

บทที่ 4

ผลการวิจัย

จากการศึกษาและวิเคราะห์เรื่องการพยากรณ์การสั่งซื้ออุปกรณ์ประกอบการติดตั้งพลาสติกปูกระเบรยยนต์ของกลุ่มสินค้า OEM โดยใช้เทคนิคอนุกรมเวลา และการจำลองสถานการณ์โดยเทคนิคมอนติคาร์โล หลังจากที่ได้ดำเนินวิจัยทางผู้วิจัยจะนำเสนอผลการวิจัยรายละเอียดดังต่อไปนี้

การพยากรณ์โดยใช้เทคนิคอนุกรมเวลา

1. ผลการเลือกรายการอุปกรณ์ติดตั้งที่จะนำมาวิเคราะห์จากการเก็บรวบรวมข้อมูลระยะเวลาการสั่งซื้อ (Lead-Time) ในการสั่งซื้อ 30 - 45 วัน โดยแสดงรายการอุปกรณ์ ดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 รายการอุปกรณ์ที่นำมาวิเคราะห์

ลำดับ	รายการอุปกรณ์	ระยะเวลาในการสั่งซื้อ และส่งมอบ (หน่วย: วัน)
1	GAP ASSY	45
2	REAR BRACKET LH	45
3	REAR BRACKET RH	45
4	FRONT HOOK ASSY	45
5	REAR HOOK LH	45
6	REAR HOOK RH	45
7	REINFORCE COVER	45
8	REINFORCE LH	35
9	REINFORCE RH	35

2. รวบรวมข้อมูลปริมาณการสั่งซื้อของรายการอุปกรณ์ 9 รายการที่เป็นข้อมูลปริมาณรายปี และรายไตรมาสของ ปี พ.ศ. 2553-2555

ตารางที่ 4-2 ปริมาณการสั่งซื้อของอุปกรณ์ติดตั้ง ปี พ.ศ. 2553 (หน่วย: ชิ้น)

ลำดับ	ปี พ.ศ.	ปี 2553				
	รายการอุปกรณ์	ไตรมาสที่ 1	ไตรมาสที่ 2	ไตรมาสที่ 3	ไตรมาสที่ 4	ยอดรวม
1	GAP ASSY	80,430	157,946	75,084	75,484	388,944
2	REAR BRACKET LH	91,070	179,208	86,244	96,244	452,766
3	REAR BRACKET RH	91,070	179,208	86,244	96,244	452,766
4	FRONT HOOK ASSY	15,794	29,201	13,770	14,770	73,535
5	REAR HOOK LH	16,478	29,233	13,815	16,815	76,341
6	REAR HOOK RH	16,478	29,233	13,815	16,815	76,341
7	REINFORCE COVER	111,552	217,984	103,275	153,275	586,086
8	REINFORCE LH	3,280	4,039	1,440	1,520	10,279
9	REINFORCE RH	3,280	4,039	1,440	1,520	10,279

ตารางที่ 4-3 ปริมาณการสั่งซื้อของอุปกรณ์ติดตั้ง ปี พ.ศ. 2554 (หน่วย: ชิ้น)

ลำดับ	ปี พ.ศ.	ปี 2554				
	รายการอุปกรณ์	ไตรมาสที่ 1	ไตรมาสที่ 2	ไตรมาสที่ 3	ไตรมาสที่ 4	ยอดรวม
1	GAP ASSY	88,473	173,741	82,592	83,032	427,839
2	REAR BRACKET LH	100,177	197,128	94,868	105,868	498,042
3	REAR BRACKET RH	100,177	197,128	94,868	105,868	498,042
4	FRONT HOOK ASSY	17,373	32,121	15,147	16,247	80,888

ตารางที่ 4-3 (ต่อ)

ลำดับ	ปี พ.ศ.	ปี 2554				
	รายการอุปกรณ์	ไตรมาสที่ 1	ไตรมาสที่ 2	ไตรมาสที่ 3	ไตรมาสที่ 4	ยอดรวม
5	REAR HOOK LH	18,126	32,156	15,197	18,497	83,975
6	REAR HOOK RH	18,126	32,156	15,197	18,497	83,975
7	REINFORCE COVER	122,707	239,782	113,603	168,603	644,695
8	REINFORCE LH	3,608	4,443	1,584	1,672	11,307
9	REINFORCE RH	3,608	4,443	1,584	1,672	11,307

ตารางที่ 4-4 ปริมาณการสั่งซื้อของอุปกรณ์ติดตั้ง ปี พ.ศ. 2555 (หน่วย: ชิ้น)

ลำดับ	ปี พ.ศ.	ปี 2555				
	รายการอุปกรณ์	ไตรมาสที่ 1	ไตรมาสที่ 2	ไตรมาสที่ 3	ไตรมาสที่ 4	ยอดรวม
1	GAP ASSY	99,974	196,327	93,329	93,827	483,458
2	REAR BRACKET LH	113,200	222,755	107,201	119,631	562,788
3	REAR BRACKET RH	113,200	222,755	107,201	119,631	562,788
4	FRONT HOOK ASSY	19,632	36,296	17,116	18,359	91,404
5	REAR HOOK LH	20,482	36,337	17,172	20,901	94,892
6	REAR HOOK RH	20,482	36,337	17,172	20,901	94,892
7	REINFORCE COVER	138,659	270,954	128,371	190,521	728,505
8	REINFORCE LH	4,077	5,021	1,790	1,889	12,777
9	REINFORCE RH	4,077	5,021	1,790	1,889	12,777

3. การพยากรณ์ปริมาณการสั่งซื้อการใช้อุปกรณ์ติดตั้งรายปีโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด

(Least Square Method)

ขั้นที่ 1 เมื่อต้องการทราบปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ติดตั้งรายปีจำเป็นต้องมีการสร้างสมการแนวโน้มรายปีก่อน ซึ่งสามารถหาได้โดยการนำข้อมูลยอดปริมาณการสั่งซื้อในแต่ละไตรมาสแต่ละปีมารวมกันเพื่อให้ได้ข้อมูลปริมาณการสั่งซื้อรายปีและใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุดเพื่อคำนวณหาสมการแนวโน้มรายปี

ตารางที่ 4-5 ปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ติดตั้งรายการที่ 1 โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด เพื่อคำนวณหาสมการแนวโน้มรายปี (หน่วย: ชิ้น)

ปี พ.ศ.	รายการอุปกรณ์ (หน่วย : ชิ้น)	x	xy _i	x ²
	Part GAP ASSY (y _i)			
ปี 2553	388,944	-1	-388,944	1
ปี 2554	427,839	0	0	0
ปี 2555	483,458	1	483,458	1
n=3	$\sum y_i = 1,300,240$	$\sum x = 0$	$\sum xy_i = 94,513$	$\sum x^2 = 2$

$$a = \frac{\sum y_i}{n} = \frac{1,300,240}{3} = 433,413$$

$$b = \frac{\sum xy_i}{\sum x^2} = \frac{94,513}{2} = 47,257$$

สมการรายปีของอุปกรณ์ติดตั้งพลาสติกปูพื้นกระบะรถยนต์กลุ่มสินค้า OEM รายการ GAP ASSY คือ $\hat{y}_i = 433,413 + 47,257 X$, y_i = ยอดของปริมาณการสั่งซื้อของอุปกรณ์ติดตั้งรายการ GAP ASSY ต่อปี X: มีหน่วยเป็น 1 ปี

ตารางที่ 4-6 ปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ติดตั้งรายการที่ 2 โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด เพื่อคำนวณหา
สมการแนวโน้มรายปี (หน่วย: ชิ้น)

ปี พ.ศ.	รายการอุปกรณ์ (หน่วย : ชิ้น)	X	xy ²	x ²
	Part REAR BRACKET LH			
	(y ²)			
ปี 2553	452,766	-1	-452,766	1
ปี 2554	498,042	0	0	0
ปี 2555	562,788	1	562,788	1
n=3	$\sum y^2 = 1,513,595$	$\sum x = 0$	$\sum xy^2 = 110,022$	$\sum x^2 = 2$

$$a = \frac{\sum y^2}{n} = \frac{1,513,595}{3} = 504,532$$

$$b = \frac{\sum xy^2}{\sum x^2} = \frac{110,022}{2} = 55,011$$

สมการรายปีของอุปกรณ์ติดตั้งพลาสติกปูพื้นกระบะรถยนต์กลุ่มสินค้า OEM

รายการ REAR BRACKET LH คือ $\hat{y}_2 = 504,532 + 55,011 X$, y_2 = ยอดของปริมาณการสั่งซื้อของ
อุปกรณ์ติดตั้ง รายการ REAR BRACKET LH ต่อปี X: มีหน่วยเป็น 1 ปี

ตารางที่ 4-7 ปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ติดตั้งรายการที่ 3 โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด เพื่อกำหนดหาสมการแนวโน้มรายปี (หน่วย: ชิ้น)

ปี พ.ศ.	รายการอุปกรณ์ (หน่วย : ชิ้น)	x	xy ₃	x ²
	Part REAR BRACKET RH			
	(y ₃)			
ปี 2553	452,766	-1	-452,766	1
ปี 2554	498,042	0	0	0
ปี 2555	562,788	1	562,788	1
n=3	$\sum y_3 = 1,513,595$	$\sum x = 0$	$\sum xy_3 = 110,022$	$\sum x^2 = 2$

$$a = \frac{\sum y_3}{n} = \frac{1,513,595}{3} = 504,532$$

$$b = \frac{\sum xy_3}{\sum x^2} = \frac{110,022}{2} = 55,011$$

สมการรายปีของอุปกรณ์ติดตั้งพลาสติกปูพื้นกระบะรถยนต์กลุ่มสินค้า OEM

รายการ REAR BRACKET RH คือ $\hat{y}_3 = 504,532 + 55,011X$, y_3 = ยอดของปริมาณการสั่งซื้อของอุปกรณ์ติดตั้งรายการ REAR BRACKET RH ต่อปี X: มีหน่วยเป็น 1 ปี

ตารางที่ 4-8 ปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ติดตั้งรายการที่ 4 โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด เพื่อคำนวณหา
สมการแนวโน้มรายปี (หน่วย: ชิ้น)

ปี พ.ศ.	รายการอุปกรณ์ (หน่วย : ชิ้น)	x	xy ₄	x ²
	Part FRONT HOOK ASSY			
	(Y ₄)			
ปี 2553	73,535	-1	-73,535	1
ปี 2554	80,888	0	0	0
ปี 2555	91,404	1	91,404	1
n=3	$\sum y_4 = 245,826$	$\sum x = 0$	$\sum xy_4 = 17,869$	$\sum x^2 = 2$

$$a = \frac{\sum y_4}{n} = \frac{245,826}{3} = 81,972$$

$$b = \frac{\sum xy_4}{\sum x^2} = \frac{17,869}{2} = 8,934$$

สมการรายปีของอุปกรณ์ติดตั้งพลาสติกปูพื้นกระบะรถยนต์กลุ่มสินค้า OEM

รายการ FRONT HOOK ASSY คือ $\hat{y}_4 = 81,972 + 8,934 X$, y_4 = ยอดของปริมาณการสั่งซื้อของ
อุปกรณ์ติดตั้ง รายการ FRONT HOOK ASSY ต่อปี X: มีหน่วยเป็น 1 ปี

ตารางที่ 4-9 ปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ติดตั้งรายการที่ 5 โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด เพื่อคำนวณหา
สมการแนวโน้มรายปี (หน่วย: ชิ้น)

ปี พ.ศ.	รายการอุปกรณ์ (หน่วย : ชิ้น)	X	XY ₅	X ²
	Part REAR HOOK LH			
	(Y ₅)			
ปี 2553	76,341	-1	-76,341	1
ปี 2554	83,975	0	0	0
ปี 2555	94,892	1	94,892	1
n=3	$\sum Y_5 = 255,208$	$\sum X = 0$	$\sum XY_5 = 18,551$	$\sum X^2 = 2$

$$a = \frac{\sum Y_5}{n} = \frac{255,208}{3} = 85,069$$

$$b = \frac{\sum XY_5}{\sum X^2} = \frac{18,551}{2} = 9,275$$

สมการรายปีของอุปกรณ์ติดตั้งพลาสติกปูพื้นกระบะรถยนต์กลุ่มสินค้า OEM
รายการ REAR HOOK LH คือ $\hat{Y}_5 = 85,069 + 9,275 X$, Y_5 = ยอดของปริมาณการสั่งซื้อ
ของอุปกรณ์ติดตั้งรายการ REAR HOOK LH ต่อปี X: มีหน่วยเป็น 1 ปี

ตารางที่ 4-10 ปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ติดตั้งรายการที่ 6 โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด เพื่อคำนวณหาสมการแนวโน้มรายปี (หน่วย: ชิ้น)

