

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์แบบจำลอง ARIMA

เนื่องจากข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์เป็นข้อมูลรายเดือนจึงทำการทดสอบ Unit Root Test โดยวิธี ADF Test โดยจะทำการทดสอบเฉพาะ Seasonal Unit Root Test

4.1 การทดสอบความนิ่งแบบเป็นฤดูกาลของข้อมูล (Seasonal Unit Root Test)

ในการเลือกรูปแบบของแบบจำลองจะใช้วิธีการของ Walter Enders โดยการทดสอบ unit root test โดยวิธี ADF Test ก่อน โดยเลือกรูปแบบที่มีจุดตัดแกนและแนวโน้ม (intercept and Trend) และตรวจสอบค่า t-statistic ค่าวิกฤติ τ_r -statistic ตารางภาคผนวก จ

ตารางที่ 4.1 ค่า t-Statistic ของค่า Variable ที่ระดับ Level

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
Y(-1)	-0.531089	0.077517	-6.851222	0.0000
D(Y(-1))	0.419648	0.088081	4.764327	0.0000
C	305548.8	48525.71	6.296637	0.0000
@TREND(1)	2413.001	406.2401	5.939840	0.0000

ที่มา: จากการคำนวณ

จากการทดสอบพบว่าแบบจำลองที่มีจุดตัดแกนและแนวโน้ม ค่า t-Statistic ของ Y(-1) มี -6.851 มีค่ามากกว่ามีค่ามากกว่าค่าวิกฤติ τ_r -statistic ที่ sample size เท่ากับ 250 และที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 5 % มีค่าเท่ากับ -3.43 (ตารางภาคผนวก จ 1) จึงสรุปว่ารูปแบบของแบบจำลองเป็นแบบมีจุดตัดแกนและแนวโน้ม (intercept and trend)

ในการทดสอบความนิ่งแบบเป็นฤดูกาล-โดยได้ใช้แบบจำลองของ Franses ดูจากลักษณะของข้อมูล เนื่องข้อมูลชุดนี้ที่น่ามาทดสอบเป็นข้อมูลรายเดือน และมีลักษณะเป็น Deterministic จึงใช้รูปแบบจำลอง คือ

$$\begin{aligned}
&= C_1 + C_2 y_{1,t-1} + C_3 y_{2,t-1} + C_4 y_{3,t-2} + C_5 y_{3,t-1} + C_6 y_{4,t-2} \\
&\quad + C_7 y_{4,t-1} + C_8 y_{5,t-2} + C_9 y_{5,t-1} + C_{10} y_{6,t-2} + C_{11} y_{6,t-1} \\
&\quad + C_{12} y_{7,t-2} + C_{13} y_{7,t-1} + C_{14} D_1 + C_{15} D_2 + C_{16} D_3 + C_{17} D_4 \\
&\quad + C_{18} D_5 + C_{19} D_6 + C_{20} D_7 + C_{21} D_8 + C_{22} D_9 + C_{23} D_{10} \\
&\quad + C_{24} D_{11} + C_{25} t + \sum_{i=1}^p C_{25+i} y_{8,t-i} + \varepsilon_t
\end{aligned} \tag{4.1}$$

โดยที่

C_1 = ค่าจุดตัดแกน (intercept)

$C_2, C_3, \dots, C_{25+i}$ = ค่าสัมประสิทธิ์ (Coefficient)

