xi-X)^2}{n-1}} \qquad (2)$$

คำนวณหาค่า S (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน) โดยแทนค่าในสูตรที่ (2) หาค่า S ได้ดังนี้

$$S = 1.91$$

คำนวณหาค่า N (จำนวนครั้งในการสุ่มตัวอย่าง) โดยแทนค่าในสูตรที่ (1) แทนค่าหา N ได้ดังนี้

$$N = \frac{(2.05)^2(1.91)^2}{(0.09)^2}$$

$$N = 1{,}771 \text{ ครั้ง}$$

ดังนั้นจำนวนครั้งในการสุ่มตัวอย่าง(N) ของข้อมูลปี พ.ศ.2548 คือ 1,771 ครั้ง (แสดงการคำนวณดังตารางที่ 12 ในภาคผนวก)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

3. ผลการพยากรณ์ยอดขาย

3.1 การสร้างตัวแบบจำลองมอนติคาร์โล (Monte Carlo Simulation Models)

ผลการพยากรณ์ยอดขาย Part Bin ปี พ.ศ. 2548 ด้วยวิธีมอนติ คาร์โล เพื่อเปรียบเทียบกับยอดขายจริงปี พ.ศ. 2549 พบว่า เมื่อมีการแบ่งอันตรภาคชั้นของข้อมูลต่างวิธีกันจะให้ผลการทำนายที่แตกต่างกัน ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1.1 ผลการพยากรณ์เมื่อแบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลโดยไม่มีข้อจำกัด (วิธีที่ 1)

เมื่อพิจารณาการแจกแจงข้อมูลยอดขาย Part Bin ปี พ.ศ. 2548 พบว่าแต่ละสัปดาห์มีปริมาณยอดขาย ตั้งแต่ 2 -10 SKU ดังนั้นหากแบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลโดยไม่มีข้อจำกัดใดจะสามารถกำหนดให้ความกว้างอันตรภาคชั้นเป็นจำนวนเต็มตั้งแต่ 2-10 SKU

ผลจากการพยากรณ์ด้วยวิธีมอนติ คาร์โล โดยใช้ตัวเลขสุ่มจำนวน 1,771 ครั้ง พบว่ามีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นความผิดพลาดสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error: MAPE) เท่ากับ 33 % สินค้าขาดสต๊อก (Stock out) 22 ครั้ง จากการทดสอบ 100 ครั้ง รายละเอียดผลการแจกแจงแสดงการแจกแจงข้อมูลยอดขาย Part Bin ปีพ.ศ. 2548 จากการแบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลโดยไม่มีข้อจำกัด และผลการ พยากรณ์ แสดงดังตารางที่ 3 และเมื่อสร้างกราฟเปรียบเทียบผลการพยากรณ์กับยอดขายจริงในปี พ.ศ. 2549 ได้ผลดังภาพที่ 4 โดยวิธีดังกล่าวมีต้นทุนสินค้าคงคลังเท่ากับ 1,274,409 บาท

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 3 แสดงการแจกแจงข้อมูลยอดขาย Part Bin ปีพ.ศ.2548 จากการแบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูล โดยไม่มีข้อจำกัด (วิธีที่ 1) และผลการพยากรณ์ด้วยวิธีมอนติคาร์โล

ยอดขาย (SKU)	ความถี่	ความน่าจะเป็น	ช่วงความน่าจะเป็น	ความน่าจะเป็นสะสม
2	1	0.02	0	0.02
3	17	0.35	0.02	0.38
4	9	0.19	0.38	0.56
5	9	0.19	0.56	0.75
6	4	0.08	0.75	0.83
7	3	0.06	0.83	0.90
8	2	0.04	0.90	0.94
9	2	0.04	0.94	0.98
10	1	0.02	0.98	1.00
รวม	48	1		

3.1.2 ผลการพยากรณ์เมื่อแบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลจากการคำนวณพิสัยและจำนวนชั้น (วิธีที่ 2)

โดยมีสมมติฐานการแจกแจงความถี่เป็นกลุ่ม (Grouped Frequency Distribution) ซึ่งสามารถคำนวณได้ดังนี้

- คำนวณหาค่าพิสัย จาก พิสัย = คะแนนสูงสุด – คะแนนต่ำสุด

ดังนั้น พิสัย = 10 – 2 = 8

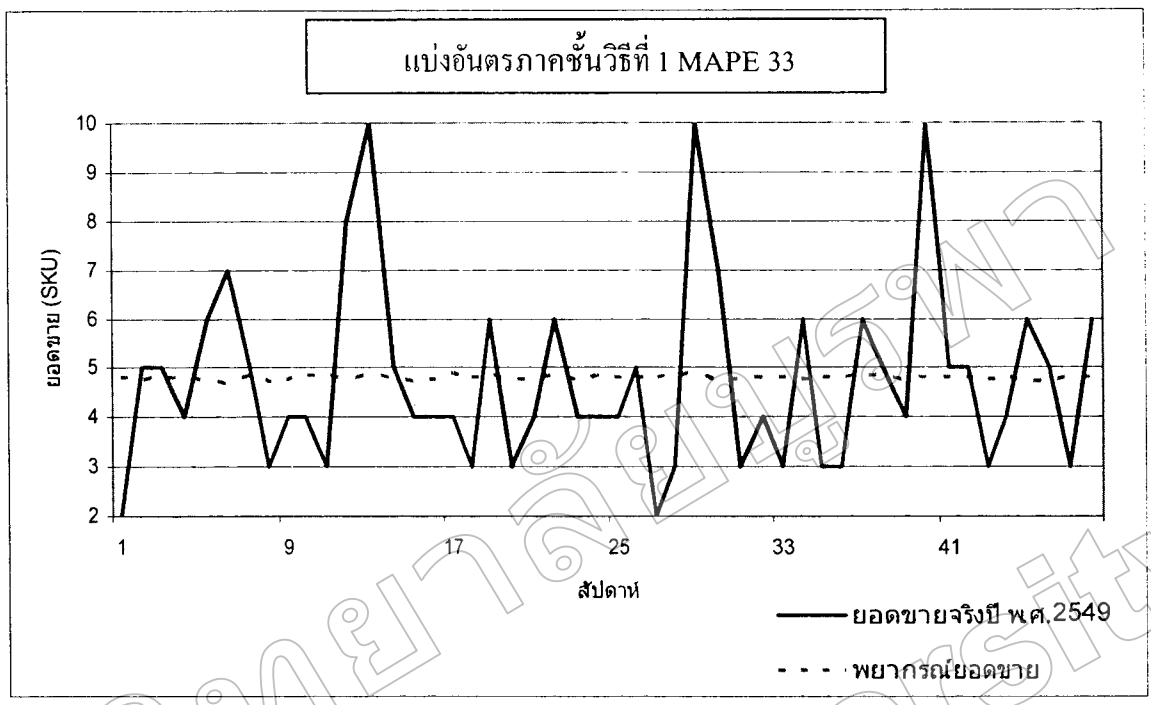
- คำนวณจำนวนชั้น จาก จำนวนชั้น = 1+3.5log n (เมื่อ n คือ จำนวนข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณ = 48)