ปี พ.ศ.	รายการอุปกรณ์ (หน่วย : ชิ้น)	X	XY ₆	X ²
	Part REAR HOOK RH			
	(Y ₆)			
ปี 2553	76,341	-1	-76,341	1
ปี 2554	83,975	0	0	0
ปี 2555	94,892	1	94,892	1
n=3	$\sum Y_6 = 255,208$	$\sum X = 0$	$\sum XY_6 = 18,551$	$\sum X^2 = 2$

$$a = \frac{\sum y_6}{n} = \frac{255,208}{3} = 85,069$$

$$b = \frac{\sum xy_6}{\sum x^2} = \frac{18,551}{2} = 9,275$$

สมการรายปีของอุปกรณ์ติดตั้งพลาสติกปูพื้นกระบะรถยนต์กลุ่มสินค้า OEM

รายการ REAR HOOK RH คือ $\hat{y}_6 = 85,069 + 9,275 X$, y_6 = ยอดของปริมาณการสั่งซื้อของอุปกรณ์ติดตั้งรายการ REAR HOOK RH ต่อปี X: มีหน่วยเป็น 1 ปี

ตารางที่ 4-11 ปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ติดตั้งรายการที่ 7 โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด เพื่อคำนวณหาสมการแนวโน้มรายปี (หน่วย: ชิ้น)

ปี พ.ศ.	รายการอุปกรณ์ (หน่วย : ชิ้น)	X	xy ₇	x ²
	Part REINFORCE COVER			
	(y ₇)			
ปี 2553	586,086	-1	-586,086	1
ปี 2554	644,695	0	0	0
ปี 2555	728,505	1	728,505	1
n=3	$\sum y_7 = 1,959,285$	$\sum X = 0$	$\sum xy_7 = 142,419$	$\sum x^2 = 2$

$$a = \frac{\sum y_7}{n} = \frac{1,959,285}{3} = 653,095$$

$$b = \frac{\sum xy_7}{\sum x^2} = \frac{142,419}{2} = 71,209$$

สมการรายปีของอุปกรณ์ติดตั้งพลาสติกปูพื้นกระบะรถยนต์กลุ่มสินค้า OEM

รายการ REINFORCE COVER คือ $\hat{y}_7 = 653,095 + 71,209 X$, y_7 = ยอดของปริมาณการสั่งซื้อของอุปกรณ์ติดตั้งรายการ REINFORCE COVER ต่อปี X: มีหน่วยเป็น 1 ปี

ตารางที่ 4-12 ปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ติดตั้งรายการที่ 8 โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดเพื่อคำนวณหาสมการแนวโน้มรายปี (หน่วย: ชิ้น)

ปี พ.ศ.	รายการอุปกรณ์ (หน่วย : ชิ้น)	X	xy ₈	x ²
	Part REINFORCE LH			
	(y ₈)			
ปี 2553	10,279	-1	-10,279	1
ปี 2554	11,307	0	0	0
ปี 2555	12,777	1	12,777	1
n=3	$\sum y_8 = 34,363$	$\sum X = 0$	$\sum xy_8 = 2,498$	$\sum x^2 = 2$

$$a = \frac{\sum y_8}{n} = \frac{34,363}{3} = 11,454$$

$$b = \frac{\sum xy_8}{\sum x^2} = \frac{2,498}{2} = 1,249$$

สมการรายปีของอุปกรณ์ติดตั้งพลาสติกปูพื้นกระบะรถยนต์กลุ่มสินค้า OEM

รายการ REINFORCE LH คือ $\hat{y}_8 = 11,454 + 1,249 X$, y_8 = ยอดของปริมาณการสั่งซื้อของอุปกรณ์ติดตั้งรายการ REINFORCE LH ต่อปี X: มีหน่วยเป็น 1 ปี

ตารางที่ 4-13 ปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ติดตั้งรายการที่ 8 โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด เพื่อ
คำนวณหาสมการแนวโน้มรายปี (หน่วย: ชิ้น)

ปี พ.ศ.	รายการอุปกรณ์ (หน่วย : ชิ้น)	X	xy ₉	x ²
	Part REINFORCE RH (y ₉)			
ปี 2553	10,279	-1	-10,279	1
ปี 2554	11,307	0	0	0
ปี 2555	12,777	1	12,777	1
n=3	$\sum y_9 = 34,363$	$\sum X = 0$	$\sum xy_9 = 2,498$	$\sum x^2 = 2$

$$a = \frac{\sum y_9}{n} = \frac{34,363}{3} = 11,454$$

$$b = \frac{\sum xy_9}{\sum x^2} = \frac{2,498}{2} = 1,249$$

สมการรายปีของอุปกรณ์ติดตั้งพลาสติกปูพื้นกระบะรถยนต์กลุ่มสินค้า OEM
รายการ REINFORCE RH คือ $\hat{y}_9 = 11,454 + 1,249 X$, y_9 = ยอดของปริมาณการสั่งซื้อของอุปกรณ์
ติดตั้งรายการ REINFORCE RH ต่อปี X: มีหน่วยเป็น 1 ปี

ขั้นที่ 2 เมื่อได้สมการแนวโน้มที่เป็นเส้นตรงรายการอุปกรณ์ติดตั้งทั้ง 9 รายการรายปี
แล้ว จะทำให้ทราบต่อไปอีกว่า

1. เมื่อกำหนดให้ค่า $X=0$ ในช่วงเวลาจุดเริ่มต้นจะได้ค่าแนวโน้มของปริมาณการสั่งซื้อ
อุปกรณ์ติดตั้งพลาสติกปูพื้นกระบะรถยนต์กลุ่มสินค้า OEM ในช่วงเริ่มต้น (a) ของอุปกรณ์ติดตั้ง
แต่ละรายการ ดังนี้

ตารางที่ 4-14 ค่าแนวโน้มของปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ติดตั้งพลาสติกปูพื้นกระบะรถยนต์กลุ่ม
สินค้า OEM ในช่วงเริ่มต้น (a) ของอุปกรณ์ติดตั้ง แต่ละรายการ

รายการอุปกรณ์	ปริมาณการสั่งซื้อเริ่มต้น (หน่วย: ชิ้น)
- GAP ASSY	433,413
- REAR BRACKET LH	504,532
- REAR BRACKET RH	504,532
- FRONT HOOK ASSY	81,942
- REAR HOOK LH	85,069
- REAR HOOK RH	85,069
- REINFORCE COVER	653,095
- REINFORCE LH	11,454
- REINFORCE RH	11,454

2. ค่าแนวโน้ม (b) ของปริมาณการอุปกรณ์ติดตั้งพลาสติกปูพื้นกระบะรถยนต์กลุ่ม
สินค้า OEM มีอัตราการเพิ่มสูงขึ้นต่อปี ซึ่งแยกแต่ละรายการ ดังนี้

ตารางที่ 4-15 รายการอุปกรณ์ และสัดส่วนอัตราการเพิ่มขึ้นต่อปี

รายการอุปกรณ์	สัดส่วนอัตราการเพิ่มขึ้นต่อปี
- GAP ASSY	47,257
- REAR BRACKET LH	55,011
- REAR BRACKET RH	55,011
- FRONT HOOK ASSY	8,934
- REAR HOOK LH	9,275
- REAR HOOK RH	9,275
- REINFORCE COVER	71,209

ตารางที่ 4-15 (ต่อ)

รายการอุปกรณ์	สัดส่วนอัตราการเพิ่มขึ้นต่อปี
-REINFORCE LH	1,249
-REINFORCE RH	1,249

3. แทนค่าใน a, b ในสมการ $y = a + bx$ กำหนดให้ $X = -1, 0, 1$ ในปี พ.ศ. 2553-2555

ตารางที่ 4-16 ผลลัพธ์จากแทนสมการค่า X ในปี พ.ศ. 2553-2555

ลำดับ	รายการอุปกรณ์	ผลลัพธ์จากแทนสมการค่า X		
		ปี พ.ศ. 2553: $X = -1$	ปี พ.ศ. 2554: $X = 0$	ปี พ.ศ. 2555: $X = 1$
1	GAP ASSY	386,157	433,413	480,670
2	REAR BRACKET LH	449,521	504,532	559,543
3	REAR BRACKET RH	449,521	504,532	559,543
4	FRONT HOOK ASSY	73,008	81,942	90,877
5	REAR HOOK LH	75,794	85,069	94,345
6	REAR HOOK RH	75,794	85,069	94,345
7	REINFORCE COVER	581,88	653,095	724,305
8	REINFORCE LH	10,205	11,454	12,703
9	REINFORCE RH	10,205	11,454	12,703

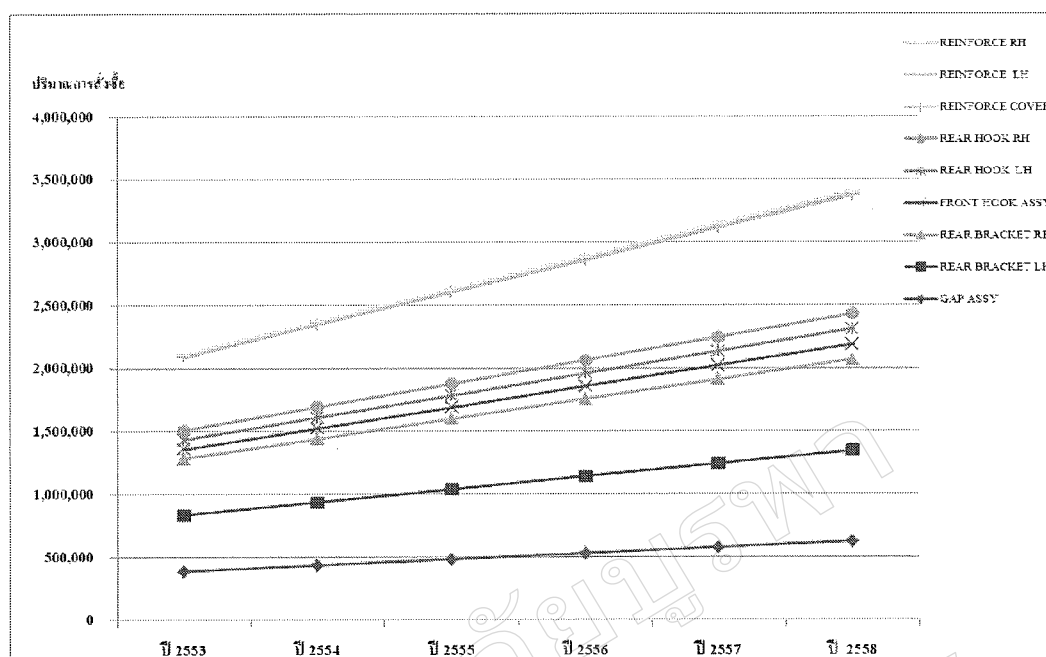
4. แทนค่าใน a, b ในสมการ $y = a + bx$ กำหนดให้ $X = 2, 3, 4$ ในปี พ.ศ. 2556-2558

ตารางที่ 4-17 ผลลัพธ์จากแทนสมการค่า X ในปี พ.ศ. 2556-2558

ลำดับ	รายการอุปกรณ์	ผลลัพธ์จากแทนสมการค่า X		
		ปี พ.ศ. 2556: X = 2	ปี พ.ศ. 2557: X = 3	ปี พ.ศ. 2558: X = 4
1	GAP ASSY	527,927	575,183	622,440
2	REAR BRACKET LH	614,554	669,565	724,576
3	REAR BRACKET RH	614,554	669,565	724,576
4	FRONT HOOK ASSY	99,811	108,745	117,680
5	REAR HOOK LH	103,620	112,896	122,171
6	REAR HOOK RH	103,620	112,896	122,171
7	REINFORCE COVER	795,514	866,724	937,933
8	REINFORCE LH	13,952	15,201	16,450
9	REINFORCE RH	13,952	15,201	16,450

จากสมการดังกล่าวข้างต้นเราจะได้แนวโน้มของปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ติดตั้งพลาสติกปูพื้นกระบะรถยนต์กลุ่มสินค้า OEM ของปี พ.ศ. 2556-2558 แต่อย่างไรก็ตามการพยากรณ์ค่าแนวโน้มของตัวแปรอนุกรมเวลาดังกล่าวจะใช้ประโยชน์ได้ดีถ้าหากการเปลี่ยนแปลงในอนาคตยังคงเป็นสาเหตุเดียวกันกับการเปลี่ยนแปลงในอดีตเท่านั้น

สามารถนำค่าที่ได้มาแสดงทิศทางแนวโน้มการสั่งซื้ออุปกรณ์ติดตั้งพลาสติกปูพื้นกระบะรถยนต์กลุ่มสินค้า OEM ในปี พ.ศ. 2553-2558 แสดงกราฟได้ ดังนี้



ภาพที่ 4-1 เป็นภาพกราฟแสดงทิศทางการเคลื่อนไหวของค่าแนวโน้มปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์การติดตั้งรายปีที่ได้จากการพยากรณ์และที่เกิดขึ้นจริง ปี พ.ศ. 2553-2558

