บทที่ 5

รูปแบบการจำลองยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ

การวิจัยบทนี้จะเป็นการคัดเลือกปัจจัยทางเศรษฐกิจที่มีผลต่อยอดการผลิตรถยนต์ภายประเทศ เพื่อนำมาเป็นตัวแปรในสมการถดถอยเชิงซ้อน (Multiple linear regression) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) เพื่อช่วยในการในการหารูปแบบของแบบจำลองหรือสมการ รวมทั้งการคำนวณค่าสถิติต่างๆของแบบจำลอง วิธีในการประมาณค่าตัวพารามิเตอร์หรือสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระต่างๆ ผลที่ได้ในบทนี้ คือ แบบจำลองสมการการประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายประเทศ

5.1 การคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศเพื่อนำมาเข้าแบบจำลอง

ในขั้นตอนนี้เป็นการคัดเลือกตัวแปรอิสระ ซึ่งก็คือ ปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อยอดการผลิตรถยนต์ภายประเทศ ปัจจัยที่ส่งผลต่อยอดการผลิตรถยนต์ภายประเทศมีอยู่ด้วยกันหลายปัจจัยซึ่งจะเป็นปัจจัยที่เกี่ยวเนื่องกับสภาพทางเศรษฐกิจ ได้แก่

1. ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP , Z_1)
2. อัตราเงินเฟ้อ (CPI , Z_2)
3. อัตราการแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ (EXC , Z_3)
4. อัตราดอกเบี้ย (INT , Z_4)
5. จำนวนประชากร (POP , Z_5)
6. ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม (MPI , Z_6)
7. ค่าจ้างขั้นต่ำ (WAG , Z_7)
8. อัตราการอัตราว่างงาน (UEM , Z_8)
9. ราคาน้ำมัน Benzine 95 (BENZINE 95 , Z_9)
10. ราคาน้ำมัน Benzine 91 (BENZINE 91 , Z_{10})
11. ราคาน้ำมัน Diesel (DIESEL , Z_{11})
12. ไตรมาสที่ 1 (Qtr 1 , Z_{12})
13. ไตรมาสที่ 2 (Qtr 2 , Z_{13})
14. ไตรมาสที่ 3 (Qtr 3 , Z_{14})

หมายเหตุ

Z_{12} = { **1** : ข้อมูลอยู่ในไตรมาสที่ 1 ; **0** : ข้อมูลไม่อยู่ในไตรมาสที่ 1

Z_{13} = { **1** : ข้อมูลอยู่ในไตรมาสที่ **2** ; **0** : ข้อมูลไม่อยู่ในไตรมาสที่ **2**

Z_{14} = { **1** : ข้อมูลอยู่ในไตรมาสที่ **3** ; **0** : ข้อมูลไม่อยู่ในไตรมาสที่ **3**

ถ้า Z_{12},Z_{13} และ Z_{14} ทุกตัวเท่ากับ 0 แสดงว่าข้อมูลอยู่ในช่วงไตรมาสที่ 4

ตารางที่ 5.1 แสดงข้อมูลปัจจัยทางเศรษฐกิจที่ส่งผลต่อยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ตั้งแต่ปี 2543 — 2544

Month	ยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ (Carsets/month) CAR	ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (Million baht) GDP	อัตราเงินเฟ้อ (2002=100) CPI	อัตราการแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ Baht/ $ EXC	อัตราดอกเบี้ย % INT	จำนวนประชากร (Thousand Persons) POP	ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม (2000 = 100) MPI	ค่าจ้างขั้นต่ำ (Baht/day) WAG	อัตราการอัตราว่างงาน (%) UEM	ราคาน้ำมัน (Baht/litre) Benzine 95 BEN95	Benzine 91 BEN91	Diesel DIE	ระยะเวลา (Time) TIME
Jan '00	29,707	764,339	97.10	37.35	2.75	62,192	93.58	162.00	3.30	14.09	13.29	11.25	1
Feb'00	32,606	764,339	97.50	37.71	2.75	62,192	97.95	162.00	3.30	14.69	13.89	11.55	2
Mar'00	37,528	764,339	97.50	37.90	2.75	62,192	106.87	162.00	3.30	15.37	14.47	12.48	3
Apr'00	26,919	727,229	97.20	37.97	2.75	62,336	93.73	162.00	4.30	14.17	13.17	11.43	4
May'00	34,745	727,229	97.30	38.95	2.75	62,336	99.10	162.00	4.30	15.17	14.17	11.80	5
Jun'00	37,333	727,229	97.50	39.06	2.75	62,336	100.61	162.00	4.30	15.71	14.71	12.61	6
Jul'00	36,303	731,689	97.60	40.22	2.75	62,481	96.86	162.00	4.10	16.19	15.19	13.29	7
Aug'00	37,288	731,689	98.20	40.87	2.75	62,481	98.21	162.00	4.10	16.64	15.64	13.74	8
Sep'00	36,576	731,689	98.60	41.88	2.50	62,481	103.18	162.00	4.10	16.64	15.64	14.26	9
Oct'00	37,427	785,144	98.10	43.21	2.50	62,609	102.58	162.00	2.40	16.64	15.64	14.89	10
Nov'00	43,536	785,144	98.20	43.73	2.50	62,609	104.24	162.00	2.40	16.62	15.62	14.65	11
Dec'00	34,694	785,144	98.20	43.09	2.50	62,609	103.10	162.00	2.40	16.32	15.32	13.86	12
Jan '01	34,125	777,523	98.40	43.12	2.50	62,698	100.51	163.00	4.80	15.92	14.92	13.54	13
Feb'01	35,892	777,523	98.90	42.64	2.00	62,741	102.37	163.00	4.80	16.35	15.35	13.18	14
Mar'01	42,224	777,523	98.90	43.90	2.00	62,784	110.40	163.00	4.80	16.62	15.62	13.75	15
Apr'01	30,164	743,138	99.60	45.46	2.00	62,828	95.04	163.00	3.50	16.99	15.99	14.18	16
May'01	39,283	743,138	100.00	45.48	2.00	62,871	101.86	163.00	3.50	16.99	15.99	14.18	17
Jun'01	39,799	743,138	99.70	45.24	2.00	62,915	104.66	163.00	3.50	15.86	14.86	14.31	18
Jul'01	39,878	746,884	99.70	45.62	2.00	62,958	100.45	163.00	2.60	15.01	14.01	13.92	19
Aug'01	39,149	746,884	99.60	44.90	2.00	63,001	102.74	163.00	2.60	15.33	14.33	14.04	20
Sep'01	38,932	746,884	99.90	44.33	2.00	63,044	103.74	163.00	2.60	16.36	15.36	14.11	21
Oct'01	43,992	806,056	99.40	44.72	2.00	63,087	106.04	163.00	2.40	14.53	13.53	13.21	22
Nov'01	44,847	806,056	99.20	44.41	2.00	63,130	102.51	163.00	2.40	13.22	12.22	12.17	23
Dec'01	37,977	806,056	98.90	43.91	1.75	63,174	102.20	163.00	2.40	13.59	12.59	11.29	24

ตารางที่ 5.2 แสดงข้อมูลปัจจัยทางเศรษฐกิจที่ส่งผลต่อยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศตั้งแต่ปี 2545 – 2546

Month	ยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ (Carsets/month) CAR	ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (Million baht) GDP	อัตราเงินฟ้อ (2002=100) CPI	อัตราการแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ Baht/ $ EXC	อัตราดอกเบี้ย % INT	จำนวนประชากร (Thousand Persons) POP	ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม (2000 = 100) MPI	ค่าจ้างขั้นต่ำ (Baht/day) WAG	อัตราการอัตราว่างงาน (%) UEM	ราคาน้ำมัน (Baht/litre)			ระยะเวลา (Time) TIME
										Benzine 95 BEN95	Benzine 91 BEN91	Diesel DIE	
Jan '02	35,089	812,458	99.10	44.02	1.75	63,217	102.73	165.00	3.20	13.56	12.56	11.56	25
Feb'02	36,601	812,458	99.20	43.82	1.75	63,261	104.26	165.00	3.20	14.14	13.14	11.84	26
Mar'02	43,017	812,458	99.50	43.39	1.75	63,305	119.12	165.00	3.20	15.04	14.04	12.44	27
Apr'02	35,297	780,037	100.00	43.42	1.75	63,349	103.69	165.00	2.90	15.94	14.94	13.34	28
May'02	45,490	780,037	100.10	42.79	1.75	63,393	113.41	165.00	2.90	15.79	14.79	13.29	29
Jun'02	47,719	780,037	99.90	42.15	1.75	63,438	111.00	165.00	2.90	15.34	14.34	12.94	30
Jul'02	51,824	789,845	99.80	41.20	1.75	63,482	108.37	165.00	1.80	14.99	13.99	12.79	31
Aug'02	56,434	789,845	99.90	42.18	1.75	63,527	113.92	165.00	1.80	15.22	14.22	13.09	32
Sep'02	59,582	789,845	100.30	42.82	1.75	63,572	113.36	165.00	1.80	15.99	14.99	13.99	33
Oct'02	62,006	854,702	100.90	43.66	1.50	63,616	117.80	165.00	1.80	16.12	15.12	14.52	34
Nov'02	61,367	854,702	100.40	43.32	1.50	63,661	120.83	165.00	1.80	15.49	14.49	13.89	35
Dec'02	52,083	854,702	100.50	43.28	1.50	63,706	115.68	165.00	1.80	15.95	14.95	14.09	36
Jan '03	54,176	867,352	101.30	42.77	1.50	63,750	123.30	169.00	2.80	16.89	15.89	14.69	37
Feb'03	52,076	867,352	101.20	42.88	1.50	63,795	118.79	169.00	2.80	17.14	16.14	14.94	38
Mar'03	59,106	867,352	101.20	42.75	1.25	63,840	136.02	169.00	2.80	17.14	16.14	14.94	39
Apr'03	53,469	831,219	101.60	42.88	1.25	63,885	123.44	169.00	2.50	16.69	15.69	14.49	40
May'03	57,099	831,219	102.00	42.15	1.25	63,929	126.52	169.00	2.50	15.34	14.34	13.04	41
Jun'03	65,120	831,219	101.60	41.65	1.25	63,974	125.17	169.00	2.50	15.59	14.59	12.89	42
Jul'03	68,257	842,943	101.60	41.78	1.00	64,019	123.98	169.00	1.50	16.33	15.33	13.01	43
Aug'03	59,467	842,943	102.10	41.67	1.00	64,063	121.58	169.00	1.50	17.09	16.09	13.69	44
Sep'03	70,875	842,943	102.00	40.50	1.00	64,107	128.52	169.00	1.50	16.24	15.34	13.57	45
Oct'03	70,733	923,187	102.10	39.73	1.00	64,176	134.41	169.00	1.80	16.39	15.49	13.82	46
Nov'03	68,092	923,187	102.20	39.90	1.00	64,238	129.20	169.00	1.80	16.59	15.79	14.09	47
Dec'03	68,706	923,187	102.30	39.71	1.00	64,393	140.54	169.00	1.80	17.14	16.34	14.39	48

ตารางที่ 5.3 แสดงข้อมูลปัจจัยทางเศรษฐกิจที่ส่งผลต่อยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศตั้งแต่ปี 2547 – 2548

Month	ยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ (Carsets/month) CAR	ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (Million baht) GDP	อัตราเงินเฟ้อ (2002=100) CPI	อัตราการแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ Baht/ $ EXC	อัตราดอกเบี้ย % INT	จำนวนประชากร (Thousand Persons) POP	ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม (2000 = 100) MPI	ค่าจ้างขั้นต่ำ (Baht/day) WAG	อัตราการอัตราว่างงาน (%) UEM	ราคาน้ำมัน (Baht/litre)			ระยะเวลา (Time) TIME
										Benzine 95 BEN95	Benzine 91 BEN91	Diesel DIE	
Jan '04	66,858	925,577	102.60	39.09	1.00	64,580	139.52	170.00	2.90	17.39	16.59	14.64	49
Feb'04	73,363	925,577	103.40	39.10	1.00	64,757	141.46	170.00	2.90	17.39	16.59	14.64	50
Mar'04	82,447	925,577	103.60	39.45	1.00	64,935	148.21	170.00	2.90	17.39	16.59	14.64	51
Apr'04	67,460	884,664	104.10	39.44	1.00	65,113	134.96	170.00	2.50	17.39	16.59	14.64	52
May'04	79,458	884,664	104.50	40.57	1.00	65,144	137.59	170.00	2.50	17.59	16.79	14.59	53
Jun'04	82,469	884,664	104.70	40.80	1.00	65,169	138.08	170.00	2.50	18.49	17.69	14.59	54
Jul'04	73,541	895,978	104.80	40.94	1.00	65,186	140.41	170.00	1.50	19.39	18.59	14.59	55
Aug'04	66,052	895,978	105.30	41.50	1.00	65,197	134.19	170.00	1.50	20.89	20.09	14.59	56
Sep'04	75,393	895,978	105.70	41.47	1.00	65,209	146.58	170.00	1.50	20.89	20.09	14.59	57
Oct'04	89,620	972,292	105.70	41.31	1.00	65,220	148.22	170.00	1.60	22.39	21.59	14.59	58
Nov'04	90,637	972,292	105.30	40.34	1.00	65,231	146.61	170.00	1.60	21.59	20.79	14.59	59
Dec'04	84,995	972,292	105.30	39.22	1.00	65,242	153.49	170.00	1.60	19.83	19.03	14.59	60
Jan '05	77,814	955,027	105.40	38.75	1.00	65,254	147.87	175.00	3.30	19.69	18.89	14.59	61
Feb'05	78,506	955,027	106.00	38.48	1.00	65,265	143.39	175.00	2.30	20.49	19.69	14.89	62
Mar'05	97,204	955,027	106.90	38.61	1.00	65,276	165.47	175.00	2.10	21.79	20.99	15.94	63
Apr'05	78,037	925,265	107.80	39.53	1.00	65,288	147.23	175.00	2.20	22.95	22.15	18.19	64
May'05	91,769	925,265	108.40	39.84	1.00	65,299	153.03	175.00	2.00	22.34	21.54	18.19	65
Jun'05	98,740	925,265	108.70	40.92	1.00	65,310	157.95	175.00	1.90	23.21	22.41	19.27	66
Jul'05	91,777	944,720	110.40	41.76	1.00	65,322	152.68	175.00	1.40	25.56	24.76	22.29	67
Aug'05	99,300	944,720	111.20	41.19	1.00	64,793	154.38	181.00	1.40	26.34	25.54	23.19	68
Sep'05	106,972	944,720	112.00	41.05	1.00	64,830	163.03	181.00	1.30	27.34	26.54	23.79	69
Oct'05	100,017	1,017,515	112.30	40.91	1.00	64,956	159.94	181.00	1.80	26.74	25.94	23.89	70
Nov'05	109,881	1,017,515	111.50	41.12	1.00	64,993	158.12	181.00	1.20	25.40	24.60	22.91	71
Dec'05	91,835	1,017,515	111.40	41.07	1.00	65,025	162.94	181.00	1.40	25.64	24.84	23.09	72