ดังนั้น จำนวนชั้น = 1+3.5(1.681) = 6.88 ~ 7

- หาความกว้างอันตรภาคชั้น จาก ความกว้างอันตรภาคชั้น = พิสัย / จำนวนชั้น

ดังนั้น ความกว้างอันตรภาคชั้น = 8 / 7 = 1.142 ~ 1

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



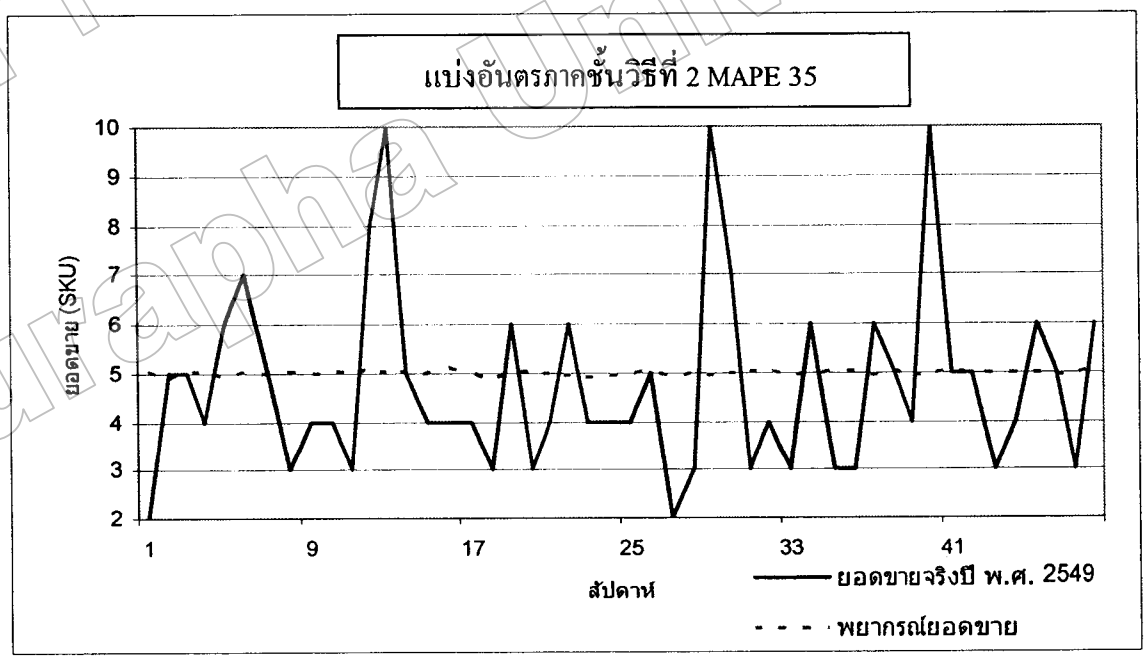
ภาพที่ 4 กราฟแสดงการเปรียบเทียบยอดขายจากการพยากรณ์กับยอดขายจริงเมื่อแบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลโดยไม่มีข้อจำกัด (วิธีที่ 1)

ดังนั้นหากแบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลจากการคำนวณพิสัยและจำนวนชั้นจะสามารถกำหนดให้ความกว้างอันตรภาคชั้นเท่ากับ 1 และมีจำนวนชั้นเท่ากับ 7 ซึ่งในการกำหนดจำนวนชั้นดังกล่าวมีผลให้ต้องมีการปรับค่ากลาง เนื่องจากในการพยากรณ์ยอดขายค่าที่พยากรณ์ได้ต้องเป็นจำนวนเต็ม ตัวอย่างเช่น หากตัวเลขสุ่มจากวิธีมอนติ คาร์โล มีค่าตกในช่วง น้อยกว่า 0.38 ซึ่งมีค่ากลางของอันตรภาคชั้นนั้นเท่ากับ 2.5 จะต้องปรับค่ากลางเป็น 3 ดังนั้น ยอดขายจากการทำนายจะเท่ากับ 3 SKU ผลจากการพยากรณ์ด้วยวิธีมอนติ คาร์โล อันตรภาคชั้นข้อมูลจากการคำนวณพิสัยและจำนวนชั้น โดยใช้ตัวเลขสุ่มจำนวน 1,771 ครั้ง มีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นความผิดพลาดสัมบูรณ์ (MAPE) เท่ากับ 35 สินค้าขาดสต๊อก 19 ครั้ง จากการทดสอบ 100 ครั้ง รายละเอียดผลการแจกแจงแสดงการแจกแจงข้อมูลยอดขาย Part Bin ปีพ.ศ.2548 จากการแบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลจากการคำนวณพิสัยและจำนวนชั้น และผลการพยากรณ์ แสดงดังตารางที่ 4 และเมื่อสร้างกราฟเปรียบเทียบผลการพยากรณ์กับยอดขายจริงในปี พ.ศ.2549 ได้ผลดังภาพที่ 5 โดยวิธีดังกล่าวมีต้นทุนสินค้าคงคลังเท่ากับ 1,323,743 บาท

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 4 แสดงการแจกแจงข้อมูลยอดขาย Part Bin ปีพ.ศ.2548 จากการแบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลจากการคำนวณพิสัยและจำนวนชั้น (วิธีที่ 2) และผลการพยากรณ์ด้วยวิธีมอนติ คาร์โล

ยอดขาย (SKU)	ความถี่	ความน่าจะเป็น	ช่วงความน่าจะเป็น	ความน่าจะเป็นสะสม	ค่ากลาง	ค่ากลางปรับ
2-3	18	0.38	0	0.38	2.5	3
4-5	18	0.38	0.38	0.75	4.5	5
6-7	7	0.15	0.75	0.90	6.5	7
8-9	4	0.08	0.90	0.98	8.5	9
10-11	1	0.02	0.98	1.00	10.5	11
12-13	0	0.00	1.00	1.00	-	-
14-15	0	0.00	1.00	1.00	-	-
รวม	48	1				



ภาพที่ 5 กราฟแสดงการเปรียบเทียบยอดขายจากการพยากรณ์กับยอดขายจริงเมื่อแบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลจากการคำนวณพิสัยและจำนวนชั้น (วิธีที่ 2)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

3.1.3 ผลการพยากรณ์เมื่อแบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลให้ความกว้างเท่ากับ 1 จำนวน 5 ชั้น (วิธีที่ 3)

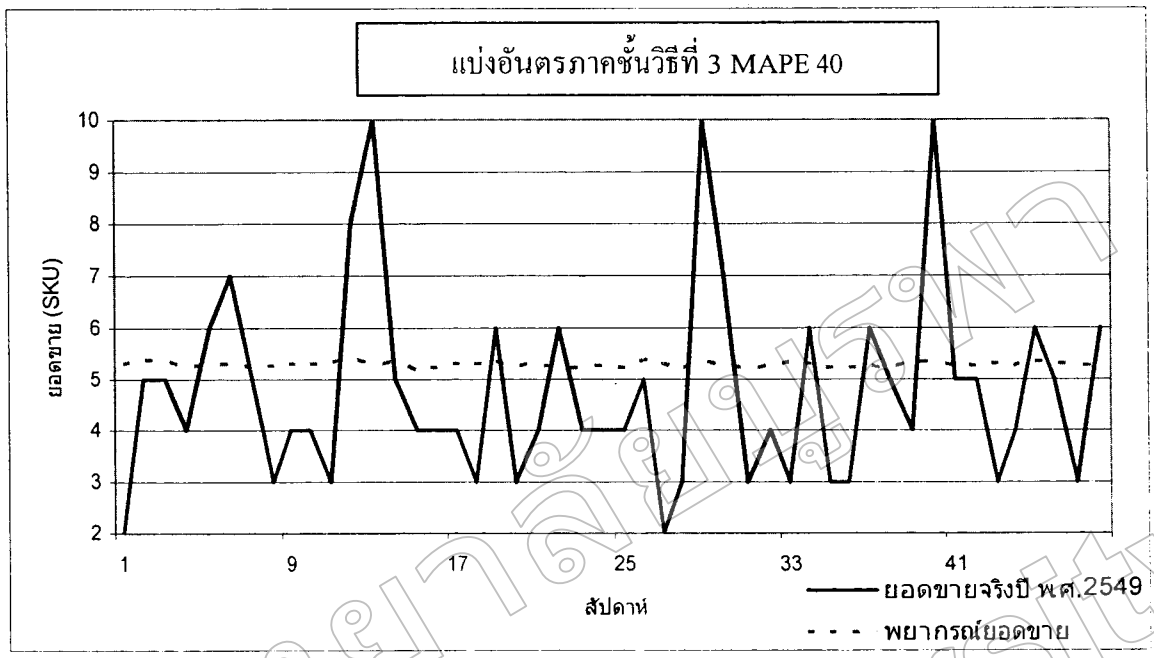
แบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลให้ความกว้างเท่ากับ 1 จำนวน 5 ชั้น โดยความกว้างของอันตรภาคชั้นเท่ากับ 1 และมีจำนวนชั้นเท่ากับ 5 ทำให้ความถี่ของข้อมูลมีมากขึ้นสูงที่สุดถึง 26 ในทำนองเดียวกันกับผลในข้อ 3.1.2 คือในการกำหนดจำนวนชั้นดังกล่าวมีผลให้ต้องมีการปรับค่ากลาง เนื่องจากในการพยากรณ์ยอดขายค่าที่พยากรณ์ได้ต้องเป็นจำนวนเต็ม ตัวอย่างเช่น หากตัวเลขสุ่มจากวิธีมอนติ คาร์โล มีค่าตกในช่วง น้อยกว่า 0.94 ซึ่งมีค่ากลางของอันตรภาคชั้นนั้นเท่ากับ 7.5 จะต้องปรับค่ากลางเป็น 8 ดังนั้น ยอดขายจากการทำนายจะเท่ากับ 8 SKU