จากกราฟข้อมูลแสดงให้เห็นว่าข้อมูลที่ได้จากการพยากรณ์ และข้อมูลจากปริมาณการสั่งซื้อจริงตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553-2555 มีแนวโน้มที่ใกล้เคียงกันมาก ดังนั้นในการพยากรณ์แนวโน้มการสั่งซื้อรายปีในปี พ.ศ. 2556-2558 จึงมีแนวโน้มใกล้เคียงกันมาก

แต่อย่างไรก็ตามหลังจากที่ได้สมการแนวโน้มปริมาณการสั่งซื้อรายปีแล้วจะสังเกตเห็นได้ว่าข้อมูลปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ติดตั้งข้อมูลที่แสดงในไตรมาสที่ 4 ของทุกปีจะมีความผันแปรตามฤดูกาล (Seasonal Variation: S) เข้ามาเกี่ยวข้องเสมอ ดังนั้นในการวิเคราะห์หอนุกรมเวลาเพื่อหาความผันแปรตามฤดูกาลด้วย เช่น ในกรณีที่ต้องการทราบค่าแนวโน้มของปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ติดตั้งพลาสติกปูพื้นกระเบื้องรถยนต์กลุ่มสินค้า OEM ในรายปีมีความจำเป็นที่จะต้องมีการวิเคราะห์หอนุกรมเวลาเพื่อหาความผันแปรตามฤดูกาลซึ่งการทราบค่าดัชนีตามฤดูกาลรายไตรมาสสามารถคำนวณได้จากการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 4 ไตรมาส แบบไม่ถ่วงน้ำหนักดังนี้

นำข้อมูลปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ติดตั้งรายไตรมาสปี พ.ศ. 2553-2555 มาหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่รายไตรมาสแบบไม่ถ่วงน้ำหนักเพื่อหาค่าดัชนีฤดูกาลและ จัดค่าดัชนีฤดูกาลรายไตรมาสเพื่อคำนวณหาพยากรณ์รายไตรมาสของปี พ.ศ. 2556-2558

ตารางที่ 4-18 ปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ติดตั้งพลาสติกปูพื้นกระบะรถยนต์กลุ่มสินค้า OEM
ระหว่างปีพ.ศ. 2553 ถึงปี พ.ศ. 2555 ที่ได้จากการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 4 ไตรมาส
แบบไม่ถ่วงน้ำหนักเพื่อหาค่าดัชนีฤดูกาลรายไตรมาสอุปกรณ์ติดตั้งรายการ
GAP ASSY

(1) ปี	(2) ไตรมาส	(3) ปริมาณการสั่งซื้อ อุปกรณ์ติดตั้ง GAP ASSY	(4) ผลรวมเคลื่อนที่ 4 ไตรมาส	(5) จุดกลาง	(6) ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 4 ไตรมาส	(7) $= (3) \times 100$ (6)
2553	1	80,430				
	2	157,946	388,944			
	3	75,084	396,987	392,966	98,241.40	76.43
	4	75,484	412,782	404,884	101,221.10	74.57
2554	1	88,473	420,290	416,536	104,133.98	84.96
	2	173,741	427,839	424,064	106,016.08	163.88
	3	82,592	439,340	433,589	108,397.31	76.19
	4	83,032	461,926	450,633	112,658.29	73.70
2555	1	99,974	472,663	467,295	116,823.70	85.58
	2	196,327	483,458	478,060	119,515.10	164.27
	3	93,329		241,729	60,432.19	154.44
	4	93,827				

ตารางที่ 4-19 ปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ติดตั้งพลาสติกปูพื้นกระบะรถยนต์กลุ่มสินค้า OEM
ระหว่างปี พ.ศ. 2553 ถึงปี พ.ศ. 2555 ที่ได้จากการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 4 ไตรมาส
แบบไม่ถ่วงน้ำหนักเพื่อหาค่าดัชนีฤดูกาลรายไตรมาส อุปกรณ์ติดตั้งรายการ
REAR BRACKET LH

(1) ปี	(2) ไตรมาส	(3) ปริมาณการสั่งซื้อ อุปกรณ์ติดตั้ง REAR BRACKET LH	(4) ผลรวมเคลื่อนที่ 4 ไตรมาส	(5) จุดกลาง	(6) ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 4 ไตรมาส	(7) $= \frac{(3) \times 100}{(6)}$
2553	1	91,070				
	2	179,208	452,766			
	3	86,244	461,873	457,319	114,329.78	75.43
	4	96,244	479,793	470,833	117,708.25	81.76
2554	1	100,177	488,418	484,106	121,026.39	82.77
	2	197,128	498,042	493,230	123,307.49	159.87
	3	94,868	511,065	504,554	126,138.42	75.21
	4	105,868	536,692	523,879	130,969.63	80.83
2555	1	113,200	549,025	542,858	135,714.58	83.41
	2	222,755	562,788	555,906	138,976.55	160.28
	3	107,201		281,394	70,348.46	152.39
	4	119,631				

ตารางที่ 4-20 ปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ติดตั้งพลาสติกปูพื้นกระบะรถยนต์กลุ่มสินค้า OEM
ระหว่างปี พ.ศ. 2553 ถึงปี พ.ศ. 2555 ที่ได้จากการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 4 ไตรมาส
แบบไม่ถ่วงน้ำหนักเพื่อหาค่าดัชนีฤดูกาลรายไตรมาส อุปกรณ์ติดตั้งรายการ
REAR BRACKET RH

(1) ปี	(2) ไตรมาส	(3) ปริมาณการสั่งซื้อ อุปกรณ์ ติดตั้ง REAR BRACKET RH	(4) ผลรวมเคลื่อนที่ 4 ไตรมาส	(5) จุดกลาง	(6) ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 4 ไตรมาส	(7) $= (3) \times 100$ (6)
2553	1	91,070				
	2	179,208	452,766			
	3	86,244	461,873	457,319	114,330	75.43
	4	96,244	479,793	470,833	117,708	81.76
2554	1	100,177	488,418	484,106	121,026	82.77
	2	197,128	498,042	493,230	123,307	159.87
	3	94,868	511,065	504,554	126,138	75.21
	4	105,868	536,692	523,879	130,970	80.83
2555	1	113,200	549,025	542,858	135,715	83.41
	2	222,755	562,788	555,906	138,977	160.28
	3	107,201		281,394	70,348	152.39
	4	119,631				

ตารางที่ 4-21 ปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ติดตั้งพลาสติกปูพื้นกระบะรถยนต์กลุ่มสินค้า OEM
ระหว่างปี พ.ศ. 2553 ถึงปี พ.ศ. 2555 ที่ได้จากการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 4 ไตรมาส
แบบไม่ถ่วงน้ำหนักเพื่อหาค่าดัชนีฤดูกาลรายไตรมาส อุปกรณ์ติดตั้งรายการ
FRONTHOOK ASSY

(1) ปี	(2) ไตรมาส	(3) ปริมาณการสั่งซื้อ อุปกรณ์ ติดตั้ง FRONT HOOK ASSY	(4) ผลรวมเคลื่อนที่ 4 ไตรมาส	(5) จุดกลาง	(6) ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 4 ไตรมาส	(7) $= \frac{(3) \times 100}{(6)}$
2553	1	15,794				
	2	29,201	73,535			
	3	13,770	75,114	74,324	18,581	74.11
	4	14,770	78,034	76,574	19,144	77.15
2554	1	17,373	79,411	78,723	19,681	88.28
	2	32,121	80,888	80,150	20,037	160.30
	3	15,147	83,147	82,017	20,504	73.87
	4	16,247	87,322	85,234	21,309	76.25
2555	1	19,632	89,291	88,307	22,077	88.93
	2	36,296	91,404	90,347	22,587	160.70
	3	17,116		45,702	11,425	149.81
	4	18,359				

ตารางที่ 4-22 ปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ติดตั้งพลาสติกปูพื้นกระบะรถยนต์กลุ่มสินค้า OEM
ระหว่างปี พ.ศ. 2553 ถึงปี พ.ศ. 2555 ที่ได้จากการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 4 ไตรมาส
แบบไม่ถ่วงน้ำหนักเพื่อหาค่าดัชนีฤดูกาลรายไตรมาส อุปกรณ์ติดตั้งรายการ
REAR HOOK LH

(1) ปี	(2) ไตรมาส	(3) ปริมาณการสั่งซื้อ อุปกรณ์ติดตั้ง REINFORCE LH	(4) ผลรวมเคลื่อนที่ 4 ไตรมาส	(5) จุดกลาง	(6) ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 4 ไตรมาส	(7) $= \frac{(3) \times 100}{(6)}$
2553	1	3,280				
	2	4,039	10,279			
	3	1,440	10,607	10,443	2,611	55.16
	4	1,520	11,011	10,809	2,702	56.25
2554	1	3,608	11,155	11,083	2,771	130.22
	2	4,443	11,307	11,231	2,808	158.24
	3	1,584	11,776	11,542	2,885	54.90
	4	1,672	12,354	12,065	3,016	55.43
2555	1	4,077	12,560	12,457	3,114	130.92
	2	5,021	12,777	12,668	3,167	158.53
	3	1,790		6,388	1,597	112.07
	4	1,889				

ตารางที่ 4-23 ปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ติดตั้งพลาสติกปูพื้นกระบะรถยนต์กลุ่มสินค้า OEM
ระหว่างปี พ.ศ. 2553 ถึงปี พ.ศ. 2555 ที่ได้จากการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 4 ไตรมาส
แบบไม่ถ่วงน้ำหนักเพื่อหาค่าดัชนีฤดูกาลรายไตรมาส อุปกรณ์ติดตั้งรายการ
REAR HOOK RH

(1) ปี	(2) ไตรมาส	(3) ปริมาณการสั่งซื้อ อุปกรณ์ติดตั้ง REAR HOOK RH	(4) ผลรวมเคลื่อนที่ 4 ไตรมาส	(5) จุดกลาง	(6) ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 4 ไตรมาส	(7) $= \frac{(3) \times 100}{(6)}$
2553	1	16,478				
	2	29,233	76,341			
	3	13,815	77,989	77,165	19,291	71.61
	4	16,815	80,912	79,451	19,863	84.66
2554	1	18,126	82,294	81,603	20,401	88.85
	2	32,156	83,976	83,135	20,784	154.72
	3	15,197	86,332	85,154	21,289	71.39
	4	18,497	90,513	88,423	22,106	83.68
2555	1	20,482	92,488	91,501	22,875	89.54
	2	36,337	94,892	93,690	23,423	155.14
	3	17,172		47,446	11,862	144.77
	4	20,901				

ตารางที่ 4-24 ปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ติดตั้งพลาสติกปูพื้นกระเบื้องรถยนต์กลุ่มสินค้า OEM
ระหว่างปี พ.ศ. 2553 ถึงปี พ.ศ. 2555 ที่ได้จากการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 4 ไตรมาส
แบบไม่ถ่วงน้ำหนักเพื่อหาค่าดัชนีฤดูกาลรายไตรมาส อุปกรณ์ติดตั้งรายการ
REINFORCE COVER

(1) ปี	(2) ไตรมาส	(3) ปริมาณการสั่งซื้อ อุปกรณ์ติดตั้ง REINFORCE COVER	(4) ผลรวมเคลื่อนที่ 4 ไตรมาส	(5) จุดกลาง	(6) ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 4 ไตรมาส	(7) $= \frac{(3) \times 100}{(6)}$
2553	1	111,552				
	2	217,984	586,086			
	3	103,275	597,241	591,664	147,916	69.82
	4	153,275	619,040	608,140	152,035	100.82
2554	1	122,707	629,367	624,203	156,051	78.63
	2	239,782	644,695	637,031	159,258	150.56
	3	113,603	660,647	652,671	163,168	69.62
	4	168,603	691,818	676,232	169,058	99.73
2555	1	138,659	706,587	699,202	174,801	79.32
	2	270,954	728,505	717,546	179,386	151.04
	3	128,371		364,252	91,063	140.97
	4	190,521				

ตารางที่ 4-25 ปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ติดตั้งพลาสติกปูพื้นกระเบื้องรถยนต์กลุ่มสินค้า OEM
ระหว่างปี พ.ศ. 2553 ถึงปี พ.ศ. 2555 ที่ได้จากการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 4 ไตรมาส
แบบไม่ถ่วงน้ำหนักเพื่อหาค่าดัชนีฤดูกาลรายไตรมาส อุปกรณ์ติดตั้งรายการ
REIN FORCE LH