5.2 แบบจำลองประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ

จากขั้นตอนการขั้นเลือกตัวแปร เพื่อเป็นการป้องกันการเกิดปัญหา Multicollinearity นั่นก็คือการที่ตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กันเอง ดังนั้นเพื่อขจัดปัญหาเหล่านี้จึงทำการคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการถดถอยครั้งละ 1 ตัว จากตัวแปรอิสระทั้งหมด 14 ตัว ถ้าตัวแปรอิสระที่นำเข้ามามีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระที่มีอยู่แล้วในสมการถดถอย วิธี Backward จะตัวตัวแปรอิสระที่สัมพันธ์กับตัวใดตัวหนึ่งออกจากสมการความถดถอย ซึ่งจากการใช้วิธี Backward ให้มีการคัดเลือกตัวแปรให้มีการคัดเลือกตัวแปรอิสระเพื่อออกจากแบบจำลอง 10 รูปแบบ ดังนี้

ตารางที่ 5.4 แสดงข้อมูลของตัวแปรอิสระในการประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศที่นำเข้าสมการถดถอยโดยวิธี Backward

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Time3, INT, EXC, Qtr2, Diesel, Qtr1, UEM, Benzine 95, POP, WAG, MPI, CPI, GDP(a)	.	Enter
2	.	INT	Backward (criterion: Probability of F-to-remove >= .050).
3	.	POP	Backward (criterion: Probability of F-to-remove >= .050).
4	.	Qtr3	Backward (criterion: Probability of F-to-remove >= .050).
5	.	GDP	Backward (criterion: Probability of F-to-remove >= .050).
6	.	WAG	Backward (criterion: Probability of F-to-remove >= .050).
7	.	Diesel	Backward (criterion: Probability of F-to-remove >= .050).
8	.	UEM	Backward (criterion: Probability of F-to-remove >= .050).
9	.	Benzine 95	Backward (criterion: Probability of F-to-remove >= .050).
10	.	EXC	Backward (criterion: Probability of F-to-remove >= .050).

a Tolerance = .000 limits reached.
b Dependent Variable: CAR

โดยแต่ละขั้นตอนการ Backward จะได้ค่า R^2 และ Adjusted R^2 ดังแสดงในตารางข้างล่าง

ตารางที่ 5.5 แสดงข้อมูล R^2 และ Adjusted R^2 ของตัวแปรอิสระในการประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.981(a)	.963	.955	4744.299	.963	116.842	13	58	.000	
2	.981(b)	.963	.956	4703.924	.000	.000	1	58	.993	
3	.981(c)	.963	.956	4664.841	.000	.007	1	59	.933	
4	.981(d)	.963	.957	4627.379	.000	.024	1	60	.877	
5	.981(e)	.963	.958	4590.385	.000	.013	1	61	.911	
6	.981(f)	.963	.958	4557.565	.000	.102	1	62	.750	
7	.981(g)	.963	.959	4524.078	.000	.063	1	63	.803	
8	.981(h)	.963	.959	4507.001	.000	.510	1	64	.478	
9	.981(i)	.962	.959	4549.801	-.001	2.259	1	65	.138	
10	.980(j)	.961	.958	4563.974	-.001	1.418	1	66	.238	1.685

a Predictors: (Constant), Time3, INT, EXC, Time2, Diesel, Time1, UEM, Benzine 95, POP, WAG, MPI, CPI, GDP

b Predictors: (Constant), Time3, EXC, Time2, Diesel, Time1, UEM, Benzine 95, POP, WAG, MPI, CPI, GDP

c Predictors: (Constant), Time3, EXC, Time2, Diesel, Time1, UEM, Benzine 95, WAG, MPI, CPI, GDP

d Predictors: (Constant), EXC, Time2, Diesel, Time1, UEM, Benzine 95, WAG, MPI, CPI, GDP

e Predictors: (Constant), EXC, Time2, Diesel, Time1, UEM, Benzine 95, WAG, MPI, CPI

f Predictors: (Constant), EXC, Time2, Diesel, Time1, UEM, Benzine 95, MPI, CPI

g Predictors: (Constant), EXC, Time2, Time1, UEM, Benzine 95, MPI, CPI

h Predictors: (Constant), EXC, Time2, Time1, Benzine 95, MPI, CPI

i Predictors: (Constant), EXC, Time2, Time1, MPI, CPI

j Predictors: (Constant), Time2, Time1, MPI, CPI

k Dependent Variable: CAR

จากการพิจารณาจากค่า Adjusted R^2 ของทั้ง 10 รูปแบบ จะเห็นได้ว่ามีอยู่ 3 รูปแบบด้วยกันที่มีค่า Adjusted R^2 สูงสุดซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.959 ได้แก่ รูปแบบจำลองที่7 , 8 และ 9 สามารถแสดงเป็นรูปแบบจำลองเพื่อการประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ได้ดังนี้

รูปแบบจำลองที่ 7 ประกอบด้วยตัวแปรอิสระทั้งหมด 7 ตัวแปร

รูปแบบจำลอง $\mathbf{X_2} = -179346.18 + 1807.12\mathbf{Z_2} - 493.68\mathbf{Z_3} + 717.89\mathbf{Z_6} - 883.49\mathbf{Z_8} - 544.39\mathbf{Z_9} - 4994.90\mathbf{Z_{12}} - 2589.49\mathbf{Z_{13}}$

รูปแบบจำลองที่ 8 ประกอบด้วยตัวแปรอิสระทั้งหมด 6 ตัวแปร

รูปแบบจำลอง $\mathbf{X_2} = -199536.80 + 1990.66\mathbf{Z_2} - 471.93\mathbf{Z_3} + 736.40\mathbf{Z_6} - 745.58\mathbf{Z_9} - 6008.07\mathbf{Z_{12}} - 3368.59\mathbf{Z_{13}}$

รูปแบบจำลองที่ 9 ประกอบด้วยตัวแปรอิสระทั้งหมด 5 ตัวแปร

รูปแบบจำลอง $\mathbf{X_2} = -139849.27 + 1172.20\mathbf{Z_2} - 364.21\mathbf{Z_3} + 785.81\mathbf{Z_6} - 5963.24\mathbf{Z_{12}} - 2963.87\mathbf{Z_{13}}$

โดยที่ $\mathbf{X_2}$ คือ ยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ หน่วย คันต่อเดือน

$\mathbf{Z_2}$ คือ ดัชนีอัตราเงินเฟ้อ ใช้ปี 2545 เป็นปีฐาน

$\mathbf{Z_3}$ คือ อัตราการแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ (บาท / ดอลล่าร์)

$\mathbf{Z_6}$ คือ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม ใช้ปี 2543 เป็นปีฐาน

$\mathbf{Z_8}$ คือ อัตราการอัตราว่างงาน (%) (อัตราส่วนของผู้ไม่มีงานทำต่อผู้อยู่ในกำลังแรงงาน)

$\mathbf{Z_9}$ คือ ราคาน้ำมัน Benzine 95 (บาท / ลิตร)

$\mathbf{Z_{12}}$ คือ ไตรมาสที่ 1 : $\mathbf{Z_{12}} = 1$ เมื่อข้อมูลอยู่ในไตรมาสที่ 1

$\mathbf{Z_{12}} = 0$ เมื่อข้อมูลไม่อยู่ในไตรมาสที่ 1

$\mathbf{Z_{13}}$ คือ ไตรมาสที่ 2 : $\mathbf{Z_{13}} = 1$ เมื่อข้อมูลอยู่ในไตรมาสที่ 2

$\mathbf{Z_{13}} = 0$ เมื่อข้อมูลไม่อยู่ในไตรมาสที่ 2

ซึ่งค่าสถิติต่างๆที่ได้จากแบบจำลองแต่ละประเภทแสดงในตารางแสดงค่าสถิติของรูปแบบจำลองโดยวิธี Enter

5.3 การวิเคราะห์แบบจำลองที่ 7 เมื่อตัวแปรอิสระคือ $Z_2, Z_3, Z_6, Z_8, Z_9, Z_{12}$ และ Z_{13}

จากรูปแบบจำลองที่ 7 จะได้สมการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ จะขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระ 7 ตัวได้แก่ ดัชนีอัตราเงินเฟ้อ ,อัตราการแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ, ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม, อัตราการอัตราว่างงาน ,ราคาน้ำมัน Benzine 95, ไตรมาสที่ 1และไตรมาสที่ 2 จากการทดสอบทางสถิติของสมการอธิบายได้ดังนี้

R – Square พบว่าตัวแปรตาม (X_2) คือ ยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ จะขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระ ทั้ง 7 ตัว โดยสามารถใช้ค่า Adjusted R – Square อธิบายได้ร้อยละ 95.91

Significant F พบว่าค่า Significant F เท่ากับ 2.54e-43 ซึ่ง F มีค่าน้อยกว่า $\alpha = 0.05$ ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐาน H_0 ($H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \ldots = \beta_i = 0$) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 นั่นคือมี $\beta_i \neq 0$ อย่างน้อย 1 ค่า

5.3.1 การทดสอบค่าทางสถิติแบบจำลองที่ 7

T – Statistic และ **Significant T** ซึ่งเป็นการทดสอบว่า สัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่

สำหรับตัวแปรอิสระ X_i ; เมื่อ i=2,3,6,8,9,12,13

จากสมมุติฐาน $\mathbf{H_0}$: $\beta_i = 0$

$\mathbf{H_1}$: $\beta_i \neq 0$

เขตปฏิเสธ จะปฏิเสธ ถ้า $|t| > t_{1-\alpha/2}$ หรือ Sig $t < \alpha = 0.05$

เมื่อทดสอบ ปรากฏว่า β_i ; เมื่อ i=2,6,12 $\neq 0$ แสดงว่า ดัชนีอัตราเงินเฟ้อ, ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม และ ไตรมาสที่ 1 จะมีความสัมพันธ์กับปริมาณยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ในรูปแบบเชิงเส้นที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

และ β_i ; เมื่อ i=3,8,9,13 = 0 แสดงว่า อัตราการแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ, อัตราการอัตราว่างงาน ,ราคาน้ำมัน Benzine 95 และไตรมาสที่ 2 ที่ไม่สามารถประมาณการปริมาณยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ได้ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จะเห็นได้ว่าปัจจัยทั้ง 3 ปัจจัย มีความสัมพันธ์กับปริมาณยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศในระดับที่สูงมาก โดยมีค่าสัมประสิทธ์สหสัมพันธ์พหุคูณเท่ากับ 0.96309 และสามารถร่วมกันประมาณการปริมาณยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ได้ร้อยละ 95.906 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่5.6 การวิเคราะห์การถดถอยเพื่อประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ แบบจำลองที่7

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Result
		B	Std. Error	Beta			
	(Constant)	-179346.18	58611.8		-3.060	0.003	<0.05
Z3	EXC	-493.68	314.0	-0.046	-1.572	0.121	0.121
Z13	Otr 2	-2589.49	1739.1	-0.051	-1.489	0.141	0.141
Z12	Otr 1	-4994.90	2008.7	-0.097	-2.487	0.016	<0.05
Z8	UEM	-883.49	1236.8	-0.037	-0.714	0.478	0.478
Z9	Benzine 95	-544.39	572.0	-0.083	-0.952	0.345	0.345
Z6	MPI	717.89	90.4	0.685	7.941	0.000	<0.05
Z2	CPI	1807.12	728.4	0.327	2.481	0.016	<0.05

a)Dependent Variable: CAR

$R = 0.98137$ $R^2 = 0.96309$ R^2adjested $= 0.95906$; $F = 238.6017$

แบบจำลองเพื่อการประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ เมื่อนำปัจจัยทุกปัจจัยเข้าสมการได้ดังนี้

$$X_2 = -147858 + 1039\,Z_2 + 830\,Z_6 - 4755\,Z_{12}$$

โดยที่ X_2 คือ ยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ หน่วย คันต่อเดือน