ผลจากการพยากรณ์ด้วยวิธีมอนติ คาร์โล โดยใช้ตัวเลขสุ่มจำนวน 1,771 ครั้ง พบว่า มีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นความผิดพลาดสัมบูรณ์เท่ากับ 40 สินค้าขาดสต๊อก 13 ครั้ง จากการทดสอบ 100 ครั้ง รายละเอียดผลการแจกแจงแสดงการแจกแจงข้อมูลยอดขาย Part Bin ปีพ.ศ.2548 จากการแบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลให้ความกว้างเท่ากับ 1 จำนวน 5 ชั้นและผลการ พยากรณ์ แสดงดังตารางที่ 5 และเมื่อสร้างกราฟเปรียบเทียบผลการพยากรณ์กับยอดขายจริงในปี พ.ศ.2549 ได้ผลดังภาพที่ 6 โดยวิธีดังกล่าวมีต้นทุนสินค้าคงคลังเท่ากับ 1,400,446 บาท

ตารางที่ 5 แสดงการแจกแจงข้อมูลยอดขาย Part Bin ปี พ.ศ. 2548 จากการแบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลให้มีความกว้างเท่ากับ 1 จำนวน 5 ชั้น (วิธีที่ 3) และผลการพยากรณ์ด้วยวิธีมอนติคาร์โล

ยอดขาย (SKU)	ความถี่	ความน่าจะเป็น	ช่วงความน่าจะเป็น	ความน่าจะเป็นสะสม	ค่ากลาง	ค่ากลางปรับ
1-2	1	0.02	0	0.02	1.5	2
3-4	26	0.54	0.02	0.56	3.5	4
5-6	13	0.27	0.56	0.83	5.5	6
7-8	5	0.10	0.83	0.94	7.5	8
9-10	3	0.06	0.94	1.00	9.5	10
รวม	48	1				

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



ภาพที่ 6 กราฟแสดงการเปรียบเทียบยอดขายจากการพยากรณ์กับยอดขายจริงเมื่อแบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลให้มีความกว้างเท่ากับ 1 จำนวน 5 ชั้น(วิธีที่ 3)

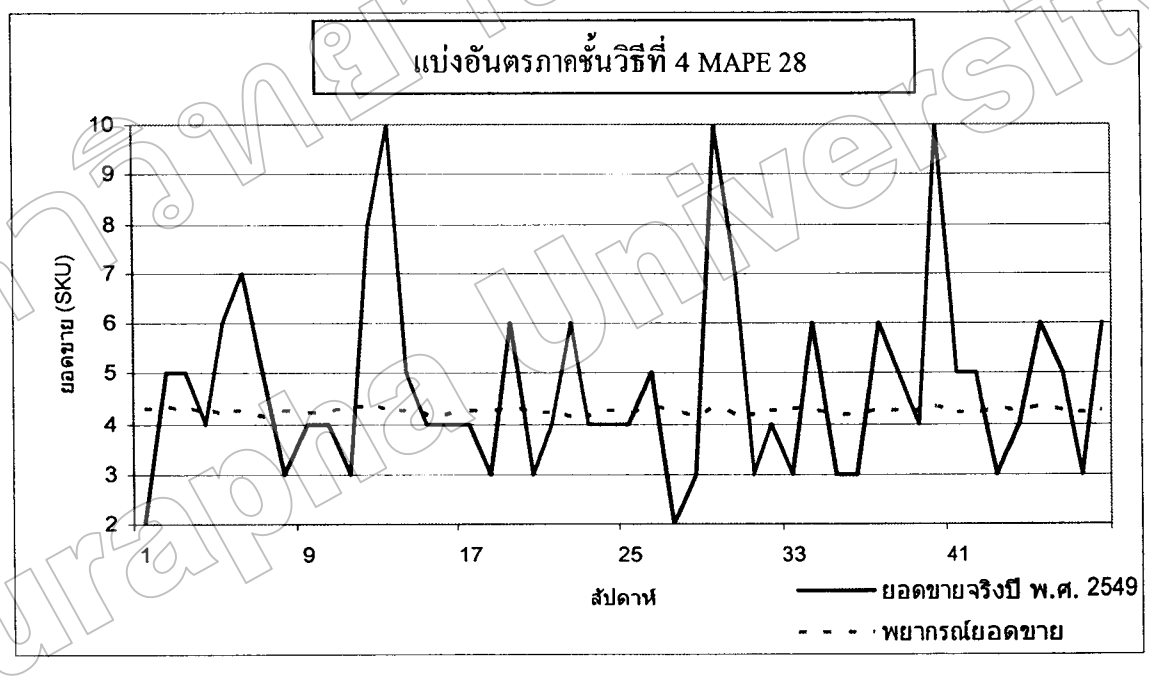
3.1.4 ผลการพยากรณ์เมื่อแบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลให้แต่ละชั้นมีความกว้างมากขึ้นและจำนวนชั้นน้อยลง (วิธีที่ 4)

แบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลให้แต่ละชั้นมีความกว้างมากขึ้นและจำนวนชั้นน้อยลง โดยความกว้างของอันตรภาคชั้นมากขึ้นเป็นเท่ากับ 5 และมีจำนวนชั้นน้อยลงเป็นเท่ากับ 2 ทำให้มีอันตรภาคชั้นของยอดขายเป็น 1-5 และ 6-10 SKU ดังนั้นค่ากลางของแต่ละอันตรภาคชั้นจึงเท่ากับ 3 และ 8 SKU ตามลำดับ ผลจากการพยากรณ์ด้วยวิธีมอนติ คาร์โล โดยใช้ตัวเลขสุ่มจำนวน 1,771 ครั้ง พบว่า มีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นความผิดพลาดสัมบูรณ์เท่ากับ 28 สินค้าขาดสต๊อก 22 ครั้ง จากการทดสอบ 100 ครั้ง รายละเอียดผลการแจกแจงแสดงการแจกแจงข้อมูลยอดขาย Part Bin ปีพ.ศ. 2548 จากการแบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลให้แต่ละชั้นมีความกว้างมากขึ้นและจำนวนชั้นน้อยลงและผลการ พยากรณ์ แสดงดังตารางที่ 6 และเมื่อสร้างกราฟเปรียบเทียบผลการพยากรณ์กับยอดขายจริงในปี พ.ศ.2549 ได้ผลดังภาพที่ 7 โดยวิธีดังกล่าวมีต้นทุนสินค้าคงคลังเท่ากับ 1,123,617 บาท