$$\begin{aligned}
y_{1,t} &= (1+L)(1+L^2)(1+L^4+L^8)y_t \\
&= y_t + y_{t-1} + y_{t-2} + y_{t-3} + y_{t-4} + y_{t-5} + y_{t-6} + y_{t-7} \\
&\quad + y_{t-8} + y_{t-9} + y_{t-10} + y_{t-11}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
y_{2,t} &= -(1-L)(1+L^2)(1+L^4+L^8)y_t \\
&= -y_t + y_{t-1} - y_{t-2} + y_{t-3} - y_{t-4} + y_{t-5} - y_{t-6} + y_{t-7} \\
&\quad - y_{t-8} + y_{t-9} - y_{t-10} + y_{t-11}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
y_{3,t} &= -(1-L^2)(1+L^4+L^8)y_t \\
&= -y_t + y_{t-2} - y_{t-4} + y_{t-6} - y_{t-8} + y_{t-10}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
y_{4,t} &= -(1-L^4)(1-\sqrt{3}L+L^2)(1+L^2+L^4)y_t \\
&= -y_t + \sqrt{3}y_{t-1} - 2y_{t-2} + \sqrt{3}y_{t-3} - y_{t-4} + y_{t-6} - \sqrt{3}y_{t-7} \\
&\quad + 2y_{t-8} - \sqrt{3}y_{t-9} + y_{t-10}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
y_{5,t} &= -(1-L^4)(1+\sqrt{3}L+L^2)(1+L^2+L^4)y_t \\
&= -y_t - \sqrt{3}y_{t-1} - 2y_{t-2} - \sqrt{3}y_{t-3} - y_{t-4} + y_{t-6} + \sqrt{3}y_{t-7} \\
&\quad + 2y_{t-8} + \sqrt{3}y_{t-9} + y_{t-10}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
y_{6,t} &= -(1-L^4)(1-L^2+L^4)(1-L+L^2)y_t \\
&= -y_t + y_{t-1} - y_{t-3} + y_{t-4} - y_{t-6} + y_{t-7} - y_{t-9} + y_{t-10}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
y_{7,t} &= -(1-L^4)(1-L^2+L^4)(1+L+L^2)y_t \\
&= -y_t - y_{t-1} + y_{t-3} + y_{t-4} - y_{t-6} - y_{t-7} + y_{t-9} + y_{t-10}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
y_{8,t} &= (1-L^{12})y_t \\
&= y_t - y_{t-12}
\end{aligned}$$

p = จำนวน lag length

D_1, D_2, \dots, D_{11} = Dummy variable

ε_t = ค่าความคลาดเคลื่อน

ตารางที่ 4.2 การทดสอบ Seasonal Unit Root แบบรายเดือน

H_0 : unit root at frequency	Transformation	Coefficient		Test Statistics	Critical values
		H_0	H_a		
0	y_{1t}	$C2=0$	$C2<0$	t-Test	Franses (1990)*
6/12	y_{2t}	$C3=0$	$C3<0$	t-Test	Franses (1990)*
3/12, (9/12)	y_{3t}	$C4 \cup C5=0$	$C4 \cap C5 \neq 0$	F-Test	Franses (1990)*
5/12, (7/12)	y_{4t}	$C6 \cup C7=0$	$C6 \cap C7 \neq 0$	F-Test	Franses (1990)*
1/12, (11/12)	y_{5t}	$C8 \cup C9=0$	$C8 \cap C9 \neq 0$	F-Test	Franses (1990)*
2/12, (10/12)	y_{6t}	$C10 \cup C11=0$	$C10 \cap C11 \neq 0$	F-Test	Franses (1990)*
4/12, (8/12)	y_{7t}	$C12 \cup C13=0$	$C12 \cap C13 \neq 0$	F-Test	Franses (1990)*

ที่มา: Hylleberg, et al. (1993)

ตารางที่ 4.3 ผลทดสอบ Seasonal Unit Root ที่ระดับ Level ผลต่างลำดับที่ 12
มีจุดตัดแกนและแนวโน้ม lag ที่ 0

Dependent Variable: D(Y,0,12)

Method: Least Squares

Date: 05/30/07 Time: 05:46

Sample (adjusted): 13 120

Included observations: 108 after adjustments

$$D(Y,0,12)=C(1)+C(2)*Y1(-1)+C(3)*Y2(-1)+C(4)*Y3(-2)+C(5)*Y3(-1)+C(6)*Y4(-2)+C(7)*Y4(-1)+C(8)*Y5(-2)+C(9)*Y5(-1)+C(10)*Y6(-2)+C(11)*Y6(-1)+C(12)*Y7(-2)+C(13)*Y7(-1)+C(14)*D1+C(15)*D2+C(16)*D3+C(17)*D4+C(18)*D5+C(19)*D6+C(20)*D7+C(21)*D8+C(22)*D9+C(23)*D10+C(24)*D11+C(25)*@TREND$$