Z_2 คือ ดัชนีอัตราเงินเฟ้อ ใช้ปี 2545 เป็นปีฐาน

Z_6 คือ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม ใช้ปี 2543 เป็นปีฐาน

Z_{12} คือ ไตรมาสที่ 1 : $Z_{12} = 1$ เมื่อข้อมูลอยู่ในไตรมาสที่ 1

$Z_{12} = 0$ เมื่อข้อมูลไม่อยู่ในไตรมาสที่ 1

และ

$$97.10 \leq Z_2 \leq 112.30$$

$$37.35 \leq Z_3 \leq 45.62$$

$$93.58 \leq Z_6 \leq 165.47$$

$$0 \leq Z_{12} \leq 1$$

5.3.2 การตรวจสอบสมมติฐานการวิเคราะห์การถดถอยแบบจำลองที่ 7

1. การตรวจสอบว่า $E(e) = 0$

จากทดสอบสมมติฐาน

H_0 : $E(e) = 0$

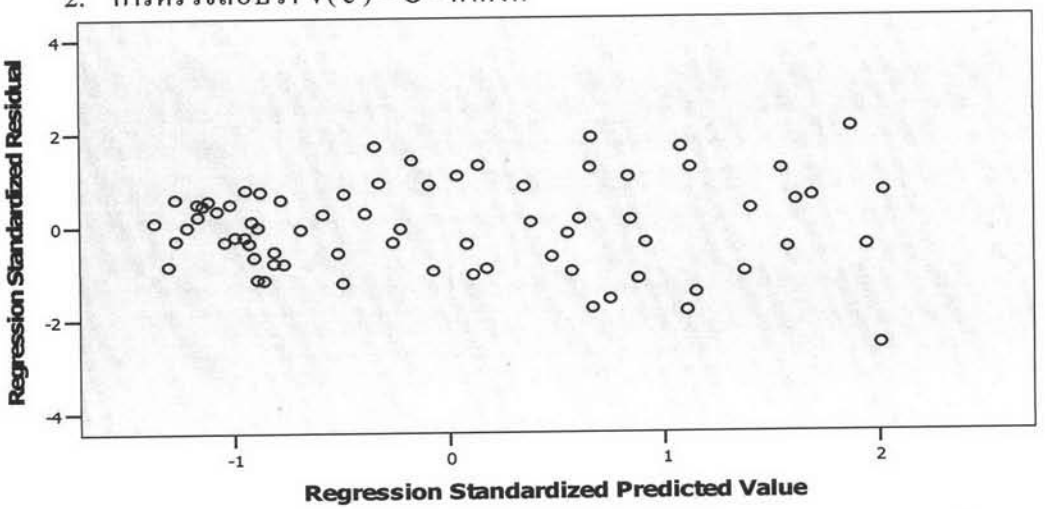
H_1 : $E(e) \neq 0$

เขตปฏิเสธ จะปฏิเสธ H_0 ถ้า Sig $< \alpha = 0.05$

เมื่อค่า Sig ที่ได้เท่ากับ $1 > \alpha$ จึงยอมรับ $\mathbf{H_0}$ นั่นคือ E(e) = 0 แสดงว่า ยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศที่คำนวณจากสมการ $\mathbf{X_2} = -147858 + 1039\,\mathbf{Z_2} + 830\,\mathbf{Z_6} - 4755\,\mathbf{Z_{12}}$

โดยค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจากความแตกต่างของ X_2 และ $\overline{X_2}$ มีค่าต่ำมากหรือใกล้เคียงศูนย์มาก ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนE(e) ของรูปแบบจำลองมีค่าเท่ากับศูนย์

2. การตรวจสอบว่า $V(e) = \sigma^2$=ค่าคงที่



รูปที่ 5.1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าประมาณ X_2 ในรูปมาตรฐานกับค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของแบบจำลองที่ 7

จากรูปที่ 5.1 แสดง ค่าปริมาณยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ที่คำนวณจากสมการ ($\overline{X_2}$) ในรูปมาตรฐานกับค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ซึ่งจะเห็นว่า V(e) มีค่าเท่ากับค่าคงที่ ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ซึ่งจะเรียกว่า Homoscedastic นั่นคือไม่เกิดปัญหา Heteroscedastic

3. การตรวจสอบว่า e_iและ e_j เป็นอิสระต่อกัน

$\mathbf{H_0}$: ค่าคลาดเคลื่อน e_iและ e_jเป็นอิสระต่อกัน

$\mathbf{H_1}$: ค่าคลาดเคลื่อน e_iและ e_jไม่เป็นอิสระต่อกัน

ใช้สถิติทดสอบ Durbin – Watson จากตารางแสดงการคำนวณค่าสถิติ Durbin – Watson โดยค่า d ที่ให้มีค่าเท่ากับ 1.799 ซึ่งมีค่าใกล้เคียง 2 หรืออยู่ระหว่าง 1.5 และ 2.5 จึงยอมรับ $\mathbf{H_0}$ นั่นคือ ค่าคลาดเคลื่อน e_iและ e_jเป็นอิสระต่อกัน

4. การตรวจสอบว่า e_t มีการแจกแจงปกติ

ตารางที่ 5.7 Tests of Normality แบบจำลองที่ 7

	Kolmogorov-Smirnov(a)		
	Statistic	df	Sig.
Unstandardized Residual	0.043	72	0.2

* This is a lower bound of the true significance.
a Lilliefors Significance Correction

โดยการใช้วิธี Kolmogorov – Smirnov Test เพื่อทดสอบสมการการกระจายของ e_t ซึ่งค่าสถิติ Sig = 0.2 ซึ่งมีค่ามากกว่า α = 0.05 จึงทำให้ยอบรับสมมติฐาน H_0 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าe_t มีการแจกแจงปกติ

5.4 การวิเคราะห์แบบจำลองที่ 8 เมื่อตัวแปรอิสระคือ Z_2, Z_3, Z_6, Z_9, Z_{12} และ Z_{13}

จากรูปแบบจำลองที่ 8 จะได้สมการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ จะขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระ 6 ตัวได้แก่ ดัชนีอัตราเงินเฟ้อ ,อัตราการแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ, ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม,ราคาน้ำมัน Benzine 95, ไตรมาสที่ 1และไตรมาสที่ 2 จากการทดสอบทางสถิติของสมการอธิบายได้ดังนี้

R – Square พบว่าตัวแปรตาม (X_2) คือ ยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ จะขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระ ทั้ง 6 ตัว โดยสามารถใช้ค่า Adjusted R – Square อธิบายได้ร้อยละ 95.94

Significant F พบว่าค่า Significant F เท่ากับ 1.87e-44 ซึ่ง F มีค่าน้อยกว่า α = 0.05 ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐาน H_0 ($H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \ldots = \beta_i = 0$) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 นั่นคือมี $\beta_i \neq 0$ อย่างน้อย 1 ค่า

5.4.1 การทดสอบค่าทางสถิติแบบจำลองที่ 8

T – Statistic และ **Significant T** ซึ่งเป็นการทดสอบว่า สัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่

สำหรับตัวแปรอิสระ X_i ; เมื่อ i=2,3,6,9,12,13

จากสมมุติฐาน $\mathbf{H_0}$: $\beta_i = 0$

$\mathbf{H_1}$: $\beta_i \neq 0$

เขตปฏิเสธ จะปฏิเสธ ถ้า $|t| > t_{1-\alpha/2}$ หรือ Sig t < α = 0.05

เมื่อทดสอบ ปรากฏว่า β_i ; เมื่อ i=2,6,12,13 $\neq$ 0 แสดงว่า ดัชนีอัตราเงินเฟ้อ, ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม,ไตรมาสที่ 1และไตรมาสที่ 2 จะมีความสัมพันธ์กับปริมาณยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ในรูปแบบเชิงเส้น ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

และ β_i ; เมื่อ i=3,9 = 0 แสดงว่า อัตราการแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ ,ราคาน้ำมัน Benzine 95 ที่ไม่สามารถประมาณการปริมาณยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ได้ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จะเห็นได้ว่าปัจจัยทั้ง 4 ปัจจัย มีความสัมพันธ์กับปริมาณยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศในระดับที่สูงมาก โดยมีค่าสัมประสิทธ์สหสัมพันธ์พหุคูณเท่ากับ 0.9610และสามารถร่วมกันประมาณการปริมาณยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ได้ร้อยละ 95.80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 5.8 การวิเคราะห์การถดถอยเพื่อประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ในการผลิตรถยนต์แบบจำลองที่8

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Result
		B	Std. Error	Beta			
	(Constant)	-199536.80	51151.8		-3.901	0.000	<0.05
Z3	EXC	-471.93	311.3	-0.044	-1.516	0.134	0.134
Z13	Qtr 2	-3368.59	1349.5	-0.066	-2.496	0.015	<0.05
Z12	Qtr 1	-6008.07	1416.9	-0.117	-4.240	0.000	<0.05
Z9	Benzine 95	-745.58	496.0	-0.114	-1.503	0.138	0.138
Z6	MPI	736.40	86.3	0.703	8.535	0.000	<0.05
Z2	CPI	1990.66	679.0	0.360	2.932	0.005	<0.05

a)Dependent Variable: CAR

R = 0.98122 R^2 = 0.96280 R^2adjested = 0.95936 ; F = 280.3963

แบบจำลองเพื่อการประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ เมื่อนำปัจจัยทุกปัจจัยเข้าสมการได้ดังนี้

$$X_2 = -146606 + 1042\,Z_2 + 824\,Z_6 - 5666\,Z_{12} - 2724\,Z_{13}$$

โดยที่ X_2 คือ ยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ หน่วย คันต่อเดือน

Z_2 คือ ดัชนีอัตราเงินเฟ้อ ใช้ปี 2545 เป็นปีฐาน

Z_6 คือ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม ใช้ปี 2543 เป็นปีฐาน

Z_{12} คือ ไตรมาสที่ 1 : $Z_{12} = 1$ เมื่อข้อมูลอยู่ในไตรมาสที่ 1

$Z_{12} = 0$ เมื่อข้อมูลไม่อยู่ในไตรมาสที่ 1

Z_{13} คือ ไตรมาสที่ 2 : $Z_{13} = 1$ เมื่อข้อมูลอยู่ในไตรมาสที่ 2

$Z_{13} = 0$ เมื่อข้อมูลไม่อยู่ในไตรมาสที่ 2

และ

$$97.10 \leq Z_2 \leq 112.30$$

$$93.58 \leq Z_6 \leq 165.47$$

$$0 \leq Z_{12} \leq 1$$

$$0 \leq Z_{13} \leq 1$$

5.4.2 การตรวจสอบสมมติฐานการวิเคราะห์การถดถอยแบบจำลองที่ 8

1. การตรวจสอบว่า E(e) = 0

จากทดสอบสมมติฐาน

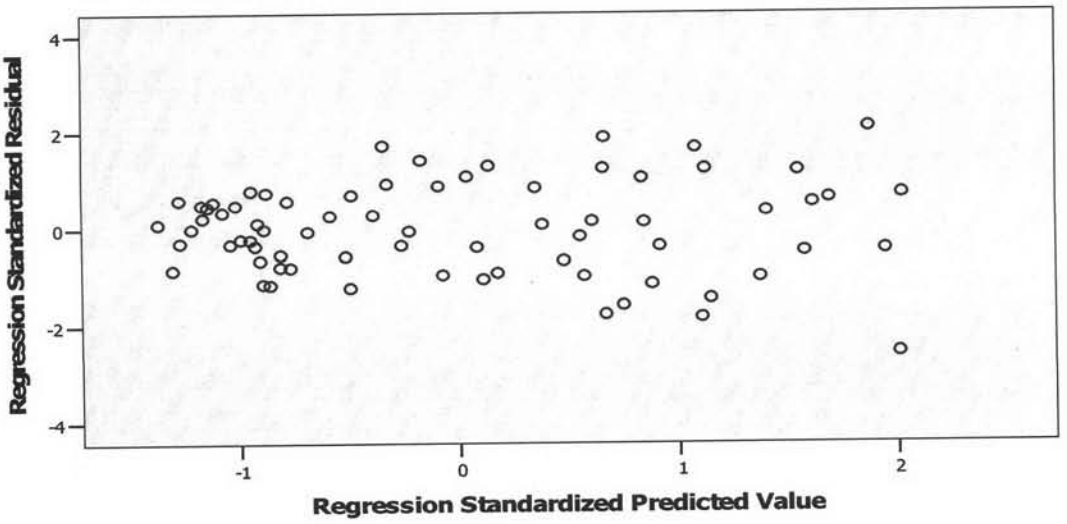
$\mathbf{H_0}$: E(e) = 0

$\mathbf{H_1}$: E(e) $\neq$ 0

เขตปฏิเสธ จะปฏิเสธ $\mathbf{H_0}$ ถ้า Sig $< \alpha = 0.05$

เมื่อค่า Sig ที่ได้เท่ากับ 0.999 $> \alpha$ จึงยอมรับ $\mathbf{H_0}$ นั่นคือ E(e) = 0 แสดงว่า ยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศที่คำนวณจากสมการ $\mathbf{X_2}$ = - 146606 + 1042 $\mathbf{Z_2}$+ 824 $\mathbf{Z_6}$- 5666 $\mathbf{Z_{12}}$- 2724 $\mathbf{Z_{13}}$ โดยค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจากความแตกต่างของ X_2 และ $\overline{X}_2$ มีค่าต่ำมากหรือใกล้เคียงศูนย์มาก ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนE(e) ของรูปแบบจำลองมีค่าเท่ากับศูนย์