(1) ปี	(2) ไตรมาส	(3) ปริมาณการสั่งซื้อ อุปกรณ์ติดตั้ง REINFORCE LH	(4) ผลรวมเคลื่อนที่ 4 ไตรมาส	(5) จุดกลาง	(6) ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 4 ไตรมาส	(7) $= \frac{(3) \times 100}{(6)}$
2553	1	3,280				
	2	4,039	10,279			
	3	1,440	10,607	10,443	2,611	55.16
	4	1,520	11,011	10,809	2,702	56.25
2554	1	3,608	11,155	11,083	2,771	130.22
	2	4,443	11,307	11,231	2,808	158.24
	3	1,584	11,776	11,542	2,885	54.90
	4	1,672	12,354	12,065	3,016	55.43
2555	1	4,077	12,560	12,457	3,114	130.92
	2	5,021	12,777	12,668	3,167	158.53
	3	1,790		6,388	1,597	112.07
	4	1,889				

ตารางที่ 4-26 ปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ติดตั้งพลาสติกปูพื้นกระเบื้องรถยนต์กลุ่มสินค้า OEM
ระหว่างปี พ.ศ. 2553 ถึงปี พ.ศ. 2555 ที่ได้จากการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 4 ไตรมาส
แบบไม่ถ่วงน้ำหนักเพื่อหาค่าดัชนีฤดูกาลรายไตรมาส อุปกรณ์ติดตั้งรายการ
REIN FORCE RH

(1) ปี	(2) ไตรมาส	(3) ปริมาณการสั่งซื้อ อุปกรณ์ติดตั้ง REINFORCE RH	(4) ผลรวมเคลื่อนที่ 4 ไตรมาส	(5) จุดกลาง	(6) ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 4 ไตรมาส	(7) $= \frac{(3) \times 100}{(6)}$
2553	1	3,280				
	2	4,039	10,279			
	3	1,440	10,607	10,443	2,611	55.16
	4	1,520	11,011	10,809	2,702	56.25
2554	1	3,608	11,155	11,083	2,771	130.22
	2	4,443	11,307	11,231	2,808	158.24
	3	1,584	11,776	11,542	2,885	54.90
	4	1,672	12,354	12,065	3,016	55.43
2555	1	4,077	12,560	12,457	3,114	130.92
	2	5,021	12,777	12,668	3,167	158.53
	3	1,790		6,388	1,597	112.07
	4	1,889				

ตารางที่ 4-27 ปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ติดตั้งที่นำร้อยละค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่คำนวณได้มาหาค่า
ดัชนีฤดูกาลรายไตรมาสอุปกรณ์แต่ละรายการ

รายการอุปกรณ์	ปี พ.ศ.	ไตรมาสที่ 1	ไตรมาสที่ 2	ไตรมาสที่ 3	ไตรมาสที่ 4	
1.GAP ASSY	2553	-	-	76.43	74.57	
	2554	84.96	163.88	76.19	73.70	
	2555	85.58	164.27	154.44	-	
รวม GAP ASSY		170.54	328.15	307.06	148.28	
ค่าเฉลี่ย		85.27	164.08	102.35	74.14	425.84
ค่าดัชนีฤดูกาล		85.06	163.87	102.14	73.93	425

รายการอุปกรณ์	ปี พ.ศ.	ไตรมาสที่ 1	ไตรมาสที่ 2	ไตรมาสที่ 3	ไตรมาสที่ 4	
2.REAR BRACKET						
LH	2553	-	-	75.43	81.76	
	2554	82.77	159.87	75.21	80.83	
	2555	83.41	160.28	152.39	-	
รวม REAR		166.18	320.15	303.03	162.60	
BRACKET LH						
ค่าเฉลี่ย		83.09	160.07	101.01	81.30	425.48
ค่าดัชนีฤดูกาล		82.97	159.96	100.89	81.18	425

รายการอุปกรณ์	ปี พ.ศ.	ไตรมาสที่ 1	ไตรมาสที่ 2	ไตรมาสที่ 3	ไตรมาสที่ 4	
3.REAR BRACKET RH	2553	-	-	75.43	81.76	
	2554	82.77	159.87	75.21	80.83	
	2555	83.41	160.28	152.39	-	
รวม REAR BRACKET RH		166.18	320.15	303.03	162.60	
ค่าเฉลี่ย		83.09	160.07	101.01	81.30	425.48
ค่าดัชนีฤดูกาล		82.97	159.96	100.89	81.18	425

ตารางที่ 4-27 (ต่อ)

รายการอุปกรณ์	ปี พ.ศ.	ไตรมาสที่ 1	ไตรมาสที่ 2	ไตรมาสที่ 3	ไตรมาสที่ 4	
4.FRONT HOOK ASSY	2553	-	-	74.11	77.15	
	2554	88.28	160.30	73.87	76.25	
	2555	88.93	160.70	149.81	-	
รวม FRONT HOOK ASSY		177.20	321.00	297.79	153.40	
ค่าเฉลี่ย		88.60	160.50	99.26	76.70	425.06
ค่าดัชนีฤดูกาล		88.59	160.48	99.25	76.68	425

รายการอุปกรณ์	ปี พ.ศ.	ไตรมาสที่ 1	ไตรมาสที่ 2	ไตรมาสที่ 3	ไตรมาสที่ 4	
5.REAR HOOK RH	2553	-	-	71.61	84.66	
	2554	88.85	154.72	71.39	83.68	
	2555	89.54	155.14	144.77	-	
รวม REAR HOOK RH		178.39	309.85	287.77	168.33	
ค่าเฉลี่ย		89.19	154.93	95.92	84.17	424.21
ค่าดัชนีฤดูกาล		89.14	154.87	95.87	84.11	424

รายการอุปกรณ์	ปี พ.ศ.	ไตรมาสที่ 1	ไตรมาสที่ 2	ไตรมาสที่ 3	ไตรมาสที่ 4	
6. REAR HOOK LH	2553	-	-	71.61	84.66	
	2554	88.85	154.72	71.39	83.68	
	2555	89.54	155.14	144.77	-	
รวม REAR HOOKLH		178.39	309.85	287.77	168.33	
ค่าเฉลี่ย		89.19	154.93	95.92	84.17	424.21
ค่าดัชนีฤดูกาล		89.14	154.87	95.87	84.11	424

ตารางที่ 4-27 (ต่อ)

รายการอุปกรณ์	ปี พ.ศ.	ไตรมาสที่ 1	ไตรมาสที่ 2	ไตรมาสที่ 3	ไตรมาสที่ 4	
7. REINFORCE COVER	2553	-	-	69.82	100.82	
	2554	78.63	150.56	69.62	99.73	
	2555	79.32	151.04	140.97	-	
รวม REINFORCE COVER		157.96	301.61	280.41	200.55	
ค่าเฉลี่ย		78.98	150.80	93.47	100.27	423.53
ค่าดัชนีฤดูกาล		78.85	150.67	93.34	100.14	423

รายการอุปกรณ์	ปี พ.ศ.	ไตรมาสที่ 1	ไตรมาสที่ 2	ไตรมาสที่ 3	ไตรมาสที่ 4	
8. REINFORCE	2553	-	-	55.16	56.25	
LH	2554	130.22	158.24	54.90	55.43	
	2555	130.92	158.53	112.07	-	
รวม		261.14	316.77	222.13	111.68	
REINFORCE LH						
ค่าเฉลี่ย		130.57	158.38	74.04	55.84	418.84
ค่าดัชนีฤดูกาล		130.36	158.17	73.83	55.63	418

รายการอุปกรณ์	ปี พ.ศ.	ไตรมาสที่ 1	ไตรมาสที่ 2	ไตรมาสที่ 3	ไตรมาสที่ 4	
9.REINFORCE RH	2553	-	-	55.16	56.25	
	2554	130.22	158.24	54.90	55.43	
	2555	130.92	158.53	112.07	-	
รวม REINFORCE						
RH		261.14	316.77	222.13	111.68	
ค่าเฉลี่ย		130.57	158.38	74.04	55.84	418.84
ค่าดัชนีฤดูกาล		130.36	158.17	73.83	55.63	418

จากตารางที่ 4-27 นำค่าดัชนีฤดูกาลรายไตรมาสที่คำนวณได้มาคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ติดตั้งหลังจัดดัชนีฤดูกาล ทั้งนี้เพื่อพิจารณาว่าถ้าไม่มีการนำเรื่องของความผันแปรตามฤดูกาลมาเกี่ยวข้องแล้ว ปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ติดตั้งจะเป็นเท่าใด โดยการนำปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ติดตั้งในรายไตรมาสมาดำเนินการร่วมกับค่าดัชนีฤดูกาล เช่น หาปริมาณการสั่งซื้อของอุปกรณ์ติดตั้งรายไตรมาสหลังจัดดัชนีฤดูกาลในปี พ.ศ. 2553-2555 แสดงค่าดังตาราง

ตารางที่ 4-28 ปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ติดตั้งพลาสติกปูพื้นกระบะรถยนต์กลุ่มสินค้า OEM
ปี พ.ศ. 2553-2555 ที่นำค่าร้อยละค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่คำนวณได้มาหาค่าดัชนีฤดูกาล
รายไตรมาส

รายการอุปกรณ์ ติดตั้ง	(1) ปี พ.ศ./ ไตรมาส	(2) ปริมาณการ สั่งซื้ออุปกรณ์ ติดตั้ง	(3) ดัชนี ฤดูกาล	(4) = (2) x 100 (3) ปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ ติดตั้งหลังจัดดัชนีฤดูกาล
1. GAP ASSY	2553/ 1	80,430	85.06	94,557
	2	157,946	163.87	96,387
	3	75,084	102.14	73,508
	4	75,484	73.93	102,103
	2554/ 1	88,473	85.06	104,012
	2	173,741	163.87	106,026
	3	82,592	102.14	80,859
	4	83,032	73.93	112,313
	2555/ 1	99,974	85.06	117,534
	2	196,327	163.87	119,809
	3	93,329	102.14	91,370
	4	93,827	73.93	126,914
2. REAR	2553/ 1	91,070	82.97	109,759
BRACKET LH	2	179,208	159.96	112,036
	3	86,244	100.89	85,482

ตารางที่ 4-28 (ต่อ)

รายการอุปกรณ์ ติดตั้ง	(1) ปี พ.ศ./ ไตรมาส	(2) ปริมาณการ สั่งซื้ออุปกรณ์ ติดตั้ง	(3) ดัชนี ฤดูกาล	(4) = (2) x 100 (3) ปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ ติดตั้งหลังจัดดัชนีฤดูกาล
	4	96,244	81.18	118,555
	2554/ 1	100,177	82.97	120,735
	2	197,128	159.96	123,239
	3	94,868	100.89	94,031
	4	105,868	81.18	130,411
	2555/ 1	113,200	82.97	136,431
	2	222,755	159.96	139,260
	3	107,201	100.89	106,255
	4	119,631	81.18	147,364
3. REAR	2553/ 1	91,070	82.97	109,759
BRACKET RH	2	179,208	159.96	112,036
	3	86,244	100.89	85,482
	4	96,244	81.18	118,555
	2554/ 1	100,177	82.97	120,735
	2	197,128	159.96	123,239
	3	94,868	100.89	94,031
	4	105,868	81.18	130,411
	2555/ 1	113,200	82.97	136,431
	2	222,755	159.96	139,260
	3	107,201	100.89	106,255
	4	119,631	81.18	147,364
4. FRONT	2553/ 1	15,794	88.59	17,829

ตารางที่ 4-28 (ต่อ)

รายการอุปกรณ์ ติดตั้ง	(1) ปี พ.ศ./ ไตรมาส	(2) ปริมาณการ สั่งซื้ออุปกรณ์ ติดตั้ง	(3) ดัชนี ฤดูกาล	$(4) = (2) \times 100$ (3) ปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ ติดตั้งหลังจัดดัชนีฤดูกาล
HOOK ASSY	2	29,201	160.48	18,195
	3	13,770	99.25	13,875
	4	14,770	76.68	19,261
	2554/ 1	17,373	88.59	19,612
	2	32,121	160.48	20,015
	3	15,147	99.25	15,262
	4	16,247	76.68	21,187
	2555/ 1	19,632	88.59	22,162
	2	36,296	160.48	22,617
5. REAR	2553/ 1	16,478	89.14	18,485
HOOK RH	2	29,233	154.87	18,875
	3	13,815	95.87	14,410
	4	16,815	84.11	19,991
	2554/ 1	18,126	89.14	20,334
	2	32,156	154.87	20,763
	3	15,197	95.87	15,852
	4	18,497	84.11	21,991
	2555/ 1	20,482	89.14	22,977
	2	36,337	154.87	23,462
	3	17,172	95.87	17,912
	4	20,901	84.11	24,849
6. REAR	2553/ 1	16478	89.14	18,485

ตารางที่ 4-28 (ต่อ)