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 6 แสดงการแจกแจงข้อมูลยอดขาย Part Bin ปี พ.ศ. 2548 จากการแบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลให้แต่ละชั้นมีความกว้างมากขึ้นและจำนวนชั้นน้อยลง (วิธีที่ 4) และผลการพยากรณ์ด้วยวิธีมอนติคาร์โล

ยอดขาย (SKU)	ความถี่	ความน่าจะเป็น	ช่วงความน่าจะเป็น	ความน่าจะเป็นสะสม	ค่ากลาง
1 - 5	36	0.75	0	0.75	3
6 - 10	12	0.25	0.75	1	8
รวม	48	1			



ภาพที่ 7 กราฟแสดงการเปรียบเทียบยอดขายจากการพยากรณ์กับยอดขายจริงเมื่อแบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลให้แต่ละชั้นมีความกว้างมากขึ้นและจำนวนชั้นน้อยลง (วิธีที่ 4)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

3.1.5 ผลการพยากรณ์เมื่อแบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลให้เป็นชั้นเดียว (วิธีที่ 5)

แบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลให้เป็น 1 ชั้น นั่นคือจะมียอดขายอันตรภาคชั้นเดียวคือตั้งแต่ 2-10 SKU และมีค่ากลางค่าเดียวคือ 6 ผลจากการพยากรณ์ด้วยวิธีมอนติ คาร์โล โดยใช้ตัวเลขสุ่มจำนวน 1,771 ครั้ง พบว่า มีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นความผิดพลาดสัมบูรณ์เท่ากับ 52.1 จากการทดสอบ 100 ครั้ง สินค้าขาดสต๊อก 6 ครั้ง รายละเอียดผลการแจกแจงแสดงการแจกแจงข้อมูลยอดขาย Part Bin ปีพ.ศ.2548 จากการแบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลให้เป็นชั้นเดียว และผลการพยากรณ์แสดงดังตารางที่ 7 และกราฟเปรียบเทียบผลการพยากรณ์กับยอดขายจริงในปี พ.ศ. 2549 ได้ผลดังภาพที่ 8 โดยวิธีดังกล่าวมีต้นทุนสินค้าคงคลังเท่ากับ 1,589,760 บาท

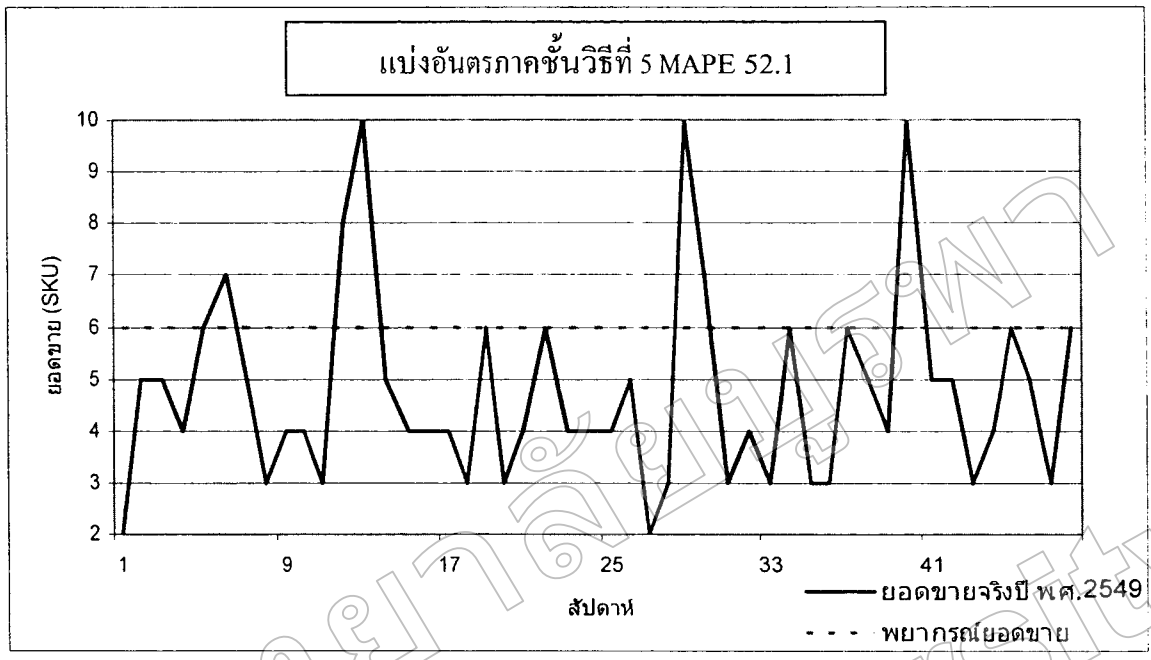
ตารางที่ 7 แสดงการแจกแจงข้อมูลยอดขาย Part Bin ปี พ.ศ. 2548 จากการแบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลให้เป็นชั้นเดียว (วิธีที่ 5) และผลการพยากรณ์ด้วยวิธีมอนติ คาร์โล

ยอดขาย (SKU)	ความถี่	ความน่าจะเป็น	ช่วงความน่าจะเป็น	ความน่าจะเป็นสะสม	ค่ากลาง
2 - 10	48	1	0	1	6
รวม	48	1			

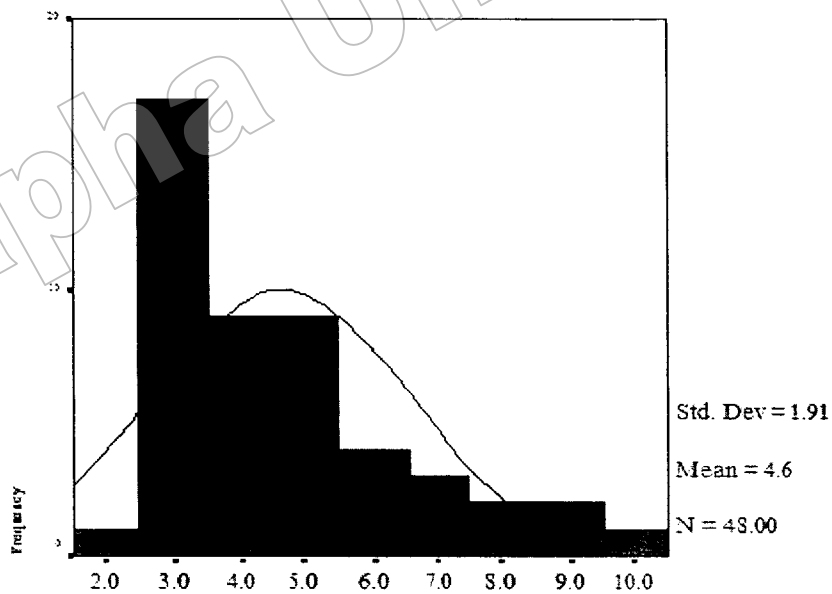
3.1.6 ผลการพยากรณ์เมื่อแบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลตามการกระจายข้อมูล (วิธีที่ 6)

เมื่อนำข้อมูลยอดขาย Part Bin มาสร้างกราฟการกระจายของข้อมูลได้ผลดังภาพที่ 9 ซึ่งพบว่า ข้อมูลกระจายตัวใน 3 ช่วง จึงสามารถแบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลตามการกระจายของข้อมูลได้ 3 อันตรภาคชั้น คือ 0-2 3-5 และ 6-10 SKU

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



ภาพที่ 8 กราฟแสดงการเปรียบเทียบยอดขายจากการพยากรณ์กับยอดขายจริงเมื่อแบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลให้เป็นชั้นเดียว (วิธีที่ 5)



ภาพที่ 9 กราฟแสดงการกระจายตัวของข้อมูลยอดขายปี พ.ศ. 2548

ผลจากการพยากรณ์ด้วยวิธีมอนติ คาร์โล โดยใช้ตัวเลขสุ่มจำนวน 1,771 ครั้ง พบว่า มีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นความผิดพลาดสัมบูรณ์เท่ากับ 34 สินค้าขาด สต๊อก 21 ครั้ง จากการทดสอบ 100 ครั้ง รายละเอียดผลการแจกแจงแสดงการแจกแจงข้อมูลยอดขาย Part Bin ปีพ.ศ. 2548