2. การตรวจสอบว่า V(e) = σ^2=ค่าคงที่



รูปที่ 5.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าประมาณ X_2 ในรูปมาตรฐานกับค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของแบบจำลองที่ 8

จากรูปที่ 5.2 แสดง ค่าปริมาณยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ที่คำนวณจากสมการ ($\overline{X}_2$) ในรูปมาตรฐานกับค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ซึ่งจะเห็นว่า V(e) มีค่าเท่ากับค่าคงที่ ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ซึ่งจะเรียกว่า Homoscedastic นั่นคือไม่เกิดปัญหา Heteroscedastic

3. การตรวจสอบว่า e_iและ e_j เป็นอิสระต่อกัน

$\mathbf{H_0}$: ค่าคลาดเคลื่อน e_iและ e_jเป็นอิสระต่อกัน

$\mathbf{H_1}$: ค่าคลาดเคลื่อน e_iและ e_jไม่เป็นอิสระต่อกัน

ใช้สถิติทดสอบ Durbin – Watson จากตารางแสดงการคำนวณค่าสถิติ Durbin – Watson โดยค่า d ที่ให้มีค่าเท่ากับ 1.802 ซึ่งมีค่าใกล้เคียง 2 หรืออยู่ระหว่าง 1.5 และ 2.5 จึงยอมรับ $\mathbf{H_0}$ นั่นคือ ค่าคลาดเคลื่อน e_iและ e_jเป็นอิสระต่อกัน

4. การตรวจสอบว่า e_t มีการแจกแจงปกติ

ตารางที่ 5.9 Tests of Normality แบบจำลองที่ 8

	Kolmogorov-Smirnov(a)		
	Statistic	df	Sig.
Unstandardized Residual	0.053	72	0.2

* This is a lower bound of the true significance.

a Lilliefors Significance Correction

โดยการใช้วิธี Kolmogorov – Smirnov Test เพื่อทดสอบสมการการกระจายของ e_t ซึ่งค่าสถิติ Sig = 0.2 ซึ่งมีค่ามากกว่า α = 0.05 จึงทำให้ยอบรับสมมติฐาน H_0 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าe_t มีการแจกแจงปกติ

5.5 การวิเคราะห์แบบจำลองที่ 9 เมื่อตัวแปรอิสระคือ Z_2, Z_3, Z_6 , Z_{12} และ Z_{13}

จากรูปแบบจำลองที่ 9 จะได้สมการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ จะขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระ 5 ตัวได้แก่ ดัชนีอัตราเงินเฟ้อ ,อัตราการแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ, ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม , ไตรมาสที่ 1และไตรมาสที่ 2 จากการทดสอบทางสถิติของสมการอธิบายได้ดังนี้

R – Square พบว่าตัวแปรตาม (X_2) คือ ยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ จะขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระ ทั้ง 6 ตัว โดยสามารถใช้ค่า Adjusted R – Square อธิบายได้ร้อยละ 95.86

Significant F พบว่าค่า Significant F เท่ากับ 2.955e-45ซึ่ง F มีค่าน้อยกว่า α = 0.05 ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐาน H_0 ($H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \ldots = \beta_i = 0$) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 นั่นคือมี $\beta_i \neq 0$ อย่างน้อย 1 ค่า

5.5.1 การทดสอบค่าทางสถิติแบบจำลองที่ 9

T – Statistic และ **Significant T** ซึ่งเป็นการทดสอบว่า สัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่

สำหรับตัวแปรอิสระ X_i ; เมื่อ i=2,3,6,12,13

จากสมมุติฐาน H_0 : $\beta_i = 0$

H_1 : $\beta_i \neq 0$

เขตปฏิเสธ จะปฏิเสธ ถ้า $|t| > t_{1-\infty/2}$ หรือ Sig t $< \alpha = 0.05$

เมื่อทดสอบ ปรากฏว่า β_i ; เมื่อ i=2,6,12,13 $\neq$ 0 แสดงว่า ดัชนีอัตราเงินเฟ้อ, ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม,ไตรมาสที่ 1และไตรมาสที่ 2 จะมีความสัมพันธ์กับปริมาณยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ในรูปแบบเชิงเส้น ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

และ β_i ; เมื่อ i=3 = 0 แสดงว่า อัตราการแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ ที่ไม่สามารถประมาณการปริมาณยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ได้ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จะเห็นได้ว่าปัจจัยทั้ง 4 ปัจจัย มีความสัมพันธ์กับปริมาณยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศในระดับที่สูงมาก โดยมีค่าสัมประสิทธ์สหสัมพันธ์พหุคูณเท่ากับ 0.9610และสามารถร่วมกันประมาณการปริมาณยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ได้ร้อยละ 95.80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 5.10 การวิเคราะห์การถดถอยเพื่อประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ในการผลิตรถยนต์แบบจำลองที่9

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Result
		B	Std. Error	Beta			
1	(Constant)	-139849.27	32551.5		-4.296	0.000	<0.05
Z3	EXC	-364.21	305.8	-0.034	-1.191	0.238	0.238
Z13	Qtr 2	-2963.87	1334.9	-0.058	-2.220	0.030	<0.05
Z12	Qtr 1	-5963.24	1430.1	-0.116	-4.170	0.000	<0.05
Z6	MPI	785.81	80.5	0.750	9.757	0.000	<0.05
Z2	CPI	1172.20	409.5	0.212	2.863	0.006	<0.05

a)Dependent Variable: CAR

R = 0.98056 R^2 = 0.96151 R^2adjested = 0.95859 ; F = 329.7315

แบบจำลองเพื่อการประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ เมื่อนำปัจจัยทุกปัจจัยเข้าสมการได้ดังนี้

$$X_2 = -146606 + 1042 Z_2 + 824 Z_6 - 5666 Z_{12} - 2724 Z_{13}$$

โดยที่ X_2 คือ ยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ หน่วย คันต่อเดือน

Z_2 คือ ดัชนีอัตราเงินเฟ้อ ใช้ปี 2545 เป็นปีฐาน

Z_6 คือ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม ใช้ปี 2543 เป็นปีฐาน

$\mathbf{Z_{12}}$ คือ ไตรมาสที่ 1

$\mathbf{Z_{13}}$ คือ ไตรมาสที่ 2

และ $97.10 \leq \mathbf{Z_2} \leq 112.30$

$93.58 \leq \mathbf{Z_6} \leq 165.47$

$0 \leq \mathbf{Z_{12}} \leq 1$

$0 \leq \mathbf{Z_{13}} \leq 1$

5.5.2 การตรวจสอบสมมติฐานการวิเคราะห์การถดถอยแบบจำลองที่ 9

1. การตรวจสอบว่า E(e) = 0

จากทดสอบสมมติฐาน

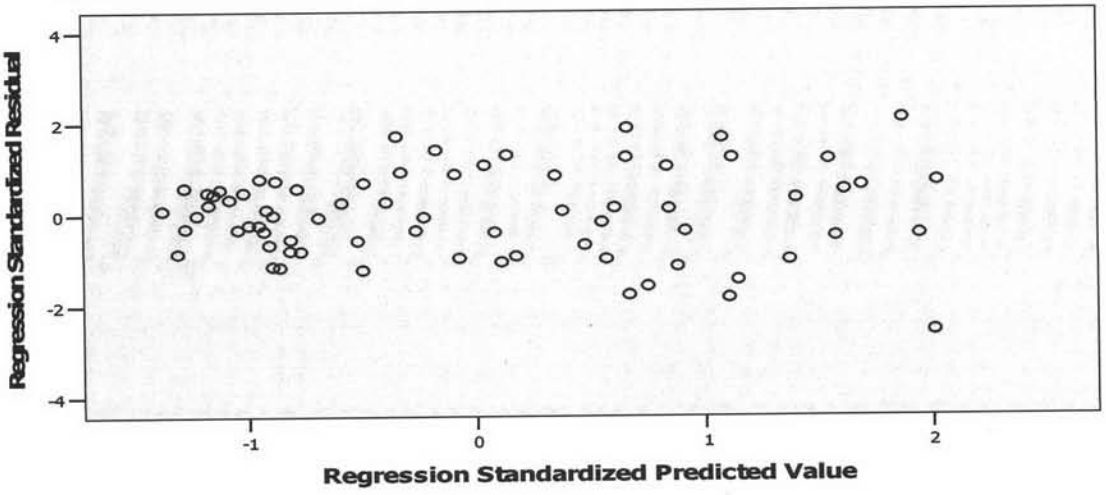
$\mathbf{H_0}$: E(e) = 0

$\mathbf{H_1}$: E(e) $\neq$ 0

เขตปฏิเสธ จะปฏิเสธ $\mathbf{H_0}$ ถ้า Sig $< \alpha = 0.05$

เมื่อค่า Sig ที่ได้เท่ากับ 0.999 $> \alpha$ จึงยอมรับ $\mathbf{H_0}$ นั่นคือ E(e) = 0 แสดงว่า ยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศที่คำนวณจากสมการ $\mathbf{X_2}$ = -199536.80 + 1990.66$\mathbf{Z_2}$ + 736.40$\mathbf{Z_6}$ - 6008.07$\mathbf{Z_{12}}$ - 3368.59$\mathbf{Z_{13}}$ โดยค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจากความแตกต่างของ X_2 และ $\overline{X}_2$ มีค่าต่ำมากหรือใกล้เคียงศูนย์มาก ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนE(e) ของรูปแบบจำลองมีค่าเท่ากับศูนย์

2. การตรวจสอบว่า V(e) = σ^2=ค่าคงที่



รูปที่ 5.3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าประมาณ X_2 ในรูปมาตรฐานกับค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของแบบจำลองที่ 9

จากกราฟแสดง ค่าปริมาณยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ที่คำนวณจากสมการ ($\overline{X_2}$) ในรูปมาตรฐานกับค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ซึ่งจะเห็นว่า V(e) มีค่าเท่ากับค่าคงที่ ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ซึ่งจะเรียกว่า Homoscedastic นั่นคือไม่เกิดปัญหา Heteroscedastic

3. การตรวจสอบว่า e_iและ e_j เป็นอิสระต่อกัน

$\mathbf{H_0}$: ค่าคลาดเคลื่อน e_iและ e_jเป็นอิสระต่อกัน

$\mathbf{H_1}$: ค่าคลาดเคลื่อน e_iและ e_jไม่เป็นอิสระต่อกัน

ใช้สถิติทดสอบ Durbin – Watson จากตารางแสดงการคำนวณค่าสถิติ Durbin – Watson โดยค่า d ที่ให้มีค่าเท่ากับ 1.741 ซึ่งมีค่าใกล้เคียง 2 หรืออยู่ระหว่าง 1.5 และ 2.5 จึงยอมรับ $\mathbf{H_0}$ นั่นคือ ค่าคลาดเคลื่อน e_iและ e_jเป็นอิสระต่อกัน

4. การตรวจสอบว่า e_t มีการแจกแจงปกติ

ตารางที่ 5.11 Tests of Normality แบบจำลองที่ 9

	Kolmogorov-Smirnov(a)		
	Statistic	df	Sig.
Unstandardized Residual	0.079	72	0.2

* This is a lower bound of the true significance.
a Lilliefors Significance Correction

โดยการใช้วิธี Kolmogorov – Smirnov Test เพื่อทดสอบสมการการกระจายของ e_t ซึ่งค่าสถิติ Sig = 0.2 ซึ่งมีค่ามากกว่า α = 0.05 จึงทำให้ยอบรับสมมติฐาน H_0 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าe_t มีการแจกแจงปกติ

ตารางที่ 5.12 สรุปรูปแบบจำลองประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศจากสมการถดถอยแบบต่างๆ_รูปแบบจำลองทั้ง 3 แบบ ตัดสินใจเลือกรูปแบบจำลองที่ 8 มาใช้เป็นรูปแบบจำลองประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ เนื่องจากให้ค่า R^2adjested และ ค่า Durbin – Watson สูงที่สุด และ มีค่า Standard Error of the Estimate ต่ำที่สุด

ตารางที่ 5.12 สรุปรูปแบบจำลองประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศจากสมการถดถอยแบบต่างๆ

Model	รูปแบบสมการ	ตัวแปรอิสระ	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
7	X2 = -179346.18 + 1807.12Z2 - 493.68Z3 + 717.89Z6 - 883.49Z8 - 544.39Z9 - 4994.90Z12 - 2589.49Z13	$Z_2, Z_3, Z_6, Z_8, Z_9, Z_{12}, Z_{13}$	0.9591	4524.0775	1.7994
8	X2 = -199536.80 + 1990.66Z2 - 471.93Z3 + 736.40Z6 - 745.58Z9 - 6008.07Z12 - 3368.59Z13	$Z_2, Z_3, Z_6, Z_9, Z_{12}, Z_{13}$	0.9594	4507.0011	1.8024
9	X2 = -139849.27 + 1172.20Z2 - 364.21Z3 + 785.81Z6 - 5963.24Z12 - 2963.87Z13	$Z_2, Z_3, Z_6, Z_8, Z_{12}, Z_{13}$	0.9586	4549.8010	1.7419