รายการอุปกรณ์ ติดตั้ง	(1) ปี พ.ศ./ ไตรมาส	(2) ปริมาณการ สั่งซื้ออุปกรณ์ ติดตั้ง	(3) ดัชนี ฤดูกาล	$(4) = (2) \times 100$ (3) ปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ ติดตั้งหลังจัดดัชนีฤดูกาล
HOOK LH	2	29233	154.93	18,869
	3	13815	95.87	14,410
	4	16815	84.11	19,991
	2554/ 1	18126	89.14	20,334
	2	32156	154.93	20,756
	3	15197	95.87	15,852
	4	18497	84.11	21,991
	2555/ 1	20482	89.14	22,977
	2	36337	154.93	23,454
	3	17172	95.87	17,912
	4	20901	84.11	24,849
7. REINFORCE	2553/ 1	111,552	78.85	141,479
COVER	2	217,984	150.67	144,674
	3	103,275	93.34	110,645
	4	153,275	100.14	153,058
	2554/ 1	122,707	78.85	155,627
	2	239,782	150.67	159,142
	3	113,603	93.34	121,709
	4	168,603	100.14	168,364
	2555/ 1	138,659	78.85	175,858
	2	270,954	150.67	179,830
	3	128,371	93.34	137,531

ตารางที่ 4-28 (ต่อ)

รายการอุปกรณ์ ติดตั้ง	(1) ปี พ.ศ./ ไตรมาส	(2) ปริมาณการ สั่งซื้ออุปกรณ์ ติดตั้ง	(3) ดัชนี ฤดูกาล	$(4) = (2) \times 100$ (3) ปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ ติดตั้งหลังจัดดัชนีฤดูกาล
	4	190,521	100.14	190,252
8. REINFORCE	2553/ 1	3,280	130.36	2,516
	2	4,039	158.17	2,554
	3	1,440	73.83	1,950
	4	1,520	55.63	2,732
	2554/ 1	3,608	130.36	2,768
	2	4,443	158.17	2,809
	3	1,584	73.83	2,145
	4	1,672	55.63	3,005
	2555/ 1	4,077	130.36	3,128
	2	5,021	158.17	3,174
	3	1,790	73.83	2,424
	4	1,889	55.63	3,396
9. REINFORCE	2553/ 1	3,280	130.36	2,516
RH	2	4,039	158.17	2,554
	3	1,440	73.83	1,950
	4	1,520	55.63	2,732
	2554/ 1	3,608	130.36	2,768
	2	4,443	158.17	2,809
	3	1,584	73.83	2,145
	4	1,672	55.63	3,005
	2555/ 1	4,077	130.36	3,128

ตารางที่ 4-28 (ต่อ)

รายการอุปกรณ์ ติดตั้ง	(1) ปี พ.ศ./ ไตรมาส	(2) ปริมาณการ สั่งซื้ออุปกรณ์ ติดตั้ง	(3) ดัชนี ฤดูกาล	(4) = (2) x 100 (3) ปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ ติดตั้งหลังจัดดัชนีฤดูกาล
	2	5,021	158.17	3,174
	3	1,790	73.83	2,424
	4	1,889	55.63	3,396

จากตารางที่ 4-28 ดำเนินการคำนวณค่าพยากรณ์ปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ติดตั้งใน
พลาสติกพื้นปูกระเบื้องรถยนต์ ในปี พ.ศ. 2556-2558 ก็จะแทนค่า $X = 13, 14, 15, \dots, 24$ ($X =$ ไตร
มาส) ลงในสมการแนวโน้มเพื่อหาค่าแนวโน้มจากสมการแนวโน้มที่คำนวณได้มาปรับดัชนีฤดูกาล
แสดงค่าดังตารางที่ 4-29

ตารางที่ 4-29 ปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ติดตั้งพลาสติกปูพื้นกระเบื้องรถยนต์กลุ่มสินค้า OEM
ปี พ.ศ. 2556-2558 ที่นำค่าร้อยละค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่คำนวณได้มาหาค่าดัชนีฤดูกาล
รายไตรมาส รายการอุปกรณ์ติดตั้งทั้ง 9 รายการ

รายการอุปกรณ์	(1) ปี พ.ศ. ไตรมาส	(2) ค่าแนวโน้ม	(3) ดัชนีฤดูกาล	(4) = (2)x(3) 100 ปริมาณการสั่งซื้อ อุปกรณ์ติดตั้งที่ได้จาก การพยากรณ์
1. GAP ASSY	2556/ 1	6,923	85.06	5,888
	2	7,235	163.87	11,856
	3	7,547	102.14	7,709
	4	7,860	73.93	5,810
	2557/ 1	8,172	85.06	6,951

ตารางที่ 4-29 (ต่อ)

รายการอุปกรณ์	(1) ปี พ.ศ. ไตรมาส	(2) ค่าหน่วย	(3) ดัชนีฤดูกาล	(4) = (2)x(3) 100 ปริมาณการสั่งซื้อ อุปกรณ์ติดตั้งที่ได้จาก การพยากรณ์
	2	8,484	163.87	13,902
	3	8,796	102.14	8,985
	4	9,109	73.93	6,734
	2558/ 1	9,421	85.06	8,013
	2	9,733	163.87	15,949
	3	10,045	102.14	10,261
	4	10,358	73.93	7,657
2. REAR BRACKET LH	2556/ 1	304,919	82.97	252,999
	2	318,672	159.96	509,734
	3	332,424	100.89	335,386
	4	346,177	81.18	281,028
	2557/ 1	359,930	82.97	298,643
	2	373,683	159.96	597,727
	3	387,435	100.89	390,888
	4	401,188	81.18	325,687
	2558/ 1	414,941	82.97	344,287
	2	428,694	159.96	685,720
	3	442,446	100.89	446,389
	4	456,199	81.18	370,345
3. REAR BRACKET RH	2556/ 1	304,919	82.97	252,999
	2	318,672	159.96	509,734
	3	332,424	100.89	335,386
	4	346,177	81.18	281,028
	2557/ 1	359,930	82.97	298,643

ตารางที่ 4-29 (ต่อ)

รายการอุปกรณ์	(1) ปี พ.ศ. ไตรมาส	(2) ค่าแนวโน้ม	(3) ดัชนีฤดูกาล	(4) = (2)x(3) 100 ปริมาณการสั่งซื้อ อุปกรณ์ติดตั้งที่ได้จาก การพยากรณ์
	2	373,683	159.96	597,727
	3	387,435	100.89	390,888
	4	401,188	81.18	325,687
	2558/ 1	414,941	82.97	344,287
	2	428,694	159.96	685,720
	3	442,446	100.89	446,389
	4	456,199	81.18	370,345
4. FRONT HOOK ASSY	2556/ 1	49,529	88.59	43,875
	2	51,762	160.48	83,070
	3	53,996	99.25	53,589
	4	56,229	76.68	43,119
	2557/ 1	58,463	88.59	51,789
	2	60,696	160.48	97,407
	3	62,930	99.25	62,455
	4	65,163	76.68	49,970
	2558/ 1	67,397	88.59	59,703
	2	69,630	160.48	111,745
	3	71,864	99.25	71,322
	4	74,097	76.68	56,821
5. REAR HOOK LH	2556/ 1	51,411	89.14	45,828
	2	53,730	154.87	83,214
	3	56,049	95.87	53,734
	4	58,367	84.11	49,095
	2557/ 1	60,686	89.14	54,096

ตารางที่ 4-29 (ต่อ)

รายการอุปกรณ์	(1) ปี พ.ศ. ไตรมาส	(2) ค่าแนวโน้ม	(3) ดัชนีฤดูกาล	(4) = (2)x(3) 100 ปริมาณการสั่งซื้อ อุปกรณ์ติดตั้งที่ได้จาก การพยากรณ์
	2	63,005	154.87	97,578
	3	65,324	95.87	62,626
	4	67,642	84.11	56,896
	2558/ 1	69,961	89.14	62,364
	2	72,280	154.87	111,943
	3	74,599	95.87	71,518
	4	76,917	84.11	64,698
6. REAR HOOK RH	2556/ 1	51,411	89.14	45,828
	2	53,730	154.87	83,214
	3	56,049	95.87	53,734
	4	58,367	84.11	49,095
	2557/ 1	60,686	89.14	54,096
	2	63,005	154.87	97,578
	3	65,324	95.87	62,626
	4	67,642	84.11	56,896
	2558/ 1	69,961	89.14	62,364
	2	72,280	154.87	111,943
	3	74,599	95.87	71,518
7. REINFORCE COVER	2556/ 1	394,703	78.85	311,211
	2	412,505	150.67	621,531
	3	430,308	93.34	401,646
	4	448,110	100.14	448,744
	2557/ 1	465,912	78.85	367,358
	2	483,714	150.67	728,823

ตารางที่ 4-29 (ต่อ)

รายการอุปกรณ์	(1) ปี พ.ศ. ไตรมาส	(2) ค่าแนวโน้ม	(3) ดัชนีฤดูกาล	(4) = $\frac{(2) \times (3)}{100}$ ปริมาณการสั่งซื้อ อุปกรณ์ติดตั้งที่ได้จาก การพยากรณ์
	3	501,517	93.34	468,112
	4	519,319	100.14	520,054
	2558/ 1	537,121	78.85	423,504
	2	554,923	150.67	836,115
	3	572,726	93.34	534,578
	4	590,528	100.14	591,363
8. REINFORCE LH	2556/ 1	6,923	130.36	9,024
	2	7,235	158.17	11,444
	3	7,547	73.83	5,572
	4	7,860	55.63	4,372
	2557/ 1	8,172	130.36	10,653
	2	8,484	158.17	13,420
	3	8,796	73.83	6,495
	4	9,109	55.63	5,067
	2558/ 1	9,421	130.36	12,281
	2	9,733	158.17	15,395
	3	10,045	73.83	7,417
	4	10,358	55.63	5,762
9. REINFORCE RH	2556/ 1	6,923	130.36	9,024
	2	7,235	158.17	11,444
	3	7,547	73.83	5,572
	4	7,860	55.63	4,372
	2557/ 1	8,172	130.36	10,653
	2	8,484	158.17	13,420

ตารางที่ 4-29 (ต่อ)

รายการอุปกรณ์	(1) ปี พ.ศ. ไตรมาส	(2) ค่าแนวโน้ม	(3) ดัชนีฤดูกาล	(4) = (2)x(3) 100 ปริมาณการสั่งซื้อ อุปกรณ์ติดตั้งที่ได้จาก การพยากรณ์
	3	8,796	73.83	6,495
	4	9,109	55.63	5,067
	2558/ 1	9,421	130.36	12,281
	2	9,733	158.17	15,395
	3	10,045	73.83	7,417
	4	10,358	55.63	5,762
	2	7,235	158.17	11,444

จากตารางที่ 4-29 จะเห็นได้ว่าถ้าความความผันแปรตามฤดูกาลรายไตรมาสยังคงเป็นรูปแบบเดิม ผลลัพธ์ที่คำนวณได้จะเป็นการพยากรณ์ปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ติดตั้งโดยนำเรื่องของ การผันแปรตามฤดูกาลมาพิจารณาด้วย ซึ่งจะเห็นได้ว่าอาจจะสูงกว่าหรือต่ำกว่าค่าแนวโน้มรายไตรมาสเดิม

นำข้อมูลปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ติดตั้งรายปี ของ ปี พ.ศ. 2553-2555 คำนวณหา ค่าเฉลี่ยโดยวิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) เคลื่อนที่ 2 ปี และ 3 ปี เพื่อดูแนวโน้ม ค่าพยากรณ์ช่วงเวลาของ 3 ปีถัดไปรูปแบบสมการดังนี้

$$\hat{Y}_{t+1} = \frac{Y_t + Y_{t-1} + \dots + Y_{t-k+1}}{K}$$

K คือ จำนวนช่วงที่นำข้อมูลมาใช้

ตารางที่ 4-30 ปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ติดตั้ง ปี พ.ศ. 2553 ถึงปี พ.ศ. 2555 ที่แสดงค่าเฉลี่ย
เคลื่อนที่ที่ใช้ K เท่า 2 และ 3 ปี