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

จากการแบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลตามการกระจายของข้อมูลและผลการพยากรณ์ แสดงดังตารางที่ 8 และกราฟเปรียบเทียบผลการพยากรณ์กับยอดขายจริงในปี พ.ศ. 2549 ได้ผลดังภาพที่ 10 โดยวิธีดังกล่าวมีต้นทุนสินค้าคงคลังเท่ากับ 1,309,583 บาท

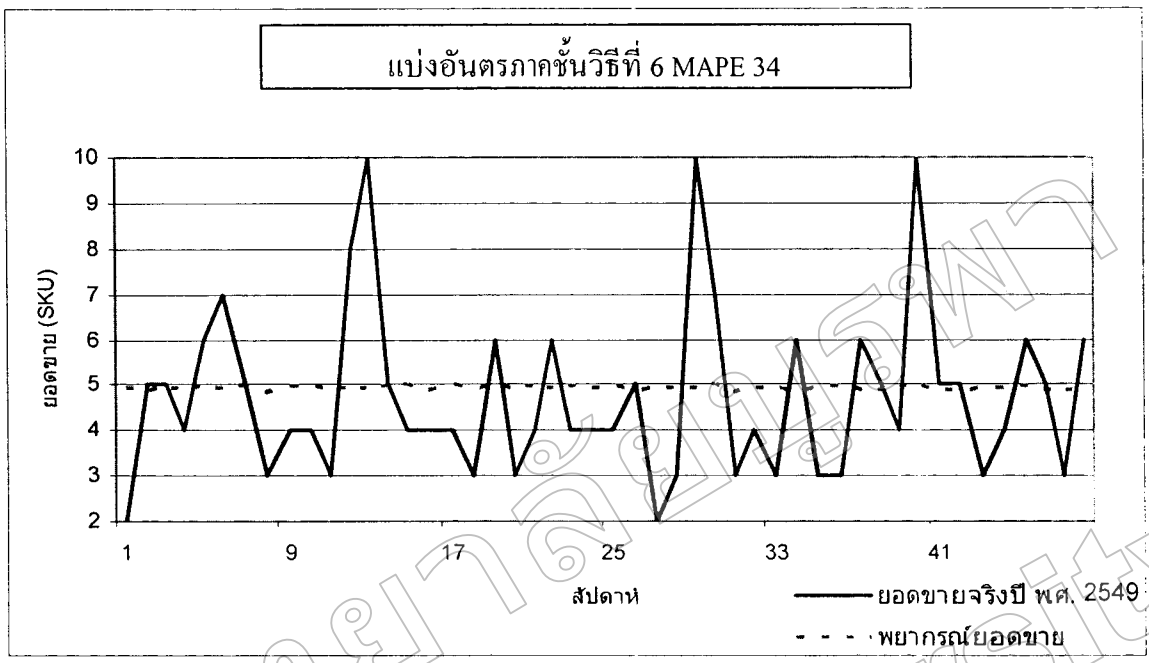
ตารางที่ 8 แสดงการแจกแจงข้อมูลยอดขาย Part Bin ปี พ.ศ. 2548 จากการแบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลตามการกระจายของข้อมูล (วิธีที่ 6) และผลการพยากรณ์ด้วยวิธีมอนติคาร์โล

ยอดขาย (SKU)	ความถี่	ความน่าจะเป็น	ช่วงความน่าจะเป็น	ความน่าจะเป็นสะสม	ค่ากลาง
0 - 2	1	0.02	0	0.02	1
3 - 5	35	0.73	0.02	0.75	4
6 - 10	12	0.25	0.75	1	8
รวม	48	1			

3.1.7 ผลการพยากรณ์เมื่อแบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลเป็น 2 กลุ่ม (วิธีที่ 7)

แบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลให้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่ม 1 มียอดขาย 3-5 SKU และกลุ่ม 2 มียอดขายอื่น ๆ ได้แก่ 0-2 หรือ 6-10 SKU จะมีค่ากลางของทั้ง 2 กลุ่มอันตรภาคชั้นคือ 4 และ 7 ตามลำดับ ผลจากการพยากรณ์ด้วยวิธีมอนติ คาร์โล โดยใช้ตัวเลขสุ่มจำนวน 1,771 ครั้ง พบว่า มีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นความผิดพลาดสัมบูรณ์เท่ากับ 33 สินค้าขาดสต๊อก 22 ครั้ง จากการทดสอบ 100 ครั้ง รายละเอียดผลการแจกแจงแสดงการแจกแจงข้อมูลยอดขาย Part Bin ปีพ.ศ.2548 จากการแบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลเป็น 2 กลุ่มและผลการพยากรณ์ แสดงดังตารางที่ 9 และเมื่อสร้างกราฟเปรียบเทียบผลการพยากรณ์กับยอดขายจริงในปี พ.ศ.2549 ได้ผลดังภาพที่ 11 โดยวิธีดังกล่าวมีต้นทุนสินค้าคงคลังเท่ากับ 1,273,754 บาท

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

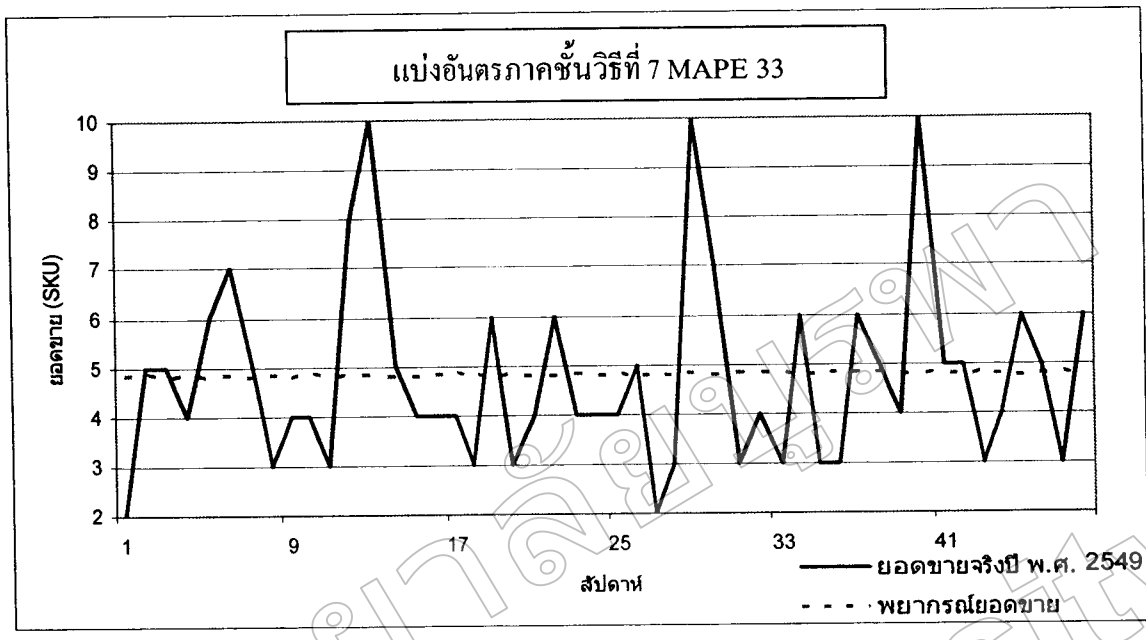


ภาพที่ 10 กราฟแสดงการเปรียบเทียบยอดขายจากการพยากรณ์กับยอดขายจริงเมื่อแบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลตามการกระจายของข้อมูล (วิธีที่ 6)