5.6 แบบจำลองประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ(เพิ่มพจน์กำลังสอง)

เนื่องจาก รูปแบบจำลองที่ 8 อาจจะไม่ใช่รูปแบบจำลองที่ดีที่สุดสำหรับประมาณการปริมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ เพราะ กราฟแสดง σ^2=ค่าคงที่ ยังไม่อยู่ในแบบที่เป็นค่าคงที่ตลอด ดังนั้นต่อจากนี้ จะนำรูปแบบการจำลองที่ 8 มาหารูปแบบจำลองโดยวิธีการ Multiple regression โดยการเพิ่มพจน์กำลังสองของแต่ละตัวแปรตามวิธีการ Best Subset Approach เป็นการหารูปแบบจำลองดังแสดงในตารางที่ 5.13

จากรูปแบบจำลองเพิ่มพจน์กำลังสองจากตารางที่ 5.13 ที่แสดงค่า R^2 adjusted ของแต่ละรูปแบบจำลอง จากนั้นนำแต่ละสมการมาทำการทดสอบค่า F-test และ t –test ตามลำดับจากค่า R^2 adjusted ที่สูงที่สุด ซึ่งจากทั้งหมด 12 รูปแบบจำลอง รูปแบบจำลองที่มีค่า R^2 adjusted ที่สูงเป็นอันดับที่ 1 ได้แก่ รูปแบบจำลองเพิ่มพจน์กำลังสองแบบที่ 2 มีค่าเท่ากับ 95.90 % ใกล้เคียงกับรูปแบบจำลองที่ 8 ในวิธีการ Multiple linear regression จากการทดสอบค่า F-test และ t –test ทั้ง 12 รูปแบบจำลอง ซึ่งทุกรูปแบบการจำลองทดสอบค่า F-test ผ่านทุกรูปแบบจำลอง สำหรับการทดสอบค่า t-test บางรูปแบบจำลองมีจำนวนตัวแปรอิสระไม่เหมาะสมสำหรับการประมาณค่า ซึ่งจะแสดงผลในภาคผนวก ดังนั้นในการวิเคราะห์แบบจำลองจะนำรูปแบบจำลองที่มีจำนวนตัวแปรอิสระที่เหมาะสมสำหรับการประมาณค่า 5 รูปแบบจำลองที่มี R^2 adjusted สูงมาทำการวิเคราะห์ต่อไป (ต่อจากนี้จะใช้ลำดับรูปแบบจำลองเพิ่มพจน์กำลังสองตามตารางที่ 5.13)

ตารางที่ 5.13 ตารางแสดงรูปแบบสมการ Multiple regression ประมาณการปริมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ โดยการเพิ่มพจน์กำลังสอง และค่า R2 adjusted

No.	สมการ Multiple regression	Adjusted R squared	Rank
1	$b_0 + b_1 Z_2 + b_2 Z_3 + b_3 Z_6 + b_4 Z_9 + b_5 Z_{12} + b_6 Z_{13} + b_7 Z^2_2$	0.9587359170	4
2	$b_0 + b_1 Z_2 + b_2 Z_3 + b_3 Z_6 + b_4 Z_9 + b_5 Z_{12} + b_6 Z_{13} + b_7 Z^2_3$	0.9590057370	1
3	$b_0 + b_1 Z_2 + b_2 Z_3 + b_3 Z_6 + b_4 Z_9 + b_5 Z_{12} + b_6 Z_{13} + b_7 Z^2_6$	0.9587781907	2
4	$b_0 + b_1 Z_2 + b_2 Z_3 + b_3 Z_6 + b_4 Z_9 + b_5 Z_{12} + b_6 Z_{13} + b_7 Z^2_9$	0.9587571292	3
5	$b_0 + b_1 Z_2 + b_2 Z_3 + b_3 Z_6 + b_4 Z_9 + b_5 Z_{12} + b_6 Z_{13} + b_7 Z^2_{12}$	0.9587328198	5
6	$b_0 + b_1 Z_2 + b_2 Z_3 + b_3 Z_6 + b_4 Z_9 + b_5 Z_{12} + b_6 Z_{13} + b_7 Z^2_{13}$	0.9587328198	5
7	$b_0 + b_1 Z_2 + b_2 Z_3 + b_3 Z_6 + b_4 Z_9 + b_5 Z_{12} + b_6 Z_{13} + b_7 Z^2_2 + b_8 Z^2_3$	0.9583575722	7
8	$b_0 + b_1 Z_2 + b_2 Z_3 + b_3 Z_6 + b_4 Z_9 + b_5 Z_{12} + b_6 Z_{13} + b_7 Z^2_2 + b_8 Z^2_3 + b_9 Z^2_6$	0.9576859630	8
9	$b_0 + b_1 Z_2 + b_2 Z_3 + b_3 Z_6 + b_4 Z_9 + b_5 Z_{12} + b_6 Z_{13} + b_7 Z^2_2 + b_8 Z^2_3 + b_9 Z^2_6 + b_{10} Z^2_9$	0.9570397028	9
10	$b_0 + b_1 Z_2 + b_2 Z_3 + b_3 Z_6 + b_4 Z_9 + b_5 Z_{12} + b_6 Z_{13} + b_7 Z^2_2 + b_8 Z^2_3 + b_9 Z^2_6 + b_{10} Z^2_9 + b_{11} Z^2_{12}$	0.9563236979	10
11	$b_0 + b_1 Z_2 + b_2 Z_3 + b_3 Z_6 + b_4 Z_9 + b_5 Z_{12} + b_6 Z_{13} + b_7 Z^2_2 + b_8 Z^2_3 + b_9 Z^2_6 + b_{10} Z^2_9 + b_{11} Z^2_{12} + b_{12} Z^2_{13}$	0.9555834168	11
12	$b_0 + b_1 Z^2_2 + b_2 Z^2_3 + b_3 Z^2_6 + b_4 Z^2_9 + b_5 Z^2_{12} + b_6 Z^2_{13}$	0.9520237204	12

5.7 การวิเคราะห์แบบจำลองเพิ่มพจน์กำลังสองแบบที่ 2

จากรูปแบบจำลองที่ 2 จะได้สมการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ จะขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระ 7 ตัวได้แก่ ดัชนีอัตราเงินเฟ้อ ,อัตราการแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ, ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม,ราคาน้ำมัน Benzine 95, ไตรมาสที่ 1,ไตรมาสที่ 2 และกำลังสองของอัตราการแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ จากการทดสอบทางสถิติของสมการอธิบายได้ดังนี้

R – Square พบว่าตัวแปรตาม (X_2) คือ ยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ จะขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระ ทั้ง 7 ตัว โดยสามารถใช้ค่า Adjusted R – Square อธิบายได้ร้อยละ 95.90

Significant F พบว่าค่า Significant F เท่ากับ 0.000 ซึ่ง F มีค่าน้อยกว่า $\alpha = 0.05$ ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐาน H_0 ($H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \ldots = \beta_i = 0$) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 นั่นคือมี $\beta_i \neq 0$ อย่างน้อย 1 ค่า

5.7.1 การทดสอบค่าทางสถิติแบบจำลองที่ 2

T – Statistic และ **Significant T** ซึ่งเป็นการทดสอบว่า สัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่

สำหรับตัวแปรอิสระ X_i ; เมื่อ i=1,2,3,4,5,6,7

จากสมมุติฐาน H_0 : $\beta_i = 0$

H_1 : $\beta_i \neq 0$

เขตปฏิเสธ จะปฏิเสธ ถ้า $| t | > t_{1-\alpha/2}$ หรือ Sig t < $\alpha = 0.05$

เมื่อทดสอบ ปรากฏว่า β_i ; เมื่อ i= 1,3,5,6 $\neq$ 0 แสดงว่า ดัชนีอัตราเงินเฟ้อ , ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม,ไตรมาสที่และไตรมาสที่ 2 จะมีความสัมพันธ์กับปริมาณยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ในรูปแบบเชิงเส้น ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

และ β_i ; เมื่อ i=2,4,7 = 0 แสดงว่า อัตราการแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ,ราคาน้ำมัน Benzine 95และกำลังสองของอัตราการแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ ที่ไม่สามารถประมาณการปริมาณยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ได้ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ 5.14 การวิเคราะห์การถดถอยเพื่อประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ในการผลิตรถยนต์แบบจำลองที่2 (ใช้ Minitab)

Predictor	Coef	SE Coef	T	P	Result
Constant	-359006	249139	-1.44	0.1540	0.154
CPI	2068.6	692.1	2.99	0.0040	< 0.05
EXC	7011	11443	0.61	0.5420	0.542
MPI	716.41	91.92	7.79	0.0000	< 0.05
BEN95	-772.2	499.7	-1.55	0.1270	0.127
QTR 1	-5688	1506	-3.78	0.0000	< 0.05
QTR 2	-3249	1368	-2.38	0.0210	< 0.05
EXC 2	-90.5	138.3	-0.65	0.5150	0.515

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระแต่ละตัว พบว่ามีตัวแปรอิสระ 4 ตัวแปรได้แก่ ดัชนีอัตราเงินเฟ้อ , ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม ,ไตรมาสที่ 1 และไตรมาสที่ 2 ที่มีผลอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ต่อตัวแปร X_2 หรือ ยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ จะเห็นได้ว่าปัจจัยทั้ง 4 ปัจจัย มีความสัมพันธ์กับยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ในระดับที่สูงมาก โดยสามารถร่วมกันประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ได้ร้อยละ 95.9 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

แบบจำลองเพื่อการประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ เมื่อนำปัจจัยทุกปัจจัยเข้าสมการได้ดังนี้

$$\mathbf{X_2} = -146606 + 1042\mathbf{Z_2} + 824\,\mathbf{Z_6} - 5666\,\mathbf{Z_{12}} - 2724\,\mathbf{Z_{13}}$$

โดยที่ $\mathbf{X_2}$ คือ ยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ หน่วย คันต่อเดือน

$\mathbf{Z_2}$ คือ ดัชนีอัตราเงินเฟ้อ ใช้ปี 2545 เป็นปีฐาน

$\mathbf{Z_6}$ คือ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม ใช้ปี 2543 เป็นปีฐาน

$\mathbf{Z_{12}}$ คือ ไตรมาสที่ 1 : $\mathbf{Z_{12}} = 1$ เมื่อข้อมูลอยู่ในไตรมาสที่ 1

$\mathbf{Z_{12}} = 0$ เมื่อข้อมูลไม่อยู่ในไตรมาสที่ 1

$\mathbf{Z_{13}}$ คือ ไตรมาสที่ 2 : $\mathbf{Z_{13}} = 1$ เมื่อข้อมูลอยู่ในไตรมาสที่ 2

$\mathbf{Z_{13}} = 0$ เมื่อข้อมูลไม่อยู่ในไตรมาสที่ 2

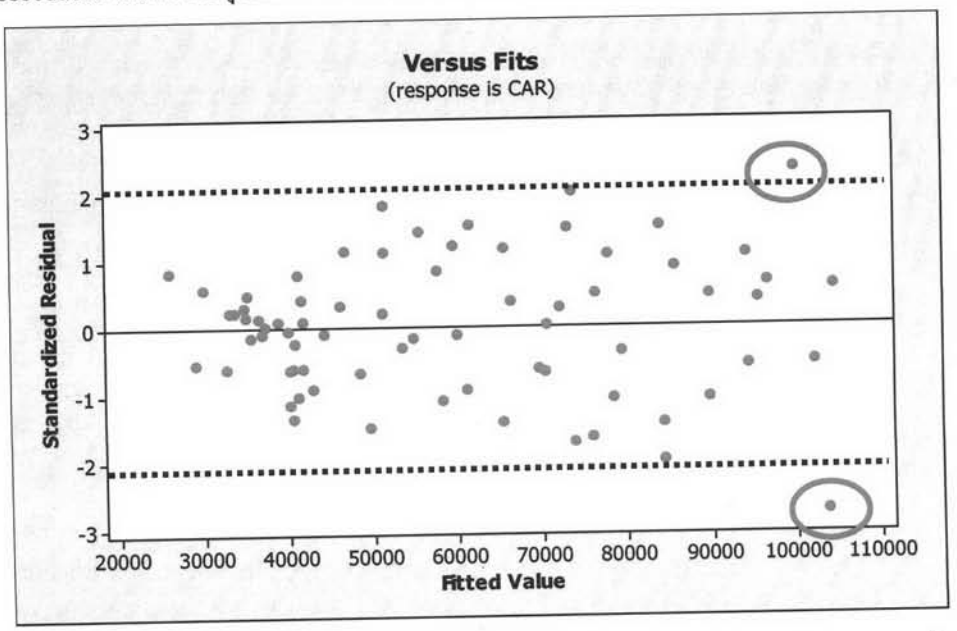
และ $97.10 \leq \mathbf{Z_2} \leq 112.30$