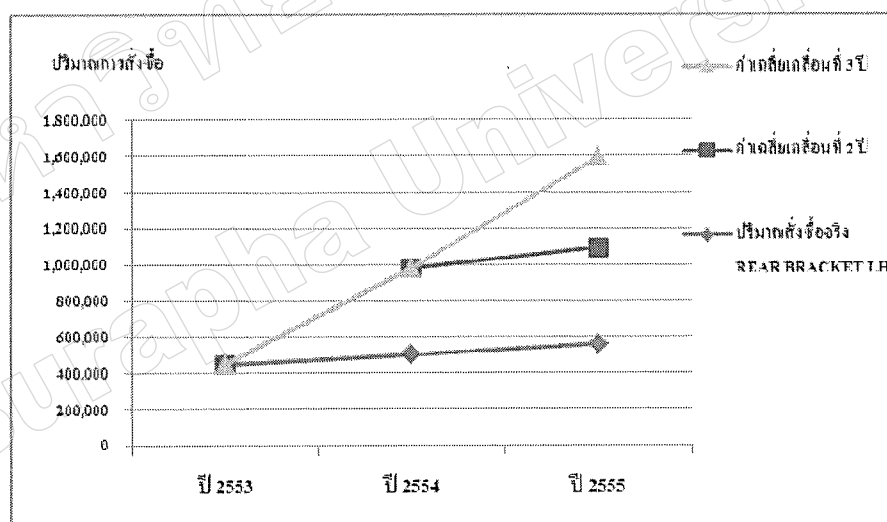
รายการอุปกรณ์	ช่วงเวลา	ปริมาณการสั่งซื้อจริง	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 2 ปี	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 3 ปี
1.GAP ASSY	2553	388,944	-	-
	2554	427,839	408,391	-
	2555	483,458	455,648	433,413
MSE			575,781,124	2,504,416,035
2. REAR BRACKET LH	2553	452,766	-	-
	2554	498,042	475,404	-
	2555	562,788	530,415	504,532
MSE			780,243,021	3,393,742,956
3. REAR BRACKET RH	2553	452,766	-	-
	2554	498,042	475,404	-
	2555	562,788	530,415	504,532
MSE			780,243,021	3,393,742,956
4.FRONT HOOK ASSY	2553	73,535	-	-
	2554	80,888	77,211	-
	2555	91,404	86,146	81,942
MSE			20,581,002	89,519,071
5.REAR HOOK LH	2553	76,341	-	-
	2554	83,975	80,158	-
	2555	94,892	89,434	85,069
MSE			22,181,958	96,482,584

ตารางที่ 4-30 (ต่อ)

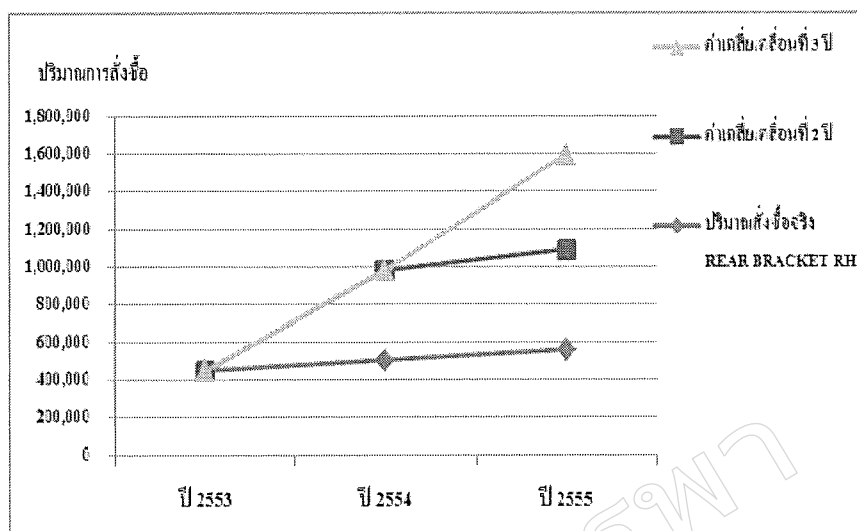
รายการอุปกรณ์	ช่วงเวลา	ปริมาณการสั่งซื้อจริง	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 2 ปี	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 3 ปี
6.REAR HOOK RH	2553	76,341	-	-
	2554	83,975	80,158	-
	2555	94,892	89,434	85,069
MSE			22,181,958	96,482,584
7.REINFORCE COVER	2553	586,086	-	-
	2554	644,695	615,390	-
	2555	728,505	686,600	653,095
MSE			1,307,391,756	5,686,627,680
8.REINFORCE LH	2553	10,279	-	-
	2554	11,307	10,793	-
	2555	12,777	12,042	11,454
MSE			402,155	1,749,211
9.REINFORCE RH	2553	10,279	-	-
	2554	11,307	10,793	-
	2555	12,777	12,042	11,454
MSE			402,155	1,749,211



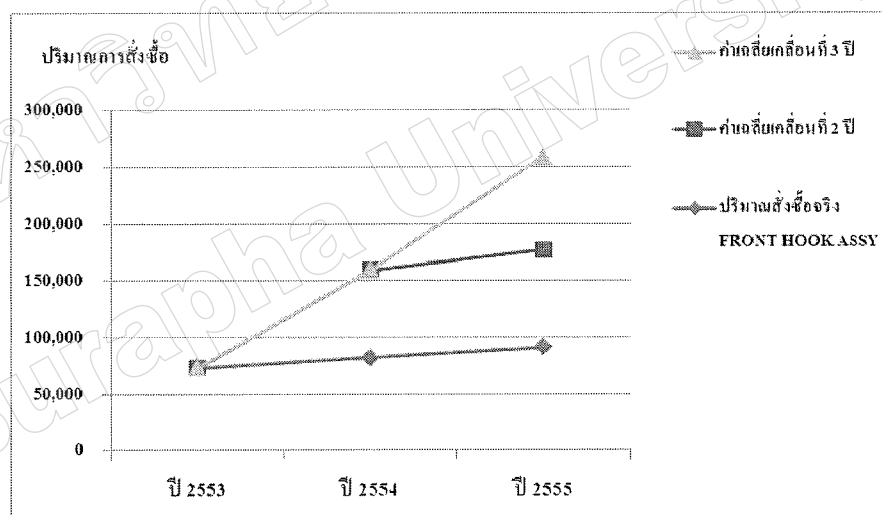
ภาพที่ 4-2 ปริมาณการสั่งซื้อจริง และปริมาณการสั่งซื้อ อุปกรณ์ GAP ASSY ที่ได้จากการพยากรณ์โดยใช้วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 2 ปี และ 3 ปี



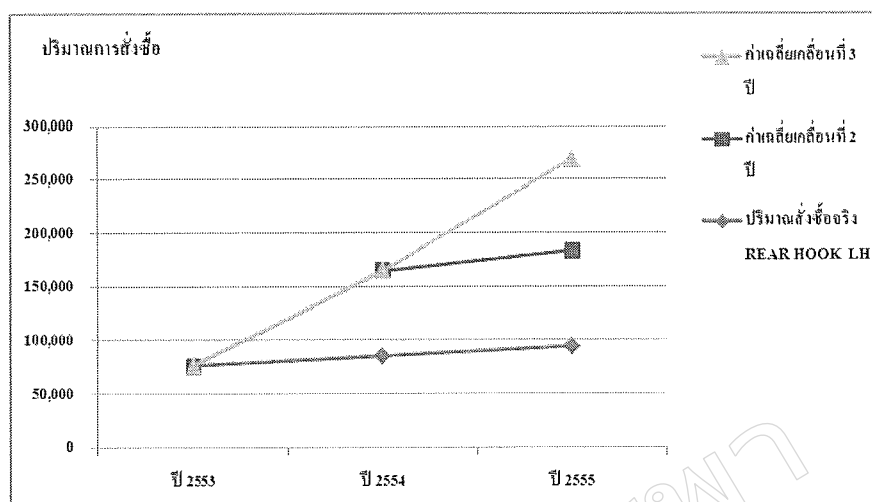
ภาพที่ 4-3 ปริมาณการสั่งซื้อจริง และปริมาณการสั่งซื้อ อุปกรณ์ REAR BRACKET LH ที่ได้จากการพยากรณ์โดยใช้วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 2 ปี และ 3 ปี



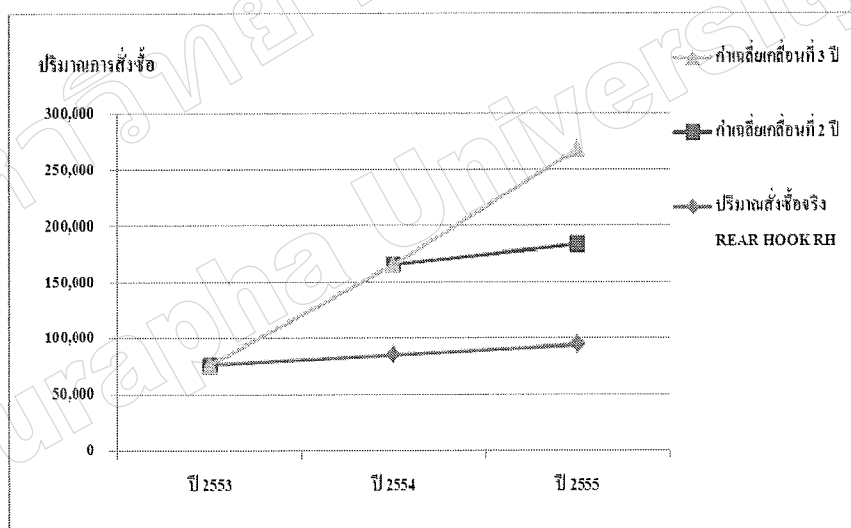
ภาพที่ 4-4 ปริมาณการสั่งซื้อจริง และปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ REAR BRACKET RH ที่ได้จากการพยากรณ์โดยใช้วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 2 ปี และ 3 ปี



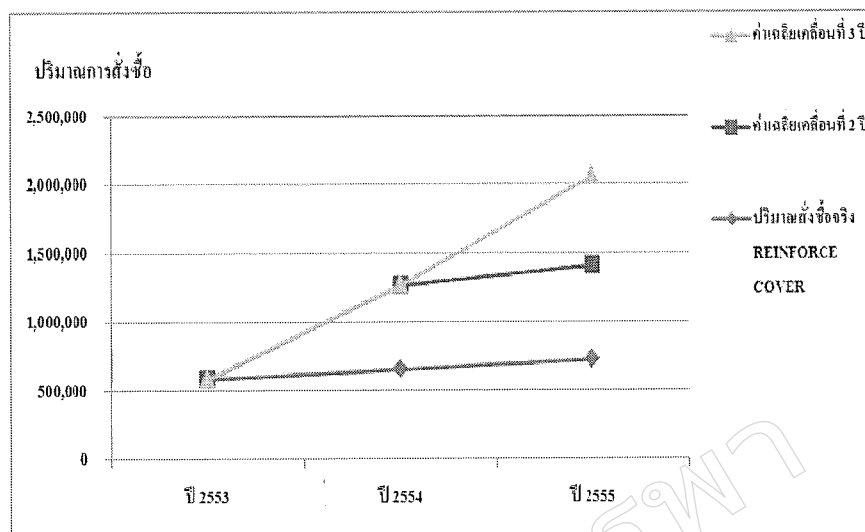
ภาพที่ 4-5 ปริมาณการสั่งซื้อจริง และปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ FRONT HOOK ASSY ที่ได้จากการพยากรณ์โดยใช้วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 2 ปี และ 3 ปี



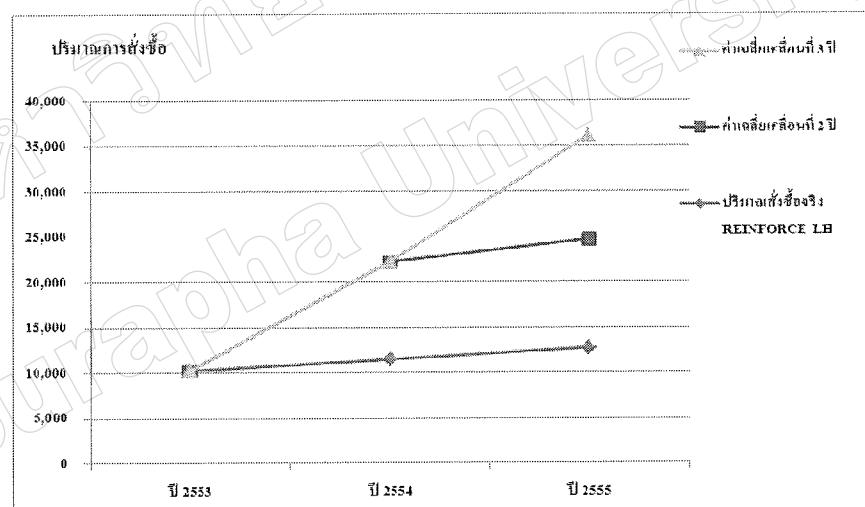
ภาพที่ 4-6 ปริมาณการสั่งซื้อจริง และปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ REAR HOOK LH ที่ได้จากการพยากรณ์โดยใช้วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 2 ปี และ 3 ปี