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	442057.9	107310.9	4.119413	0.0001
C(2)	-0.041698	0.014050	-2.967931	0.0039
C(3)	-0.217390	0.060508	-3.592739	0.0006
C(4)	-0.284558	0.051607	-5.513928	0.0000
C(5)	-0.098915	0.051669	-1.914401	0.0590
C(6)	-0.268618	0.059220	-4.535908	0.0000
C(7)	-0.270253	0.059190	-4.565892	0.0000
C(8)	-0.073688	0.020066	-3.672256	0.0004
C(9)	0.055354	0.019977	2.770819	0.0069
C(10)	-0.334169	0.058553	-5.707095	0.0000
C(11)	-0.260350	0.058898	-4.420364	0.0000
C(12)	-0.170700	0.034229	-4.987011	0.0000
C(13)	0.054372	0.034155	1.591944	0.1152
C(14)	-170886.3	40603.55	-4.208655	0.0001
C(15)	-132337.6	51492.49	-2.570036	0.0120
C(16)	-102511.8	48727.55	-2.103774	0.0384
C(17)	-225087.1	41947.14	-5.365970	0.0000
C(18)	-298180.4	48344.58	-6.167815	0.0000
C(19)	-192045.3	54965.23	-3.493942	0.0008
C(20)	-36844.62	47384.92	-0.777560	0.4390
C(21)	-92394.92	42659.22	-2.165884	0.0332
C(22)	-306951.1	49088.66	-6.252994	0.0000
C(23)	-193549.8	55535.34	-3.485164	0.0008
C(24)	-60105.60	43459.20	-1.383035	0.1704
C(25)	2135.181	714.7999	2.987104	0.0037

R-squared	0.785193	Mean dependent var	60507.69
Adjusted R-squared	0.723080	S.D. dependent var	120956.6
S.E. of regression	63651.21	Akaike info criterion	25.15990
Sum squared resid	3.36E+11	Schwarz criterion	25.78076
Log likelihood	-1333.634	Durbin-Watson stat	1.864379

ตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบค่าสถิติ t-Statistic และ F-test ของแบบจำลอง รูปแบบมีจุดตัดแกน
ตัวแปรหุ่นและแนวโน้ม c, d, t

Variable	ค่าที่ได้จากการทดสอบ		
	t-test	ค่าวิกฤติ Franses	
		0.05	
C(2)	-3.84	-3.19	
C(3)	-4.11	-2.65	
	t-test	0.025 0.975	
C(4)	-0.28	-2.05	1.72
C(5)	-0.10	-3.34	-0.45
C(6)	-0.27	-3.29	-0.06
C(7)	-0.27	-3.38	-0.44
C(8)	-0.07	-0.18	2.98
C(9)	0.06	-3.40	-0.43
C(10)	-0.33	-2.86	0.81
C(11)	-0.26	-3.36	-0.40
C(12)	-0.17	-1.08	2.55
C(13)	0.05	-3.42	-0.44
	F-test	0.05	
C(4)และC(5)	18.80	6.42	
C(6)และC(7)	11.34	6.42	
C(8)และC(9)	7.27	6.42	
C(10)และC(11)	19.00	6.42	
C(12)และC(13)	13.56	6.42	
C(4) ถึง C(13)	19.13	6.42	

ที่มา: จากตารางภาคผนวก ข

พบว่าค่าที่ทดสอบ C(2) มีค่าจากการทดสอบ -2.97 มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤติ Franses ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 5% และค่าที่ทดสอบ C(3), C(4) และ C(5), C(6) และ C(7), C(8) และ C(9), C(10) และ C(11), C(12) และ C(13), C(4) ถึง C(13) ทุกค่า มีค่ามากกว่าค่าวิกฤติ Franses จึงสรุปว่า ข้อมูลชุดนี้ไม่มี Seasonal Unit Root แต่ มี unit root แบบมาตรฐาน ดังนั้นจึงใช้ตัวแปร $d(y)$ ในการเลือกแบบจำลอง ARIMA

4.2 แบบจำลอง ARIMA

หลังจากทดสอบ Seasonal unit Root แล้ว ต่อไปเป็นกระบวนการสร้างแบบจำลองด้วยวิธี Box-Jenkins ซึ่งแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน คือ การกำหนดรูปแบบ (Identification) การประมาณค่า (Estimation) การตรวจสอบความถูกต้อง (Diagnostic Checking) และการพยากรณ์ (Forecasting) ตามลำดับ

แบบจำลอง ARIMA(p,d,q)

$$\Delta_d X_t = \theta_0 + \phi_1 \Delta_d X_{t-1} + \dots + \phi_p \Delta_d X_{t-p} + \varepsilon_t + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \dots + \theta_q \varepsilon_{t-q} \quad (4.3)$$

4.2.1 การกำหนดรูปแบบ (Identification)