$93.58 \leq \mathbf{Z_6} \leq 165.47$

$$0 \leq Z_{12} \leq 1$$

$$0 \leq Z_{13} \leq 1$$

จากนั้นนำรูปแบบจำลองที่ได้มาหากราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าประมาณ Y ในรูปมาตรฐานกับค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ดังแสดงในรูปที่ 5.4 จากรูปแสดง ค่าประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ที่คำนวณจากสมการ ($\overline{X}_2$) ในรูปมาตรฐานกับค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ซึ่งจะเห็นว่า V(e) มีค่าเท่ากับค่าคงที่ ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ซึ่งจะเรียกว่า Homoscedastic นั่นคือไม่เกิดปัญหา Heteroscedastic มีเพียง 2 จุดที่ผิดปกติซึ่งคาดว่าเกิดจากความผิดพลาดในการเก็บข้อมูล



รูปที่ 5.4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าประมาณ X_2 ในรูปมาตรฐานกับค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของแบบจำลองที่ 2

5.8 การวิเคราะห์แบบจำลองเพิ่มพจน์กำลังสองแบบที่ 3

จากรูปแบบจำลองที่ 3 จะได้สมการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ จะขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระ 7 ตัวได้แก่ ดัชนีอัตราเงินเฟ้อ ,อัตราการแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ, ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม,ราคาน้ำมัน Benzine 95, ไตรมาสที่,ไตรมาสที่ 2 และกำลังสองของดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม จากการทดสอบทางสถิติของสมการอธิบายได้ดังนี้

R – Square พบว่าตัวแปรตาม (X_2) คือ ยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ จะขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระ ทั้ง 7 ตัว โดยสามารถใช้ค่า Adjusted R – Square อธิบายได้ร้อยละ 95.90

Significant F พบว่าค่า Significant F เท่ากับ 0.000 ซึ่ง F มีค่าน้อยกว่า $\alpha = 0.05$ ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐาน H_0 ($H_0 : \beta_i = \beta_2 = \beta_3 = \ldots = \beta_i = 0$) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 นั่นคือมี $\beta_i \neq 0$ อย่างน้อย 1 ค่า

5.8.1 การทดสอบค่าทางสถิติแบบจำลองที่ 3

T – Statistic และ **Significant T** ซึ่งเป็นการทดสอบว่า สัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่

สำหรับตัวแปรอิสระ X_i ; เมื่อ i=1,2,3,4,5,6,7

จากสมมุติฐาน H_0 : $\beta_i = 0$

H_1 : $\beta_i \neq 0$

เขตปฏิเสธ จะปฏิเสธ ถ้า $| t | > t_{1-\infty/2}$ หรือ Sig $t < \alpha = 0.05$

เมื่อทดสอบ ปรากฏว่า β_i ; เมื่อ i= 1,3,5,6 $\neq$ 0 แสดงว่า ดัชนีอัตราเงินเฟ้อ , ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม,ไตรมาสที่และไตรมาสที่ 2 จะมีความสัมพันธ์กับปริมาณยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ในรูปแบบเชิงเส้น ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

และ β_i ; เมื่อ i=2,4,7 = 0 แสดงว่า อัตราการแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ,ราคาน้ำมัน Benzine 95และกำลังสองของกำลังสองของดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรมที่ไม่สามารถประมาณการปริมาณยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ได้ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ 5.15 การวิเคราะห์การถดถอยเพื่อประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ในการผลิตรถยนต์แบบจำลองที่3 (ใช้ Minitab)

Predictor	Coef	SE Coef	T	P	Result
Constant	-208275	61213	-3.4	0.0010	< 0.05
CPI	2009.1	687.3	2.92	0.0050	< 0.05
EXC	-496.4	326.8	-1.52	0.1340	0.134
MPI	858.6	470.2	-2.38	0.0210	< 0.05
BEN95	-686	548.4	-1.25	0.2160	0.216
QTR 1	-5946	1447	-4.11	0.0000	< 0.05
QTR 2	-3369	1359	-2.48	0.0160	< 0.05
MPI 2	-0.528	1.998	-0.26	0.7920	0.792

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระแต่ละตัว พบว่ามีตัวแปรอิสระ 4 ตัวแปรได้แก่ ดัชนีอัตราเงินเฟ้อ , ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม ,ไตรมาสที่ 1 และไตรมาสที่ 2 ที่มีผลอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ต่อตัวแปร X_2 หรือ ยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ จะเห็นได้ว่าปัจจัยทั้ง 4 ปัจจัย มีความสัมพันธ์กับยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ในระดับที่สูงมาก โดยสามารถร่วมกันประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ได้ร้อยละ 95.9 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

แบบจำลองเพื่อการประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ เมื่อนำปัจจัยทุกปัจจัยเข้าสมการได้ดังนี้

$$X_2 = -146606 + 1042Z_2 + 824\,Z_6 - 5666\,Z_{12} - 2724\,Z_{13}$$

โดยที่ X_2 คือ ยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ หน่วย คันต่อเดือน

Z_2 คือ ดัชนีอัตราเงินเฟ้อ ใช้ปี 2545 เป็นปีฐาน

Z_6 คือ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม ใช้ปี 2543 เป็นปีฐาน

Z_{12} คือ ไตรมาสที่ 1 : $Z_{12} = 1$ เมื่อข้อมูลอยู่ในไตรมาสที่ 1

$Z_{12} = 0$ เมื่อข้อมูลไม่อยู่ในไตรมาสที่ 1

Z_{13} คือ ไตรมาสที่ 2 : $Z_{13} = 1$ เมื่อข้อมูลอยู่ในไตรมาสที่ 2

$Z_{13} = 0$ เมื่อข้อมูลไม่อยู่ในไตรมาสที่ 2

และ

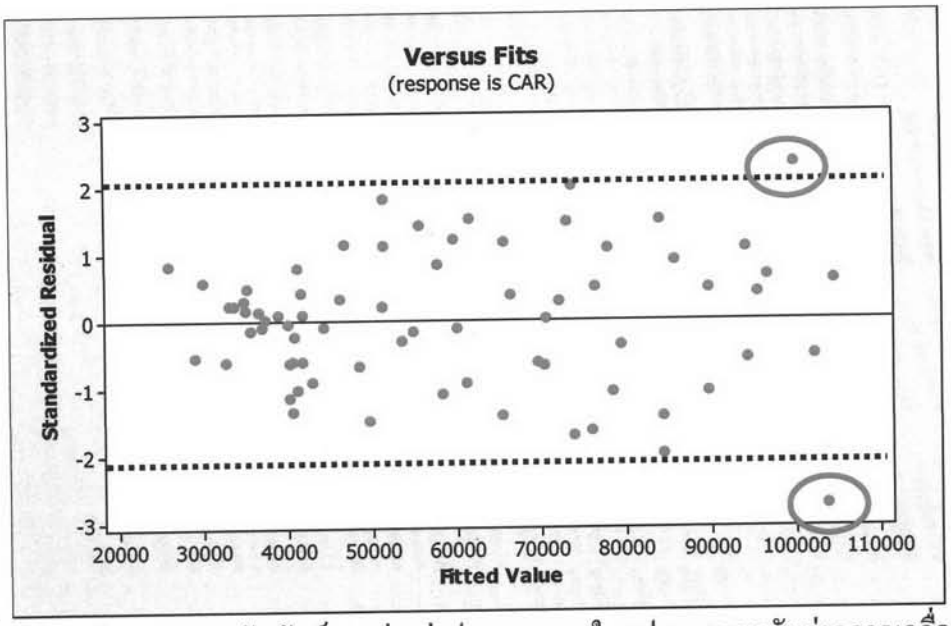
$$97.10 \leq Z_2 \leq 112.30$$

$$93.58 \leq Z_6 \leq 165.47$$

$$0 \leq Z_{12} \leq 1$$

$$0 \leq Z_{13} \leq 1$$

จากนั้นนำรูปแบบจำลองที่ได้มาหากราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าประมาณ Y ในรูปมาตรฐานกับค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ดังแสดงในรูปที่ 5.4 จากรูปแสดง ค่าประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ที่คำนวณจากสมการ ($\overline{X}_2$) ในรูปมาตรฐานกับค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ซึ่งจะเห็นว่า V(e) มีค่าเท่ากับค่าคงที่ ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ซึ่งจะเรียกว่า Homoscedastic นั่นคือไม่เกิดปัญหา Heteroscedastic มีเพียง 2 จุดที่ผิดปกติซึ่งคาดว่าเกิดจากความผิดพลาดในการเก็บข้อมูล



รูปที่ 5.5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าประมาณ X_2 ในรูปมาตรฐานกับค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของแบบจำลองที่ 3

5.9 การวิเคราะห์แบบจำลองเพิ่มพจน์กำลังสองแบบที่ 4

จากรูปแบบจำลองที่ 4 จะได้สมการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ จะขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระ 7 ตัวได้แก่ ดัชนีอัตราเงินเฟ้อ ,อัตราการแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ, ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม,ราคาน้ำมัน Benzine 95, ไตรมาสที่,ไตรมาสที่ 2 และกำลังสองของราคาน้ำมัน Benzine 95 จากการทดสอบทางสถิติของสมการอธิบายได้ดังนี้

R – Square พบว่าตัวแปรตาม (X_2) คือ ยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ จะขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระ ทั้ง 7 ตัว โดยสามารถใช้ค่า Adjusted R – Square อธิบายได้ร้อยละ 95.90

Significant F พบว่าค่า Significant F เท่ากับ 0.000 ซึ่ง F มีค่าน้อยกว่า $\alpha = 0.05$ ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐาน H_0 ($H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \ldots = \beta_i = 0$) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 นั่นคือมี $\beta_i \neq 0$ อย่างน้อย 1 ค่า

5.9.1 การทดสอบค่าทางสถิติแบบจำลองที่ 4

T – Statistic และ **Significant T** ซึ่งเป็นการทดสอบว่า สัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่

สำหรับตัวแปรอิสระ X_i ; เมื่อ i=1,2,3,4,5,6,7

จากสมมุติฐาน H_0 : $\beta_i = 0$

H_1 : $\beta_i \neq 0$

เขตปฏิเสธ จะปฏิเสธ ถ้า $|t| > t_{1-\alpha/2}$ หรือ Sig t $< \alpha = 0.05$

เมื่อทดสอบ ปรากฏว่า β_i ; เมื่อ i= 1,3,5,6 $\neq$ 0 แสดงว่า ดัชนีอัตราเงินเฟ้อ , ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม,ไตรมาสที่และไตรมาสที่ 2 จะมีความสัมพันธ์กับปริมาณยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ในรูปแบบเชิงเส้น ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

และ β_i ; เมื่อ i=2,4,7 = 0 แสดงว่า อัตราการแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ,ราคาน้ำมัน Benzine 95และกำลังสองของราคาน้ำมัน Benzine 95 ที่ไม่สามารถประมาณการปริมาณยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ได้ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ 5.16 การวิเคราะห์การถดถอยเพื่อประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ในการผลิตรถยนต์แบบจำลองที่4 (ใช้ Minitab)

Predictor	Coef	SE Coef	T	P	Result
Constant	-188585	76190	-2.48	0.0160	< 0.05
CPI	1898.6	830.9	2.28	0.0260	< 0.05
EXC	-461.2	318.5	-1.45	0.1530	0.153
MPI	750	111.3	6.74	0.0000	< 0.05
BEN95	-1159	2179	-0.53	0.5960	0.596
QTR 1	-6027	1430	-4.21	0.0000	< 0.05
QTR 2	-3289	1420	-2.32	0.0240	< 0.05
BEN95 (2)	11.19	57.38	0.2	0.8460	0.846

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระแต่ละตัว พบว่ามีตัวแปรอิสระ 4 ตัวแปรได้แก่ ดัชนีอัตราเงินเฟ้อ , ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม ,ไตรมาสที่ 1 และไตรมาสที่ 2 ที่มีผลอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ต่อตัวแปร X_2 หรือ ยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ จะเห็นได้ว่าปัจจัยทั้ง 4 ปัจจัย มีความสัมพันธ์กับยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ในระดับที่สูงมาก โดยสามารถร่วมกันประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ได้ร้อยละ 95.8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

แบบจำลองเพื่อการประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ เมื่อนำปัจจัยทุกปัจจัยเข้าสมการได้ดังนี้

$$X_2 = -146606 + 1042Z_2 + 824 Z_6 - 5666 Z_{12} - 2724 Z_{13}$$

โดยที่ X_2 คือ ยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ หน่วย คันต่อเดือน

Z_2 คือ ดัชนีอัตราเงินเฟ้อ ใช้ปี 2545 เป็นปีฐาน

Z_6 คือ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม ใช้ปี 2543 เป็นปีฐาน