ตารางที่ 9 แสดงการแจกแจงข้อมูลยอดขาย Part Bin ปีพ.ศ.2548 จากการแบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลเป็น 2 กลุ่ม (วิธีที่ 7) และผลการพยากรณ์ด้วยวิธีมอนติคาร์โล

ยอดขาย (SKU)	ความถี่	ความน่าจะเป็น	ช่วงความน่าจะเป็น	ความน่าจะเป็นสะสม	ค่ากลาง
3 - 5	35	0.73	0	0.73	4
0-2 หรือ 6-10	13	0.27	0.73	1	7
รวม	48	1			

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



ภาพที่ 11 กราฟแสดงการเปรียบเทียบยอดขายจากการพยากรณ์กับยอดขายจริงเมื่อแบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลเป็น 2 กลุ่ม (วิธีที่ 7)

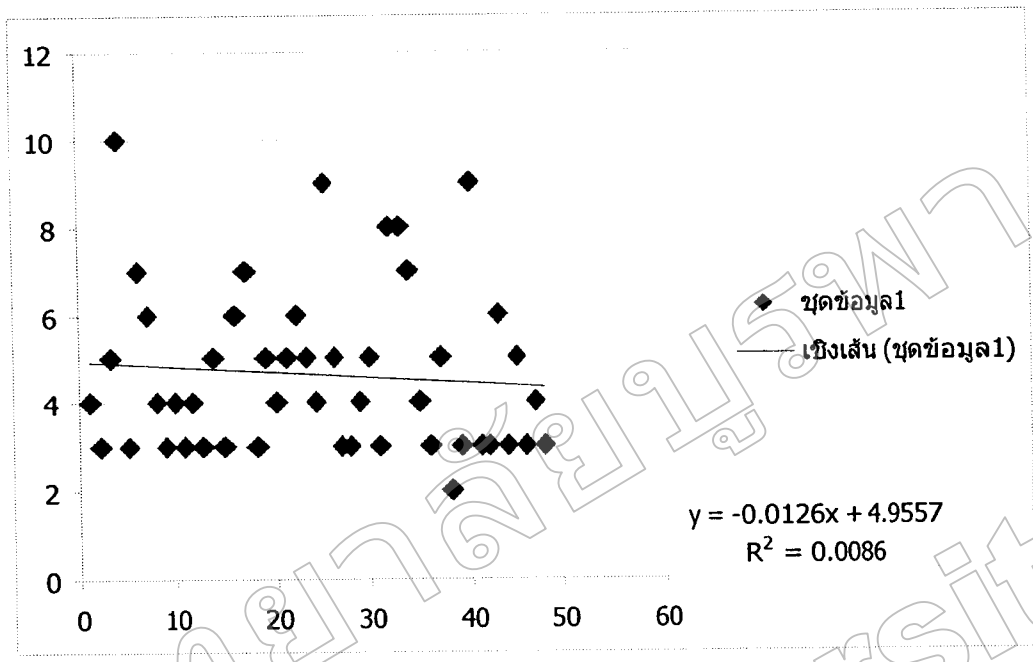
3.2 ผลการสร้างตัวแบบจำลองแบบรีเกรสชัน (Regression)

นำข้อมูลการขาย Part Bin ของปี พ.ศ. 2548 มาสร้างสมการแบบรีเกรสชันเชิงเส้นตรงอย่างง่าย เมื่อกำหนดให้ Y เป็นตัวแปรตาม คือ ยอดขาย Part Bin และ X เป็นตัวแปรต้น คือ เวลาในการขาย (สัปดาห์) โดยรูปแบบความสัมพันธ์ของสมการเป็นดังนี้คือ

$$Y = -0.0126X + 4.9557$$

โดยสมการมีค่า R^2 เพียง 0.0086 ซึ่งหมายถึงสมการมีความน่าเชื่อถือสำหรับการทำนายน้อย หรืออาจกล่าวได้ว่า ตัวแปรต้น (X) มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม (Y) น้อยมากในรูปแบบสมการเชิงเส้นตรงอย่างง่าย หรืออีกนัยหนึ่งก็คือรูปแบบสมการนี้ไม่เหมาะสมกับข้อมูลนั่นเอง กราฟความสัมพันธ์ระว่างยอดขาย Part Bin กับเวลาในการขายแสดงดังภาพที่ 12

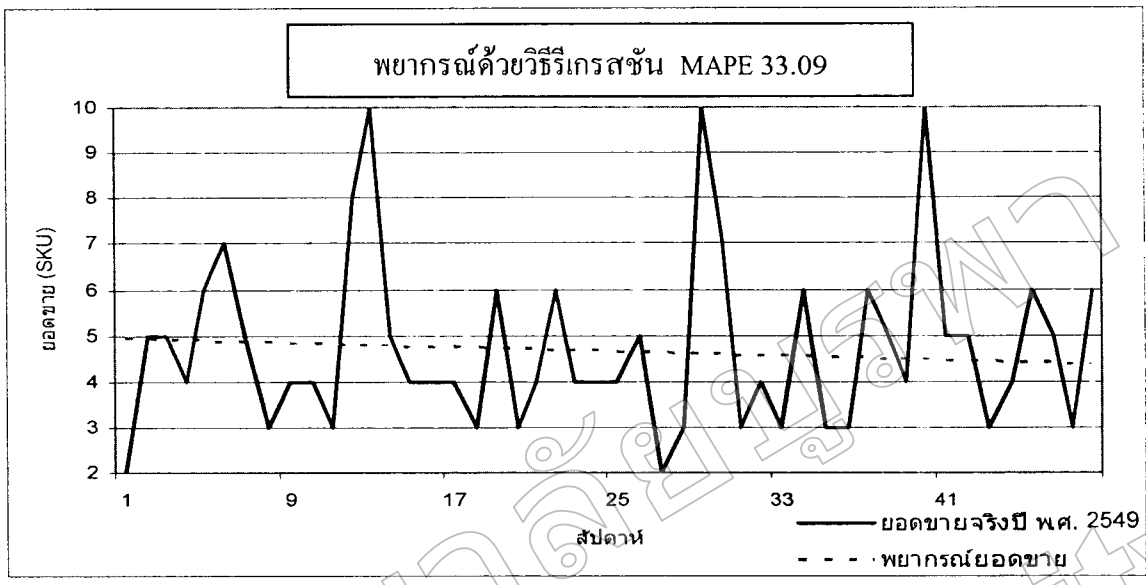
มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



ภาพที่ 12 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างยอดขาย Part Bin กับเวลาในการขาย

นำผลการพยากรณ์ยอดขายที่ทำนายจากสมการรีเกรสชันมาเปรียบเทียบกับยอดขายจริงปี พ.ศ. 2549 พบว่า มีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นความผิดพลาดสัมบูรณ์เท่ากับ 33.09 สินค้าขาดสต๊อก 22 ครั้ง และเมื่อสร้างกราฟเปรียบเทียบผลการพยากรณ์กับยอดขายจริงในปี พ.ศ.2549 ได้ผลดังภาพที่ 13 โดยวิธีดังกล่าวมีต้นทุนสินค้าคงคลังเท่ากับ 1,234,978 บาท