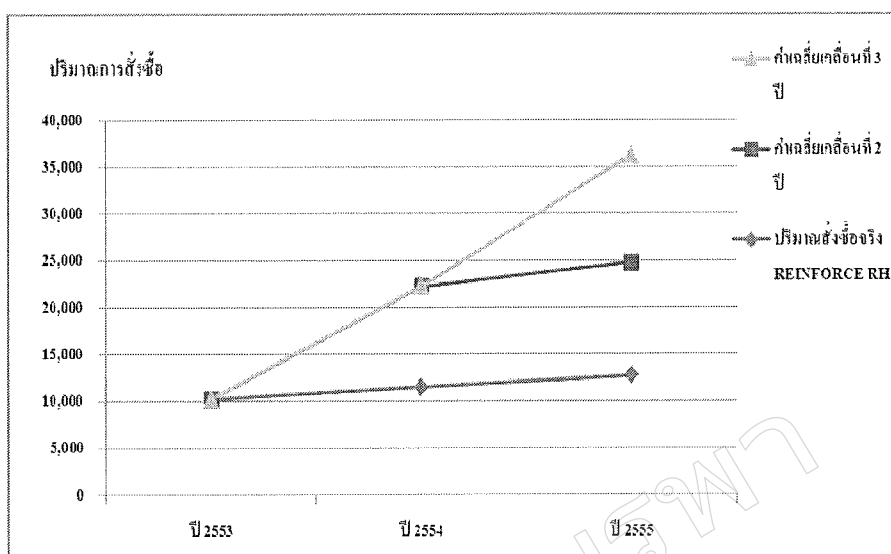
ภาพที่ 4-7 ปริมาณการสั่งซื้อจริง และปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ REAR HOOK RH ที่ได้จากการพยากรณ์โดยใช้วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 2 ปี และ 3 ปี



ภาพที่ 4-8 ปริมาณการสั่งซื้อจริง และปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ REINFORCE COVER ที่ได้จากการพยากรณ์โดยใช้วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 2 ปี และ 3 ปี



ภาพที่ 4-9 ปริมาณการสั่งซื้อจริง และปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ REINFORCE LH ที่ได้จากการพยากรณ์โดยใช้วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 2 ปี และ 3 ปี



ภาพที่ 4-10 ปริมาณการสั่งซื้อจริง และลองปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ REINFORCE RH ที่ได้จากการพยากรณ์โดยใช้ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 2 ปี และ 3 ปี

จากภาพที่ 4-2 – 4-10 อธิบายได้ว่าแนวโน้มของข้อมูลการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ปีที่ 2 และปีที่ 3 จะมีความเรียบ (Smooth) ขึ้นมากกว่าข้อมูลที่แท้จริง จึงอาจจะเรียกวิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่นี้ว่า Smoothing Method โดยจะสังเกตได้ว่า ค่า K ยิ่ง มาก เส้นกราฟยิ่งมีความเรียบมากขึ้น

และค่า MSE ก็สามารถอธิบายความเหมาะสมของเทคนิคการพยากรณ์ได้ โดยเปรียบเทียบค่า MSE ของเทคนิค หากวิธีใดมีค่า MSE น้อยกว่าแสดงว่าวิธีนั้นให้ผลการพยากรณ์ถูกต้องมากกว่า

นำข้อมูลปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ติดตั้ง ปี พ.ศ. 2553-2555 หาค่าเฉลี่ยโดยมีการเพิ่มน้ำหนักข้อมูลแต่ละรายการเพื่อคำนวณหาค่าพยากรณ์ในช่วงเวลาที่ 4, ช่วงเวลาที่ 5

การพยากรณ์ด้วยแบบจำลองนี้ความถูกต้องของแบบจำลองค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 2 ปีมีความใกล้เคียงกับปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ติดตั้งจริงมากกว่าแบบจำลองค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 4 ปีเพราะค่าความ MSE น้อยกว่า ดังนั้นในการพยากรณ์ปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ติดตั้งในปีถัดไปคือในช่วงเวลาที่ 4 และ ช่วงเวลาที่ 5 ของแต่ละรายการอุปกรณ์ติดตั้งทั้ง 2 ช่วงเวลาโดยจะแสดงค่าการพยากรณ์ปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ติดตั้งพลาสติกปูพื้นกระเบื้องรถยนต์โดยแสดงค่าพยากรณ์จากการคำนวณอุปกรณ์ติดตั้ง 9 รายการ ได้ดังตารางที่ 4-31

ตารางที่ 4-31 ปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์แบบช่วงเวลา

ลำดับ	รายการอุปกรณ์	การพยากรณ์ ปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ติดตั้งแบบช่วงเวลา	
		ช่วงเวลาที่ 4 ($\hat{Y}_4$)	ช่วงเวลาที่ 5 ($\hat{Y}_5$)
1	GAP ASSY	455,684	469,553
2	REAR BRACKET LH	530,415	546,601
3	REAR BRACKET RH	530,415	546,601
4	FRONT HOOK ASSY	46,146	88,775
5	REAR HOOK LH	89,434	92,163
6	REAR HOOK RH	89,434	92,163
7	REINFORCE COVER	686,600	707,552
8	REINFORCE LH	12,042	12,409
9	REINFORCE RH	12,042	12,409

วิธีการเฉลี่ยเคลื่อนที่โดยมีการเพิ่มน้ำหนัก (Exponential Smoothing) หรือ Exp. Smoothing เป็นอีกหนึ่งเทคนิคในการหาค่าเฉลี่ยที่ใช้กับข้อมูลไม่ผันแปร โดยกำหนดให้มีการเพิ่มน้ำหนักให้กับข้อมูลในอดีตแต่ละตัวให้มีค่าแตกต่างกัน ซึ่งรูปแบบของแบบจำลองของแบบจำลอง Exp. Smoothing แสดงได้ดังนี้

$$\hat{Y}_{t+1} = \hat{Y}_t + \alpha (Y_t - \hat{Y}_t)$$

สมการนี้แสดงให้เห็นว่าค่าการพยากรณ์ที่ช่วงเวลา $t + 1$ มีค่าเท่ากับค่าการพยากรณ์ของช่วงเวลาก่อนหน้า ($\hat{Y}_{t+1}$) บวกกับผลต่างความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่แล้ว ($\alpha (Y_t - \hat{Y}_{t+1})$) α แทนด้วยค่าใด ๆ ตั้งแต่ 0 ถึง 1 ($0 \leq \alpha \leq 1$)

สามารถแสดงสูตร Exp. Smoothing ในสมการได้ดังนี้

$$\hat{Y}_{t+1} = \alpha Y_t + \alpha (1-\alpha) Y_{t-1} + \alpha (1-\alpha)^2 Y_{t-2} + \dots + \infty (1-\alpha)^n Y_{t-n}$$

ค่าพยากรณ์ $\hat{Y}_{t+1}$ ใน Exp. Smoothing เป็นน้ำหนักรวมค่าในอดีตทั้งหมดในอนุกรมเวลา
ได้แก่ข้อมูล Y_t มีน้ำหนัก α ข้อมูลถัดมา คือ Y_{t-1} มีน้ำหนัก $\alpha(1-\alpha)$ และเป็นเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ โดย
เริ่มจากการกำหนดค่า $\alpha=0.1$ และ $\alpha=0.9$ ตามลำดับ

ตารางที่ 4-32 ปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ติดตั้งพลาสติกปูพื้นกระบะสินค้า OEM ปี พ.ศ.2553 ถึง
ปี พ.ศ. 2555 ที่ได้จากการพยากรณ์โดยใช้เทคนิค Exponential Smoothing

รายการอุปกรณ์	ช่วงเวลา	ปริมาณการ สั่งซื้อจริง	การพยากรณ์โดยใช้วิธี Exp. Smoothing $\alpha=0.1$	การพยากรณ์โดยใช้วิธี Exp. Smoothing $\alpha=0.9$
1. GAP ASSY	2553	388,944	388,944	388,944
	2554	427,839	388,944	388,944
	2555	483,458	392,834	388,944
MSE			3,241,826,676	3,481,853,663
2. REAR BRACKET LH	2553	452,766	452,766	452,766
	2554	498,042	452,766	452,766
	2555	562,788	457,293	452,766
MSE			4,393,010,703	4,718,272,116
3. REAR BRACKET RH	2553	452,766	452,766	452,766
	2554	498,042	452,766	452,766
	2555	562,788	457,293	452,766
MSE			4,393,010,703	4,718,272,116

ตารางที่ 4-32 (ต่อ)

รายการอุปกรณ์	ช่วงเวลา	ปริมาณการ สั่งซื้อจริง	การพยากรณ์โดยใช้วิธี Exp. Smoothing $\alpha = 0.1$	การพยากรณ์โดยใช้วิธี Exp. Smoothing $\alpha = 0.9$
4. FRONT HOOK ASSY	2553	73,535	73,535	73,535
	2554	80,888	73,535	73,535
	2555	91,404	74,270	73,535
MSE			115,877,438	124,457,080
5. REAR HOOK LH	2553	76,341	76,341	76,341
	2554	83,975	76,341	76,341
	2555	94,892	77,105	76,341
MSE			124,891,316	134,138,352
6. REAR HOOK RH	2553	76,341	76,341	76,341
	2554	83,975	76,341	76,341
	2555	94,892	77,105	76,341
MSE			124,891,316	134,138,352
7: REINFORCE COVER	2553	586,086	586,086	586,086
	2554	644,695	586,086	586,086
	2555	728,505	591,947	586,086
MSE			7,361,021,912	7,906,036,834

ตารางที่ 4-32 (ต่อ)

รายการอุปกรณ์	ช่วงเวลา	ปริมาณการ สั่งซื้อจริง	การพยากรณ์โดยใช้วิธี Exp. Smoothing $\alpha = 0.1$	การพยากรณ์โดยใช้วิธี Exp. Smoothing $\alpha = 0.9$
8. REINFORCE LH	2553	10,279	10,279	10,279
	2554	11,307	10,279	10,279
	2555	12,777	10,382	10,279
MSE			2,264,256	2,431,903
9. REINFORCE RH	2553	10,279	10,279	10,279
	2554	11,307	10,279	10,279
	2555	12,777	10,382	10,279
MSE			2,264,256	2,431,903

วิธีการนี้สามารถใช้เครื่องมือ Solver ในการหาค่าที่ดีที่สุดสำหรับ α ที่ทำให้ค่า MSE มีค่าน้อยที่สุด ทั้งนี้เพื่อสร้างแบบจำลอง Exp. Smoothing ที่เหมาะสมที่สุด

ในแบบจำลองนี้หากค่า α มีค่าใกล้เคียงกับ 1 จะทำให้ข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว แต่หากมีค่าใกล้เคียงกับ 0 จะทำให้ข้อมูลเปลี่ยนไปอย่างช้า ๆ

จากตารางที่ 4-32 ข้างต้นทำให้ทราบว่าหากข้อมูลที่พิจารณามีการเปลี่ยนแปลงน้อย (มีค่าเบี่ยงเบนจากค่าเฉลี่ยมาก) ควรเลือกใช้ค่า α ที่มีค่าใกล้เคียงกับ 1 แต่หากข้อมูลที่ไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลง (มีค่าเบี่ยงเบนจากค่าเฉลี่ยน้อย) ควรเลือกค่า α ที่ใกล้เคียงกับ 0 และจากการจำลองค่า $\alpha = 0.1$ มีค่าใกล้เคียงกับปริมาณการสั่งซื้อจริงมากกว่า ค่า $\alpha = 0.9$ และหากลองเปรียบเทียบค่า MSE ก็จะพบว่าค่า MSE ที่ค่า $\alpha = 0.1$ มีค่าน้อยกว่า $\alpha = 0.9$

การพยากรณ์ด้วยแบบจำลอง Exponential Smoothing

การใช้แบบจำลอง Exponential Smoothing เพื่อการพยากรณ์ปริมาณการสั่งซื้อใช้ช่วงเวลาที่ 4 ของแต่ละรายการอุปกรณ์ สามารถคำนวณได้ดังนี้เช่น สมการของรายการอุปกรณ์ GAP ASSY คือ

$$\hat{Y}_4 = \hat{Y}_3 + \alpha (Y_3 - \hat{Y}_3) = 3,241,826,676 + 0.1 \times (483,458 - 3,241,826,676) = 401,896$$

ตารางที่ 4-33 ค่าการพยากรณ์การสั่งซื้อช่วงเวลาที 4 ($\hat{Y}$) ของอุปกรณ์แต่ละรายการ

รายการอุปกรณ์	ช่วงเวลา	ปริมาณการสั่งซื้อจริง	การพยากรณ์โดยใช้วิธี Exp. Smoothing $\alpha = 0.1$	พยากรณ์ปริมาณการสั่งซื้อ ในช่วงเวลาที่ 4
1. GAP ASSY	2553	388,944	388,944	
	2554	427,839	388,944	
	2555	483,458	392,834	402,285
2. REAR BRACKET LH	2553	452,766	452,766	
	2554	498,042	452,766	
	2555	562,788	457,293	468,295
MSE			4,393,010,703	
3. REAR BRACKET RH	2553	452,766	452,766	
	2554	498,042	452,766	
	2555	562,788	457,293	468,295
MSE			4,393,010,703	
4. FRONT HOOK ASSY	2553	73,535	73,535	
	2554	80,888	73,535	
	2555	91,404	74,270	76,057
MSE			115,877,438	

ตารางที่ 4-33 (ต่อ)