Z_{12} คือ ไตรมาสที่ 1 : $Z_{12} = 1$ เมื่อข้อมูลอยู่ในไตรมาสที่ 1

$Z_{12} = 0$ เมื่อข้อมูลไม่อยู่ในไตรมาสที่ 1

Z_{13} คือ ไตรมาสที่ 2 : $Z_{13} = 1$ เมื่อข้อมูลอยู่ในไตรมาสที่ 2

$Z_{13} = 0$ เมื่อข้อมูลไม่อยู่ในไตรมาสที่ 2

และ

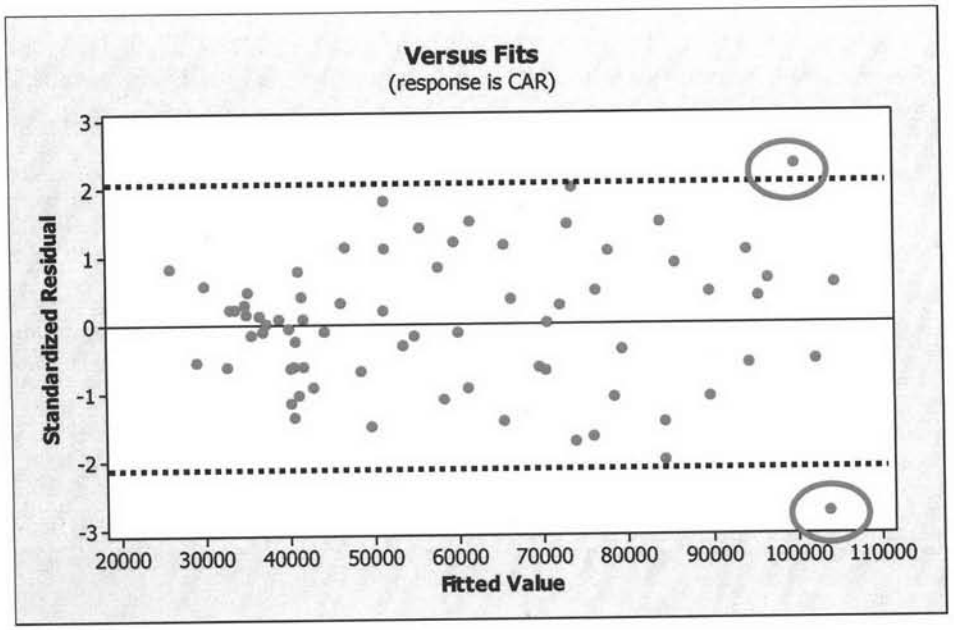
$$97.10 \leq Z_2 \leq 112.30$$

$$93.58 \leq Z_6 \leq 165.47$$

$$0 \leq Z_{12} \leq 1$$

$$0 \leq Z_{13} \leq 1$$

จากนั้นนำรูปแบบจำลองที่ได้มาหากราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าประมาณ Y ในรูปมาตรฐานกับค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ดังแสดงในรูปที่ 5.6 จากรูปแสดง ค่าประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ที่คำนวณจากสมการ ($\overline{X}_2$) ในรูปมาตรฐานกับค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ซึ่งจะเห็นว่า V(e) มีค่าเท่ากับค่าคงที่ ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ซึ่งจะเรียกว่า Homoscedastic นั่นคือไม่เกิดปัญหา Heteroscedastic มีเพียง 2 จุดที่ผิดปกติซึ่งคาดว่าเกิดจากความผิดพลาดในการเก็บข้อมูล



รูปที่ 5.6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าประมาณ X_2 ในรูปมาตรฐานกับค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของแบบจำลองที่ 4

5.10 การวิเคราะห์แบบจำลองเพิ่มพจน์กำลังสองแบบที่ 1

จากรูปแบบจำลองที่ 1 จะได้สมการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ จะขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระ 7 ตัวได้แก่ ดัชนีอัตราเงินเฟ้อ ,อัตราการแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ, ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม,ราคาน้ำมัน Benzine 95, ไตรมาสที่,ไตรมาสที่ 2 และกำลังสองของดัชนีอัตราเงินเฟ้อ จากการทดสอบทางสถิติของสมการอธิบายได้ดังนี้

R – Square พบว่าตัวแปรตาม (X_2) คือ ยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ จะขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระ ทั้ง 7 ตัว โดยสามารถใช้ค่า Adjusted R – Square อธิบายได้ร้อยละ 95.90

Significant F พบว่าค่า Significant F เท่ากับ 0.000 ซึ่ง F มีค่าน้อยกว่า $\alpha = 0.05$ ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐาน H_0 ($H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \ldots = \beta_i = 0$) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 นั่นคือมี $\beta_i \neq 0$ อย่างน้อย 1 ค่า

5.10.1 การทดสอบค่าทางสถิติแบบจำลองที่ 1

T – Statistic และ **Significant T** ซึ่งเป็นการทดสอบว่า สัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่

สำหรับตัวแปรอิสระ X_i ; เมื่อ i=1,2,3,4,5,6,7

จากสมมุติฐาน $\mathbf{H_0}$: $\beta_i = 0$

$\mathbf{H_1}$: $\beta_i \neq 0$

เขตปฏิเสธ จะปฏิเสธ ถ้า $|t| > t_{1-\alpha/2}$ หรือ Sig $t < \alpha = 0.05$

เมื่อทดสอบ ปรากฏว่า β_i ; เมื่อ i= 3,5,6 $\neq 0$ แสดงว่า ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม,ไตรมาสที่และไตรมาสที่ 2 จะมีความสัมพันธ์กับปริมาณยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ในรูปแบบเชิงเส้น ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

และ β_i ; เมื่อ i=1,2,4,7 = 0 แสดงว่า ดัชนีอัตราเงินเฟ้อ , อัตราการแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ,ราคาน้ำมัน Benzine 95และกำลังสองของดัชนีอัตราเงินเฟ้อ ที่ไม่สามารถประมาณการปริมาณยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ได้ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ 5.17 การวิเคราะห์การถดถอยเพื่อประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ในการผลิตรถยนต์แบบจำลองที่1 (ใช้ Minitab)

Predictor	Coef	SE Coef	T	P	Result
Constant	-160037	558496	-0.29	0.7750	0.775
CPI	1227	10771	0.11	0.9100	0.91
EXC	-462.7	340.2	-1.36	0.1790	0.179
MPI	742	116.3	6.38	0.0000	< 0.05
BEN95	-764	561.5	-1.36	0.1780	0.178
QTR 1	-6021	1436	-4.19	0.0000	< 0.05
QTR 2	-3351	1383	-2.42	0.0180	< 0.05
CPI 2	3.61	50.85	0.07	0.9440	0.944

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระแต่ละตัว พบว่ามีตัวแปรอิสระ 3 ตัวแปรได้แก่ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม ,ไตรมาสที่ 1 และไตรมาสที่ 2 ที่มีผลอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ต่อตัวแปร X_2 หรือ ยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ จะเห็นได้ว่าปัจจัยทั้ง 3 ปัจจัย มีความสัมพันธ์กับยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ในระดับที่สูงมาก โดยสามารถร่วมกันประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ได้ร้อยละ 95.5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แบบจำลองเพื่อการประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ เมื่อนำปัจจัยทุกปัจจัยเข้าสมการได้ดังนี้

$$X_2 = -62422 + 1007Z_2 - 6989\,Z_{12} - 2709\,Z_{13}$$

โดยที่ X_2 คือ ยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ หน่วย คันต่อเดือน

Z_6 คือ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม ใช้ปี 2543 เป็นปีฐาน

Z_{12} คือ ไตรมาสที่ 1 : $Z_{12} = 1$ เมื่อข้อมูลอยู่ในไตรมาสที่ 1

$Z_{12} = 0$ เมื่อข้อมูลไม่อยู่ในไตรมาสที่ 1

Z_{13} คือ ไตรมาสที่ 2 : $Z_{13} = 1$ เมื่อข้อมูลอยู่ในไตรมาสที่ 2

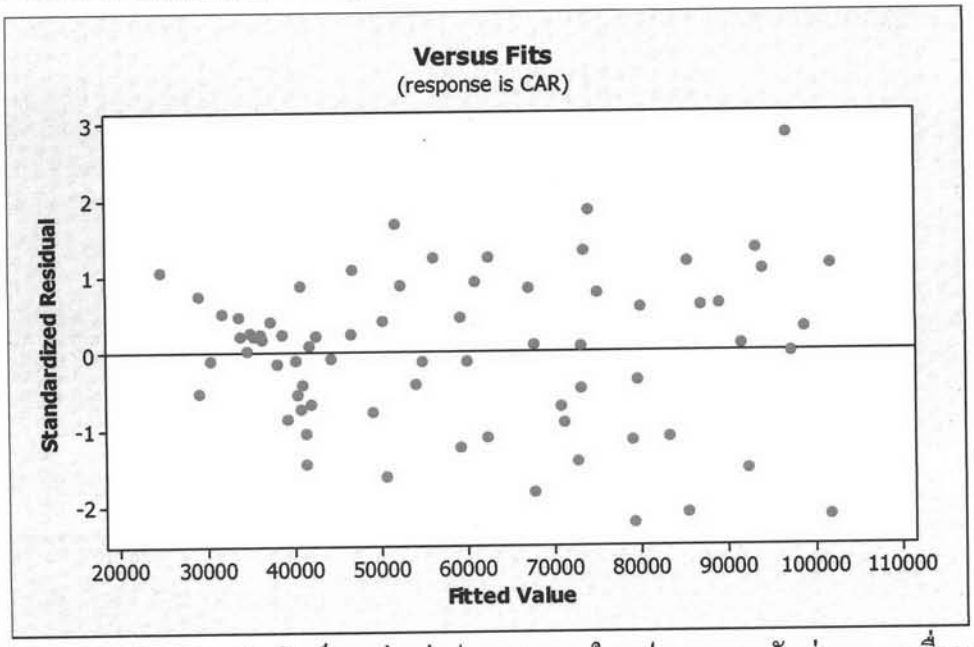
$Z_{13} = 0$ เมื่อข้อมูลไม่อยู่ในไตรมาสที่ 2

และ $93.58 \leq Z_6 \leq 165.47$

$0 \leq Z_{12} \leq 1$

$0 \leq Z_{13} \leq 1$

จากนั้นเมื่อนำรูปแบบจำลองที่ได้มาหากราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าประมาณ Y ในรูปมาตรฐานกับค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ดังแสดงในรูปที่ 5.7 จากรูปแสดง ค่าประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ที่คำนวณจากสมการ ($\overline{X}_2$) ในรูปมาตรฐานกับค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ซึ่งจะเห็นว่า V(e) มีค่าไม่คงที่ นั่นคือเกิดปัญหา Heteroscedastic มี การกระจายตัวไม่สม่ำเสมอกัน



รูปที่ 5.7 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าประมาณ X_2 ในรูปมาตรฐานกับค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของแบบจำลองที่ 1

5.11 การวิเคราะห์แบบจำลองเพิ่มพจน์กำลังสองแบบที่ 7

จากรูปแบบจำลองที่ 7 จะได้สมการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ จะขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระ 8 ตัวได้แก่ ดัชนีอัตราเงินเฟ้อ ,อัตราการแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ, ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม,ราคาน้ำมัน Benzine 95, ไตรมาสที่,ไตรมาสที่ 2 , กำลังสองของดัชนีอัตราเงินเฟ้อ และกำลังสองของอัตราการแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ จากการทดสอบทางสถิติของสมการอธิบายได้ดังนี้

R – Square พบว่าตัวแปรตาม (X_2) คือ ยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ จะขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระ ทั้ง 7 ตัว โดยสามารถใช้ค่า Adjusted R – Square อธิบายได้ร้อยละ 95.80

Significant F พบว่าค่า Significant F เท่ากับ 0.000 ซึ่ง F มีค่าน้อยกว่า $\alpha = 0.05$ ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐาน H_0 ($H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \ldots = \beta_i = 0$) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 นั่นคือมี $\beta_i \neq 0$ อย่างน้อย 1 ค่า

5.11.1 การทดสอบค่าทางสถิติแบบจำลองที่ 7

T – Statistic และ **Significant T** ซึ่งเป็นการทดสอบว่า สัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่

สำหรับตัวแปรอิสระ X_i ; เมื่อ i=1,2,3,4,5,6,7,8

จากสมมุติฐาน H_0 : $\beta_i = 0$

H_1 : $\beta_i \neq 0$

เขตปฏิเสธ จะปฏิเสธ ถ้า $|t| > t_{1-\alpha/2}$ หรือ Sig t $< \alpha = 0.05$

เมื่อทดสอบ ปรากฏว่า β_i ; เมื่อ i= 3,5,6 $\neq$ 0 ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม,ไตรมาสที่และไตรมาสที่ 2 จะมีความสัมพันธ์กับปริมาณยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ในรูปแบบเชิงเส้น ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

และ β_i ; เมื่อ i=1,2,4,7,8 = 0 แสดงว่า ดัชนีอัตราเงินเฟ้อ , อัตราการแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ,ราคาน้ำมัน Benzine 95,กำลังสองของดัชนีอัตราเงินเฟ้อ และกำลังสองของอัตราการแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ ที่ไม่สามารถประมาณการปริมาณยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศได้ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ 5.18 การวิเคราะห์การถดถอยเพื่อประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ในการผลิตรถยนต์แบบจำลองที่7 (ใช้ Minitab)

Predictor	Coef	SE Coef	T	P	Result
Constant	-323374	615018	-0.53	0.6010	0.601
CPI	1383	10823	0.13	0.8990	0.899
EXC	7011	11533	0.61	0.5450	0.545
MPI	721.4	121.1	5.96	0.0000	< 0.05
BEN95	-788.4	565.3	-1.39	0.1680	0.168
QTR 1	-5698	1526	-3.73	0.0000	< 0.05
QTR 2	-3232	1402	-2.31	0.0240	< 0.05
CPI 2	3.24	51.09	0.06	0.9500	0.95
EXC 2	-90.4	139.4	-0.65	0.5190	0.519