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

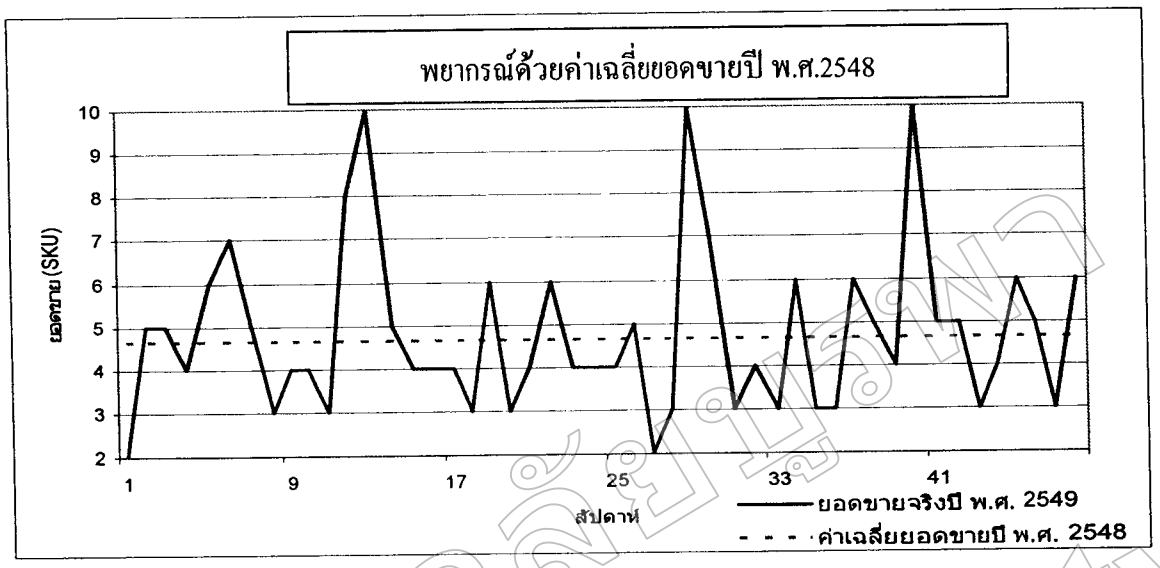


ภาพที่ 13 กราฟแสดงการเปรียบเทียบยอดขายจากการพยากรณ์ด้วยวิธีรีเกรสชันกับยอดขายจริง

3.3 ผลการพยากรณ์โดยใช้ค่าเฉลี่ยยอดขายปี พ.ศ. 2548

เมื่อนำข้อมูลยอดขาย Part Bin ของปี พ.ศ. 2548 ทั้ง 48 สัปดาห์ มาหาค่าเฉลี่ยพบว่าได้เท่ากับ 4.65 SKU และเมื่อนำมาสร้างกราฟเปรียบเทียบกับยอดขายจริงปี พ.ศ. 2549 ได้ผลดังภาพที่ 14 ซึ่งสามารถคำนวณหาค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นความผิดพลาดสัมบูรณ์เท่ากับ 32.73 สินค้าขาดสต๊อก 22 ครั้ง ซึ่งมีต้นทุนสินค้าคงคลังเท่ากับ 1,232,064 บาท

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



ภาพที่ 14 กราฟแสดงการเปรียบเทียบยอดขายจากการพยากรณ์โดยใช้ค่าเฉลี่ยยอดขายปี พ.ศ. 2548 กับยอดขายจริง

4. ผลการสรุปเปรียบเทียบผลจากการพยากรณ์

จากค่าความผิดพลาดจากการพยากรณ์ที่คำนวณได้จากค่า MAPE สรุปเปรียบเทียบค่า MAPE สินค้าขาดสต๊อกและต้นทุนสินค้าคงคลังที่คำนวณได้จากการพยากรณ์ยอดขาย Part Bin ด้วยวิธี การสร้างตัวแบบจำลองมอนติคาร์โล การสร้างตัวแบบจำลองแบบรีเกรสชัน และการใช้ค่าเฉลี่ยยอดขายปี พ.ศ. 2548 แสดงผลดังตารางที่ 10 พบว่า การพยากรณ์ยอดขาย Part Bin ด้วยวิธีการสร้างตัวแบบจำลองมอนติคาร์โล โดยการแบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลวิธีที่ 4 คือให้แต่ละชั้นมีความกว้างมากขึ้น (ความกว้างเท่ากับ 5) และจำนวนชั้นน้อยลง (จำนวนชั้นเท่ากับ 2) ทำให้ความผิดพลาดจากการพยากรณ์ต่ำที่สุดคือ มีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นความผิดพลาดสัมบูรณ์เท่ากับ 28 และพบว่าการพยากรณ์ยอดขาย Part Bin ด้วยวิธีการสร้างตัวแบบจำลองมอนติคาร์โล โดยการแบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลวิธีที่ 5 คือแบ่งข้อมูลให้เป็นชั้นเดียว ทำให้ความผิดพลาดจากการพยากรณ์สูงที่สุดคือ มีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นความผิดพลาดสัมบูรณ์ถึง 52.1

จากการพยากรณ์ด้วยวิธีต่าง ๆ เมื่อเปรียบเทียบจำนวนครั้งของการเกิดสินค้าขาดสต๊อก พบว่าการพยากรณ์ยอดขาย Part Bin ด้วยวิธีการสร้างตัวแบบจำลองมอนติคาร์โล โดยการแบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลวิธีที่ 5 คือแบ่งข้อมูลเป็นชั้นเดียว ทำให้เกิดสินค้าขาดสต๊อกต่ำที่สุดคือ 6 ครั้ง และพบว่าการพยากรณ์ยอดขาย Part Bin ด้วยวิธีการสร้างตัวแบบจำลองมอนติคาร์โล โดยการแบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลวิธีที่ 1, 4, 7 คือการแบ่งอันตรภาคชั้นโดยไม่มีข้อจำกัด (ความกว้างเท่ากับ 1 เริ่ม

ตั้งแต่ 2-10), ให้แต่ละชั้นมีความกว้างมากขึ้น (ความกว้างเท่ากับ 5) และจำนวนชั้นน้อยลง (จำนวนชั้นเท่ากับ 2) แบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลเป็น 2 กลุ่ม (3-5 และ 0-2 หรือ 6-10) ตามลำดับ รวมถึงการสร้างตัวแบบจำลองแบบรีเกรสชั่น และการใช้ค่าเฉลี่ยยอดขายปี พ.ศ. 2548 มีจำนวนการเกิดสินค้าขาดสต็อกสูงที่สุดคือ 22 ครั้ง (แสดงการคำนวณการหา Stock out และการเพิ่มหรือลดสินค้าคงคลังดังตารางที่ 13 ในภาคผนวก) ทั้งนี้ สินค้าคงคลังซึ่งหมายถึง ต้นทุนในการจัดเก็บสินค้าคงคลัง ไม่ใช่ต้นทุนที่แท้จริง ได้จากการคำนวณโดยอ้างอิงจากราคาซื้อสินค้าของบริษัทตัวอย่างเท่านั้น ในที่นี้ใช้เพื่อต้องการเปรียบเทียบความแตกต่างของสินค้าคงคลังที่ได้จากการทำนายจากวิธีต่าง ๆ

สุดท้ายหากเปรียบเทียบต้นทุนในการจัดเก็บสินค้าคงคลังพบว่าการพยากรณ์ยอดขาย Part Bin ด้วยวิธีการสร้างตัวแบบจำลองมอนติคาร์โล โดยการแบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลวิธีที่ 4 คือให้แต่ละชั้นมีความกว้างมากขึ้น (ความกว้างเท่ากับ 5) และจำนวนชั้นน้อยลง (จำนวนชั้นเท่ากับ 2) ทำให้ต้นทุนการจัดเก็บสินค้าคงคลังต่ำที่สุดคือ 1,123,617 บาท และพบว่าการพยากรณ์ยอดขาย Part Bin ด้วยวิธีการสร้างตัวแบบจำลองมอนติคาร์โล โดยการแบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลวิธีที่ 5 คือแบ่งข้อมูลให้เป็นชั้นเดียว ทำให้ต้นทุนการจัดเก็บสินค้าคงคลังสูงที่สุดคือ 1,589,760 บาท

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 10 สรุปค่าMAPE[1], Inventory Cost[2] การเพิ่มหรือลด Inventory Cost[3] และ Stock out[4] จากการพยากรณ์ยอดขาย Part Bin ด้วยวิธีต่าง ๆ เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลปี พ.ศ.2548 กับปี พ.ศ. 2549