รายการอุปกรณ์	ช่วงเวลา	ปริมาณการ สั่งซื้อจริง	การพยากรณ์โดยใช้วิธี Exp. Smoothing $\alpha = 0.1$	พยากรณ์ปริมาณการ สั่งซื้อ ในช่วงเวลาที่ 4
5. REAR HOOK LH	2553	76,341	76,341	
	2554	83,975	76,341	
	2555	94,892	77,105	78,960
MSE			124,891,316	
6. REAR HOOK RH	2553	76,341	76,341	
	2554	83,975	76,341	
	2555	94,892	77,105	78,960
MSE			124,891,316	
7. REINFORCE COVER	2553	586,086	586,086	
	2554	644,695	586,086	
	2555	728,505	591,947	606,189
MSE			7,361,021,912	
8. REINFORCE LH	2553	10,279	10,279	
	2554	11,307	10,279	
	2555	12,777	10,382	10,632
MSE			2,264,256	
9. REINFORCE RH	2553	10,279	10,279	
	2554	11,307	10,279	
	2555	12,777	10,382	10,632
MSE			2,264,256	

คุณสมบัติของเทคนิค Exp. Smoothing จะเห็นได้ชัดเมื่อต้องการใช้แบบจำลองนี้ในการพยากรณ์ที่มากกว่า 1 ช่วงเวลา เช่น ช่วงเวลาที่ 2 ต้องการพยากรณ์หาปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ติดตั้งในช่วงเวลาที่ 4 จะได้ผลการพยากรณ์เป็น

$\hat{Y}_5 = \hat{Y}_4 + \alpha (Y_4 - \hat{Y}_4)$ และเนื่องจาก Y_4 เป็นค่าที่ยังไม่ทราบในช่วงเวลาที่ 4 ดังนั้นจึงแทนด้วย Y_4 ด้วย $\hat{Y}_4$ ทำให้ได้ $\hat{Y}_4 = \hat{Y}_5$ แต่ในความเป็นจริงแล้วค่าการพยากรณ์สำหรับทุกช่วงเวลาในอนาคตจะมีค่าเท่ากับ $\hat{Y}_4$ ดังนั้นเมื่อใช้ Exponential Smoothing ค่าพยากรณ์ที่ได้ก็จะเป็นค่าเดียวกัน

ประเมินความถูกต้องของข้อมูลในเรื่องของการประเมินความถูกต้องในการพยากรณ์ โดยการศึกษาครั้งนี้ผู้ทำการศึกษาได้ใช้วิธีวัดความแม่นยำในการพยากรณ์ทั้งสิ้น 2 วิธี ดังนี้

จากการพยากรณ์โดยเทคนิคอนุกรมเวลาโดยใช้เทคนิคต่าง ๆ ทั้ง 3 เทคนิค เมื่อนำมาเปรียบเทียบกันในผลลัพธ์ที่ได้สามารถแสดงได้ตามตารางด้านล่าง

ตารางที่ 4-34 เปรียบเทียบค่าการคำนวณทั้ง 3 วิธี

รายการอุปกรณ์	ช่วงเวลา	ปริมาณการ สั่งซื้อจริง	Least Square	Moving Average	Exponential Smoothing
1. GAP ASSY	2553	388,944	386,157	388,944	388,944
	2554	427,839	433,413	408,391	388,944
	2555	483,458	480,670	455,648	392,834
	MSE	-	15,539,562	383,854,083	3,241,826,676
	MAPE	-	0.865	3.43	27.84
2. REAR BRACKET LH	2553	452,766	449,521	452,766	452,766
	2554	498,042	504,532	475,404	452,766
	2555	562,788	559,543	530,415	457,293
	MSE	-	21,057,715	520,162,014	4,393,010,703
	MAPE	-	0.865	3.43	27.84

ตารางที่ 4-34 (ต่อ)

รายการอุปกรณ์	ช่วงเวลา	ปริมาณการ สั่งซื้อจริง	Least Square	Moving Average	Exponential Smoothing
3. REAR BRACKET RH	2553	452,766	449,521	452,766	452,766
	2554	498,042	504,532	475,404	452,766
	2555	562,788	559,543	530,415	457,293
	MSE	-	21,057,715	520,162,014	4,393,010,703
	MAPE	-	0.87	3.43	9.28
4. FRONT HOOK ASSY	2553	73,535	73,008	73,535	73,535
	2554	80,888	81,942	77,211	73,535
	2555	91,404	90,877	86,146	74,270
	MSE	-	555,454	13,720,668	115,877,438
	MAPE	-	2.60	10.30	27.84
5. REAR HOOK LH	2553	76,341	75,794	76,341	76,341
	2554	83,975	85,069	80,158	76,341
	2555	94,892	94,345	89,434	77,105
	MSE	-	598,661	14,787,972	124,891,316
	MAPE	-	2.60	10.30	27.84
6. REAR HOOK RH	2553	76,341	75,794	76,341	76,341
	2554	83,975	85,069	80,158	76,341
	2555	94,892	94,345	89,434	77,105
	MSE	-	598,661	14,787,972	124,891,316
	MAPE	-	2.60	10.30	27.84

ตารางที่ 4-34 (ต่อ)

รายการอุปกรณ์	ช่วงเวลา	ปริมาณการ สั่งซื้อจริง	Least Square	Moving Average	Exponential Smoothing
7. REINFORCE COVER	2553	586,086	581,886	586,086	586,086
	2554	644,695	653,095	615,390	586,086
	2555	728,505	724,305	686,600	591,947
	MSE	-	35,284,755	871,594,504	7,361,021,912
	MAPE	-	2.60	10.30	27.84
8. REINFORCE LH	2553	10,279	10,205	10,279	10,279
	2554	11,307	11,454	10,793	10,279
	2555	12,777	12,703	12,042	10,382
	MSE	-	10,854	268,103	2,264,256
	MAPE	-	2.60	10.30	27.84
9. REINFORCE RH	2553	10,279	10,205	10,279	10,279
	2554	11,307	11,454	10,793	10,279
	2555	12,777	12,703	12,042	10,382
	MSE	-	10,854	268,103	2,264,256
	MAPE	-	2.60	10.30	27.84

สรุปค่า MSE และ MAPE ของการพยากรณ์ด้วยเทคนิค Least Square, Moving Average และ Exponential Smoothing ดังนี้

ตารางที่ 4-35 สรุปค่า MSE และ MAPE

ลำดับ	รายการอุปกรณ์	MSE			MAPE		
		Least Square	Moving Average	Exponential Smoothing	Least Square	Moving Average	Exponential Smoothing
1	GAP ASSY	15,539,562	383,854,083	3,241,826,676	0.87	3.43	27.84
2	REAR BRACKET LH	21,057,715	520,162,014	4,393,010,703	0.87	3.43	27.84
3	REAR BRACKET RH	21,057,715	520,162,014	4,393,010,703	0.87	3.43	MAPE
4	FRONT HOOK ASSY	555,454	13,720,668	115,877,438	2.60	10.30	27.84
5	REAR HOOK LH	598,661	14,787,972	124,891,316	2.60	10.30	27.84
6	REAR HOOK RH	598,661	14,787,972	124,891,316	2.60	10.30	27.84
7	REINFORCE COVER	35,284,755	871,594,504	7,361,021,912	2.60	10.30	27.84
8	REINFORCE LH	10,854	268,103	2,264,256	2.60	10.30	27.84
9	REINFORCE RH	10,854	268,103	2,264,256	2.60	10.30	27.84

จากตารางที่ 4-35 ข้างต้นพบว่า วิธีการที่เหมาะสมที่สุดคือวิธีการหาค่ากำลังสองน้อยที่สุดเนื่องจากเมื่อเปรียบเทียบค่า MSE และค่า MAPE จะเห็นได้ว่าในเทคนิคการพยากรณ์โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Lest Square Method) จะให้ค่า MSE และ MAPE น้อยที่สุดซึ่งในการพยากรณ์

ค่าแนวโน้มรายปีจึงเลือกใช้เทคนิคนี้มาพยากรณ์ปีถัดไปซึ่งผลของการพยากรณ์แนวโน้มรายปีตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556-2558 แสดงในตารางที่ 4-36

ตารางที่ 4-36 ข้อมูลพยากรณ์ปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ติดตั้งพลาสติกปูพื้นกระบะรายปีโดยใช้เทคนิคการพยากรณ์กำลังสองน้อยที่สุด (Least Square Method) ปี พ.ศ. 2556-2558

รายการอุปกรณ์	ช่วงเวลา	ใช้เทคนิคพยากรณ์ Least Square
1.GAP ASSY	2556	527,927
	2557	575,183
	2558	622,440
2. REAR BRACKET LH	2556	614,554
	2557	669,565
	2558	724,576
3. REAR BRACKET RH	2556	614,554
	2557	669,565
	2558	724,576
4.FRONT HOOK ASSY	2556	99,811
	2557	108,745
	2558	117,680
5.REAR HOOK LH	2556	103,620
	2557	112,896
	2558	122,171
6.REAR HOOK RH	2556	103,620
	2557	112,896
	2558	122,171
7.REINFORCE COVER	2556	795,514
	2557	866,724
	2558	937,933

ตารางที่ 4-36 (ต่อ)

รายการอุปกรณ์	ช่วงเวลา	ใช้เทคนิคพยากรณ์ Least Square
8.REINFORCE LH	2556	13,952
	2557	15,201
	2558	16,450
9.REINFORCE RH	2556	13,952
	2557	15,201
	2558	16,450

จากศึกษาการพยากรณ์ปริมาณคำสั่งซื้ออุปกรณ์ติดตั้งพลาสติกปูพื้นกระบะรถยนต์ โดยจากศึกษาพบว่าเทคนิคที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด และ ส่งผลให้ปริมาณการพยากรณ์ การสั่งซื้ออุปกรณ์ติดตั้งพลาสติกปูพื้นกระบะรถยนต์กลุ่มสินค้า OEM ใน ปี พ.ศ. 2556-2558 โดยใช้เทคนิคการพยากรณ์กำลังสองน้อยที่สุด (Least Square) แสดงค่าดังตารางตาราง 4.31 ข้างต้น โดยผู้วิจัยจะสรุปผลการศึกษาในครั้งนี้ในบทที่ 5 ต่อไป

ตารางที่ 4-37 สรุปปริมาณการพยากรณ์ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่รายไตรมาสแบบไม่ถ่วงน้ำหนัก และ จัดค่าดัชนีฤดูกาลรายไตรมาส ปี พ.ศ. 2556-2558

รายการอุปกรณ์	ปี 2556				ปี 2557				ปี 2558			
	ไตรมาส 1	ไตรมาส 2	ไตรมาส 3	ไตรมาส 4	ไตรมาส 1	ไตรมาส 2	ไตรมาส 3	ไตรมาส 4	ไตรมาส 1	ไตรมาส 2	ไตรมาส 3	ไตรมาส 4
1.GAP ASSY	5,888	11,856	7,709	5,810	6,951	13,902	8,985	6,734	8,013	15,949	10,261	7,657
2. REAR BRACKET LH	252,999	509,734	335,386	281,028	298,643	597,727	390,888	325,687	344,287	685,720	446,389	370,345
3. REAR BRACKET RH	252,999	509,734	335,386	281,028	298,643	597,727	390,888	325,687	344,287	685,720	446,389	370,345
4.FRONT HOOK ASSY	43,875	83,070	53,589	43,119	51,789	97,407	62,455	49,970	59,703	111,745	71,322	56,821
5.REAR HOOK LH	45,828	83,214	53,734	49,095	54,096	97,578	62,626	56,896	62,364	111,943	71,518	64,698
7.REINFORCE COVER	311,211	621,531	401,646	448,744	367,358	728,823	468,112	520,054	423,504	836,115	534,578	591,363
8.REINFORCE LH	9,024	11,444	5,572	4,372	10,653	13,420	6,495	5,067	12,281	15,395	7,417	5,762
9.REINFORCE RH	9,024	11,444	5,572	4,372	10,653	13,420	6,495	5,067	12,281	15,395	7,417	5,762

จากการพยากรณ์หาปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ติดตั้งนั้นทางผู้ศึกษาได้ศึกษาถึงการพยากรณ์ระยะสั้นโดยใช้ค่าแนวโน้มจากเทคนิคการพยากรณ์กำลังสองน้อยที่สุด (Least Square Method) และได้นำมาค่าหาเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบไม่ถ่วงน้ำหนักซึ่งค่าเฉลี่ยที่ได้นั้นได้นำมาอิทธิพลของฤดูกาลโดยการขจัดค่าดัชนีฤดูกาลเพื่อคำนวณปริมาณการสั่งซื้ออุปกรณ์ติดตั้งพลาสติกปูกระเบื้องกลุ่มสินค้า OEM รายไตรมาสในปี พ.ศ. 2556-2558 ดังตารางที่ 4-37

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University