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระแต่ละตัว พบว่ามีตัวแปรอิสระ 3 ตัวแปรได้แก่ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม ,ไตรมาสที่ 1 และไตรมาสที่ 2 ที่มีผลอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ต่อตัวแปร X_2 หรือ ยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ จะเห็นได้ว่าปัจจัยทั้ง 3 ปัจจัย มี

ความสัมพันธ์กับยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ในระดับที่สูง โดยสามารถร่วมกันประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ได้ร้อยละ 95.5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

แบบจำลองเพื่อการประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ เมื่อนำปัจจัยทุกปัจจัยเข้าสมการได้ดังนี้

$$X_2 = -62422 + 1007Z_2 - 6989\,Z_{12} - 2709\,Z_{13}$$

โดยที่ X_2 คือ ยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ หน่วย คันต่อเดือน

Z_6 คือ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม ใช้ปี 2543 เป็นปีฐาน

Z_{12} คือ ไตรมาสที่ 1

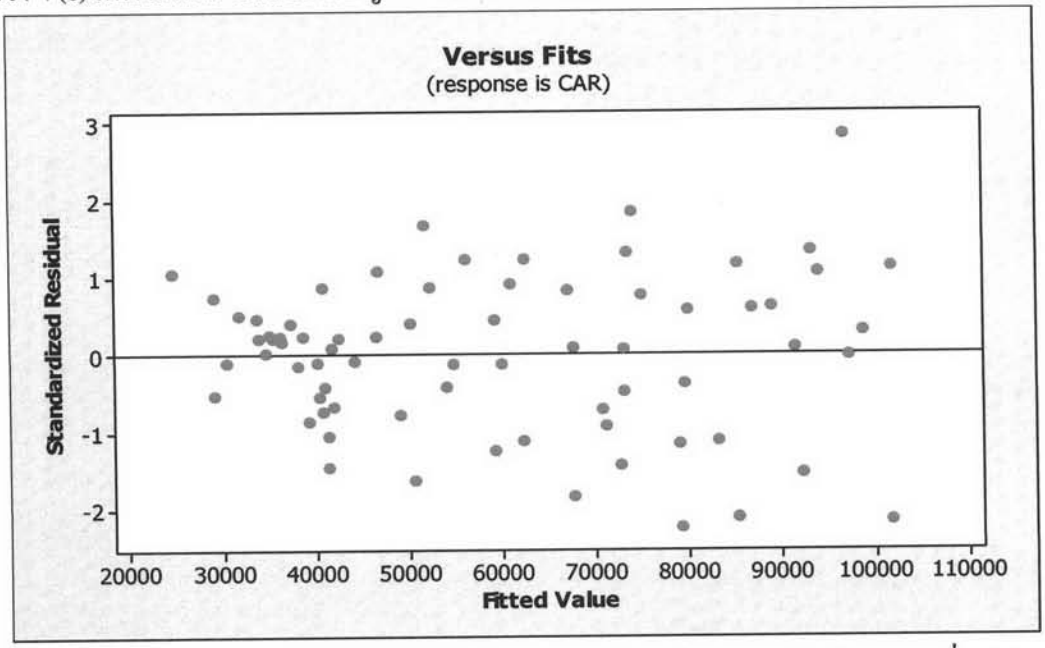
Z_{13} คือ ไตรมาสที่ 2

และ $93.58 \leq Z_6 \leq 165.47$

$0 \leq Z_{12} \leq 1$

$0 \leq Z_{13} \leq 1$

จากนั้นเมื่อนำรูปแบบจำลองที่ได้มาหากราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าประมาณ Y ในรูปมาตรฐานกับค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ดังแสดงในรูปที่ 5.7 จากรูปแสดง ค่าประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ที่คำนวณจากสมการ ($\overline{X}_2$) ในรูปมาตรฐานกับค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ซึ่งจะเห็นว่า V(e) มีค่าไม่คงที่ นั่นคือเกิดปัญหา Heteroscedastic มี การกระจายตัวไม่สม่ำเสมอกัน



รูปที่ 5.8 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าประมาณ X_2 ในรูปมาตรฐานกับค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของแบบจำลองที่ 7

จากนั้นเมื่อทำการหารูปแบบจำลองโดยวิธีการ Multiple regression โดยการเพิ่มพจน์กำลังสองของแต่ละตัวแปรตามวิธีการ Best Subset Approach ซึ่งรูปแบบจำลอง 5 รูปแบบจำลองที่มีจำนวนตัวแปรอิสระที่เหมาะสมแล้ว ซึ่งได้รูปแบบจำลองที่ให้ค่า R^2 adjusted สูงสุดคือ รูปแบบจำลองที่ 2 แต่ส่วนใหญ่ กราฟแสดงค่าประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ที่คำนวณจากสมการ ($\overline{X}_2$) ในรูปมาตรฐานกับค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของรูปแบบจำลองมีการกระจายตัวไม่สม่ำเสมอกันตลอด ดังนั้นลำดับต่อไป ในการคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้าในสมการ Multiple regression มีวิธีหนึ่งที่นิยมใช้กันวิธี Stepwise ซึ่งเป็นวิธีที่คัดตัวแปรอิสระที่เหมาะสมที่สุดที่ทำให้ได้รูปแบบจำลองตามระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด ในที่นี้จะทำการโดยใช้ตัวแปรอิสระทั้งหมด 14 ตัวแปร และ พจน์กำลังสองของตัวแปรอิสระอีก 14 ตัวแปร รวมทั้งหมด 28 ตัวแปรอิสระ

5.12 การวิเคราะห์แบบจำลองโดยใช้วิธี Stepwise

ในการวิเคราะห์วิธีนี้สมการประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศจะขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระ 28 ตัวแปร ซึ่งในการวิเคราะห์ใช้โปรแกรม Minitab ช่วยในการวิเคราะห์ตัวแปรทั้ง 28 ตัวแปรอิสระ โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 จากการทดสอบทางสถิติอธิบายได้ดังนี้

R^2 adjusted พบว่าตัวแปรตาม (Y) คือ ประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ จะขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระ ทั้ง 4 ตัวแปรจากทั้งหมด 28 ตัวแปร โดยสามารถใช้ค่า Adjusted R – Square อธิบายได้ร้อยละ 95.95 ดังแสดงผลในตารางที่ 5.17

ตารางที่ 5.19 แสดงการวิเคราะห์การถดถอยเพื่อประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ด้วยวิธี Stepwise (ใช้โปรแกรม Minitab)

Step	1	2	3	4	5	6
Constant	-65911	-63949	-93041	-83844.000	-86632	-65594
MPI	1016.000	1012.00	836.000	777.000	707	729
T-Value	33.150	37.47	11.440	10.080	10.12	10.71
P-Value	0.000	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
QTR 1		-6079.00	-4786.000	-3097.000		
T-Value		-4.60	-3.500	-1.970		
P-Value		0.00	0.001	0.053		
CPI 2			4.8000	5.1000	6.3000	5.100000
T-Value			2.580	2.760	3.59	2.89
P-Value			0.012	0.008	0.00	0.00500
UEM				-1839.000	-2767.00	-11299
T-Value				-2.050	-3.55	-3.15
P-Value				0.044	0.00	0.00
UEM 2						1415.00
T-Value						2.43
P-Value						0.018
S	5510	4856	4669.000	4563.000	4659.00	4499
R-Sq	94.01	95.42	95.820	96.070	95.84	96.18
R-Sq(adj)	93.93	95.28	95.640	95.840	95.66	95.95

ดังนั้นเมื่อนำตัวแปรอิสระดังกล่าวมาหาความสัมพันธ์สามารถร่วมกันประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ได้ร้อยละ 95.95 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จะได้แบบจำลองเพื่อการประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ

$$X_2 = -65594 + 729Z_6 - 11299\,Z_8 + 5.12\,Z^2_2 + 1415Z^2_8$$

โดยที่ X_2 คือ ยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ หน่วย คันต่อเดือน

Z_6 คือ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม ใช้ปี 2543 เป็นปีฐาน

Z_8 คือ อัตราการอัตราว่างงาน (%) (อัตราส่วนของผู้ไม่มีงานทำต่อผู้อยู่ในกำลังแรงงาน)

Z^2_2 คือ ดัชนีอัตราเงินเฟ้อกำลังสอง ใช้ปี 2545 เป็นปีฐาน

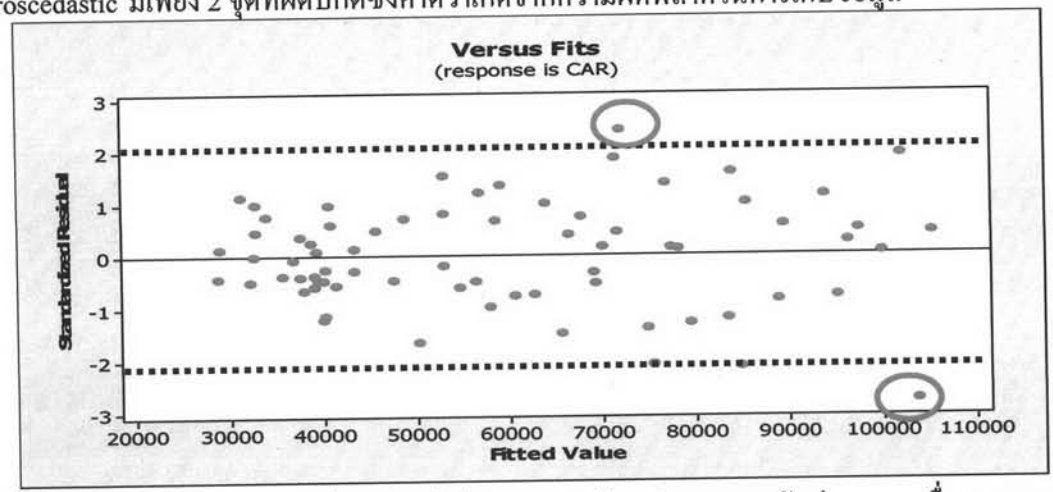
Z^2_8 คือ อัตราการอัตราว่างงานกำลังสอง (%) (อัตราส่วนของผู้ไม่มีงานทำต่อผู้อยู่ในกำลังแรงงาน)

และ $97.10 \leq Z_2 \leq 112.30$

$93.58 \leq Z_6 \leq 165.47$

$1.20 \leq Z_8 \leq 4.80$

จากนั้นนำรูปแบบจำลองที่ได้มาหากราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าประมาณ Y ในรูปมาตรฐานกับค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ดังแสดงในรูปที่ 5.9 จากรูปแสดง ค่าประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ที่คำนวณจากสมการ ($\overline{X}_2$) ในรูปมาตรฐานกับค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ซึ่งจะเห็นว่า V(e) มีค่าเท่ากับค่าคงที่ ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ซึ่งจะเรียกว่า Homoscedastic นั่นคือไม่เกิดปัญหา Heteroscedastic มีเพียง 2 จุดที่ผิดปกติซึ่งคาดว่าเกิดจากความผิดพลาดในการเก็บข้อมูล



รูปที่ 5.9 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าประมาณ X_2 ในรูปมาตรฐานกับค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของแบบจำลอง Stepwise

จากการใช้วิธีการ Best Subset Approach และ วิธีการ Stepwise วิเคราะห์รูปแบบจำลองที่ดีที่สุดสำหรับประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ แต่ในบางรูปแบบจำลองไม่สามารถใช้ได้เนื่องจากใหญ่ กราฟแสดงค่าประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ ที่คำนวณจากสมการ ($\overline{X}_2$) ในรูปมาตรฐานกับค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของรูปแบบจำลองมีการกระจายตัวไม่สม่ำเสมอกันตลอด ถึงแม้จะมีตัวแปรอิสระน้อยแต่ก็ไม่สามารถคาดได้ว่าจะได้รูปแบบการประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศในระดับความเชื่อมั่นได้ในระดับร้อยละ 95 จากตารางที่ 5.18 รูปแบบจำลองที่มีค่า R^2 adjusted สูงสุดคือรูปแบบจำลองการประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศโดยวิธี Stepwise ซึ่งมีค่าเท่ากับ 95.95 % มีตัวแปรอิสระทั้งหมด 4 ตัวแปร ดังนั้นวิธี Stepwise เป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ

ตารางที่ 5.20 สรุปรูปแบบจำลองการประมาณการยอดการผลิตรถยนต์ภายในประเทศจากสมการถดถอยแบบ

โดยวิธี Best Subset Approach และ วิธีการ Stepwise

1	$b_0 + b_1 Z_6 + b_2 Z_8 + b_3 Z^2_2 + b_4 Z^2_8$	95.95%	Stepwise
2	$b_0 + b_1 Z_2 + b_2 Z_6 + b_3 Z_{12} + b_4 Z_{13}$	95.8%	Model 2
3	$b_0 + b_1 Z_2 + b_2 Z_6 + b_3 Z_{12} + b_4 Z_{13}$	95.8%	Model 3
4	$b_0 + b_1 Z_2 + b_2 Z_6 + b_3 Z_{12} + b_4 Z_{13}$	95.8%	Model 4
5	$b_0 + b_1 Z_6 + b_2 Z_{12} + b_3 Z_{13}$	95.5%	Model 1
6	$b_0 + b_1 Z_6 + b_2 Z_{12} + b_3 Z_{13}$	95.5%	Model 7