วิธีการพยากรณ์	MAPE	Inventory Cost (บาท)	การเพิ่มหรือลด Inventory Cost (%)	Stock out (ครั้ง)
วิธีดำเนินการปัจจุบัน (Current Method)	-	1,352,400	-	8
1. การสร้างตัวแบบจำลองมอนติคาร์โล				
วิธีที่ 1 แบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลโดยไม่มีข้อจำกัด	33	1,274,409	ลด 5.77%	22
วิธีที่ 2 แบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลจากการคำนวณพิสัยและจำนวนชั้น	35	1,323,734	ลด 2.12%	19
วิธีที่ 3 แบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลให้ความกว้างเท่ากับ 1 จำนวน 5 ชั้น	40	1,400,446	เพิ่ม 3.55%	13
วิธีที่ 4 แบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลให้แต่ละชั้นมีความกว้างมากขึ้น และจำนวนชั้นน้อยลง	28	1,123,617	ลด 16.92%	22
วิธีที่ 5 แบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลให้เป็นชั้นเดียว	52.1	1,589,760	เพิ่ม 17.55%	6
วิธีที่ 6 แบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลตามการกระจายของข้อมูล	34	1,309,583	ลด 3.17%	21
วิธีที่ 7 แบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลเป็น 2 กลุ่ม	33	1,273,754	ลด 5.82%	22
2. การสร้างตัวแบบจำลองแบบรีเกรสชัน	33.09	1,234,978	ลด 8.68%	22
3. การใช้ค่าเฉลี่ยยอดขายปี พ.ศ. 2548	32.73	1,232,064	ลด 8.90%	22

[1] MAPE หมายถึง ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นความผิดพลาดสัมบูรณ์, [2] Inventory Cost หมายถึง ต้นทุนในการจัดเก็บสินค้าคงคลัง ไม่ใช่ต้นทุนที่แท้จริงได้จากการคำนวณโดยอ้างอิงจากราคาซื้อสินค้าของบริษัท, [3] การเพิ่มหรือลด Inventory Cost คำนวณจากการเทียบกับวิธีดำเนินการปัจจุบัน

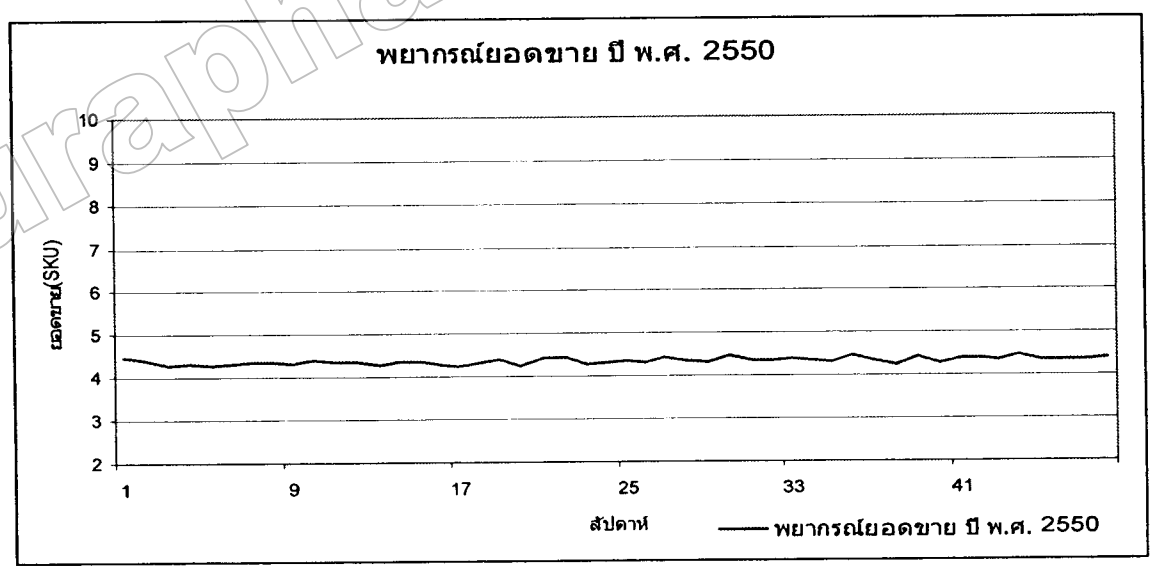
[3] Stock out หมายถึง จำนวนครั้งที่สินค้าขาด Stock

5. ผลการพยากรณ์ยอดขายปี พ.ศ. 2550

เลือกวิธีที่ทำให้ต้นทุนในการจัดเก็บสินค้าคงคลังและมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นความผิดพลาดสัมบูรณ์ต่ำที่สุด (MAPE เท่ากับ 28) คือการสร้างตัวแบบจำลองมอนติคาร์โล ด้วยการแบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลวิธีที่ 4 ให้แต่ละชั้นมีความกว้างมากขึ้น (ความกว้างเท่ากับ 5) และจำนวนชั้นน้อยลง (จำนวนชั้นเท่ากับ 2) เพื่อใช้พยากรณ์ยอดขายปี พ.ศ. 2550 โดยใช้ยอดขายของปี พ.ศ. 2549 เป็นชุดฐานข้อมูล ค่าพยากรณ์ยอดขายปี พ.ศ. 2550 มีค่าประมาณ 4 SKU/สัปดาห์ ผลการแจกแจงข้อมูลยอดขาย Part Bin ปี พ.ศ. 2549 แสดงดังตารางที่ 11 และผลการพยากรณ์ดังภาพที่ 15

ตารางที่ 11 แสดงการแจกแจงข้อมูลยอดขาย Part Bin ปี พ.ศ. 2549 จากการแบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลให้แต่ละชั้นมีความกว้างมากขึ้นและจำนวนชั้นน้อยลง (วิธีที่ 4) และผลการพยากรณ์ด้วยวิธีมอนติ คาร์โล

ยอดขาย (SKU)	ความถี่	ความน่าจะเป็น	ช่วงความน่าจะเป็น	ความน่าจะเป็นสะสม	ค่ากลาง
1 - 5	35	0.73	0	0.73	3
6 - 10	13	0.27	0.73	1	8
รวม	48	1			



ภาพที่ 15 ผลการพยากรณ์ยอดขายปี พ.ศ. 2550

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

จากการพยากรณ์ดังกล่าวผู้วิจัยตัดสินใจเลือกให้น้ำหนักกับวิธีที่ทำให้ต้นทุนในการจัดเก็บสินค้าต่ำสุด มากกว่าการเกิดจำนวนครั้งของการเกิดสินค้าขาด Stock ดังนั้นการพยากรณ์ดังกล่าวก็ไม่อาจสรุปได้ว่าเป็นทางเลือกที่ดีที่สุด เพราะขึ้นอยู่กับผู้ใช้ข้อมูลเพื่อประกอบการตัดสินใจ เพราะหากผู้ใช้ข้อมูลคำนึงถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น จากสาเหตุการเกิดสินค้าขาด Stock เช่น ผลกระทบต่อภาพลักษณ์ของบริษัทเป็นสำคัญ ฯลฯ ก็อาจเลือกใช้วิธีที่ 1.5 คือ การแบ่งอันตรภาคชั้นข้อมูลให้เป็นชั้นเดียว เพราะทำให้การเกิดภาวะสินค้าขาด Stock ต่ำที่สุดคือเพียง 6 ครั้ง/ปี แต่นั่นหมายถึงการแบกรับภาระต้นทุนสินค้าคงคลังที่สูง ดังนั้นผลการพยากรณ์ที่เกิดขึ้นจึงขึ้นอยู่กับการตัดสินใจ และนโยบายบริหารคลังสินค้าของแต่ละบริษัท ซึ่งมีปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการเลือกวิธีที่แตกต่างกันไป เพื่อให้เกิดผลที่เหมาะสมที่สุดต่อการบริหารคลังสินค้าต่อไป

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University