หลังจากพิจารณารูปคอรเรโลแกรม ของแบบจำลองที่ได้ทดสอบแล้ว ดังรูปที่ 4.1 ได้เลือกแบบจำลองสำหรับการพยากรณ์ไว้ 9 แบบจำลอง ดังนี้

$$d(y) \text{ c AR(1) AR(2) AR(3) AR(11) SAR(6) SAR(24) MA(4) MA(15)} \quad (4.4)$$

$$d(y) \text{ c AR(2) AR(3) AR(6) AR(11) AR(25) SAR(9) MA(15)} \quad (4.5)$$

$$d(y) \text{ c AR(2) AR(3) AR(9) AR(24) SAR(6) SAR(36) MA(36)} \quad (4.6)$$

$$d(y) \text{ c AR(2) AR(9) AR(23) AR(24) AR(36) SAR(6) MA(11) SMA(36)} \quad (4.7)$$

$$d(y) \text{ c AR(2) AR(9) AR(23) AR(24) AR(36) SAR(3) SAR(6) SMA(36)} \quad (4.8)$$

$$d(y) \text{ c AR(2) AR(9) AR(23) AR(24) AR(36) SAR(6) SMA(36)} \quad (4.9)$$

$$d(y) \text{ c AR(3) AR(12) MA(2) MA(6) MA(11) MA(20) SMA(12) SMA(24) SMA(36)} \quad (4.10)$$

$$d(y) \subset \text{AR}(4) \text{AR}(11) \text{AR}(16) \text{SAR}(12) \text{SAR}(24) \text{MA}(8) \text{MA}(10) \text{MA}(24) \text{SMA}(12) \quad (4.11)$$

$$d(y) \subset \text{AR}(6) \text{AR}(11) \text{AR}(15) \text{SAR}(36) \text{MA}(36) \text{SMA}(24) \quad (4.12)$$

โดยที่

$$d(y) = \Delta y_t = \text{ผลต่างลำดับที่ 1}$$

$$\text{AR}(p) = \text{Autoregressive Lag Length ที่ } p$$

$$\text{SAR}(p) = \text{Seasonal Autoregressive Lag Length ที่ } p$$

$$\text{MA}(q) = \text{Moving Average Lag Length ที่ } q$$

$$\text{SMA}(q) = \text{Seasonal Moving Average Lag Length ที่ } q$$

4.2.2 การประมาณค่า (Estimation)

จากการประมาณค่าทั้ง 9 แบบจำลองและใช้ค่า t-statistic ในการทดสอบ

แบบจำลอง สมการที่ (4.4) $d(y) \subset \text{AR}(1) \text{AR}(2) \text{AR}(3) \text{AR}(11) \text{SAR}(6) \text{SAR}(24) \text{MA}(4) \text{MA}(15)$

$$\Delta y_t = 5704 + \mu_t$$

$$(1 + 0.29L + 0.23L^2 + 0.59L^3 - 0.22L^{11})(1 + 0.43L^6 - 0.49L^{24})\mu_t = (1 - 0.52L^4 - 0.46L^{15})\varepsilon_t$$

แบบจำลอง สมการที่ (4.5) $d(y) \subset \text{AR}(2) \text{AR}(3) \text{AR}(6) \text{AR}(11) \text{AR}(25) \text{SAR}(9) \text{MA}(15)$

$$\Delta y_t = 4832 + \mu_t$$

$$(1 + 0.21L^2 + 0.34L^3 + 0.32L^6 - 0.36L^{11} - 0.24L^{25})(1 - 0.24L^9)\mu_t = (1 - 0.88L^{15})\varepsilon_t$$

แบบจำลอง สมการที่ (4.6) $d(y) \subset \text{AR}(2) \text{AR}(3) \text{AR}(9) \text{AR}(24) \text{SAR}(6) \text{SAR}(36) \text{MA}(36)$

$$\Delta y_t = 8485 + \mu_t$$

$$(1 + 0.19L^2 + 0.27L^3 + 0.23L^9 - 0.33L^{24})(1 + 0.32L^6 - 0.17L^{36})\mu_t = (1 - 0.91L^{36})\varepsilon_t$$

แบบจำลอง สมการที่ (4.7) $d(y) \subset \text{AR}(2) \text{AR}(9) \text{AR}(23) \text{AR}(24) \text{AR}(36) \text{SAR}(6) \text{MA}(11)$

$$\text{SMA}(36)$$

$$\Delta y_t = 18999 + \mu_t$$

$$(1 + 0.27L^2 + 0.21L^9 + 0.20L^{23} - 0.29L^{24} - 0.43L^{36})(1 + 0.28L^6)\mu_t = (1 + 0.16L^{11})(1 - 0.91L^{36})\varepsilon_t$$

แบบจำลอง สมการที่ (4.8) $d(y) \sim AR(2) AR(9) AR(23) AR(24) AR(36) SAR(3) SAR(6)$
SMA(36)

$$\Delta y_t = 14949 + \mu_t$$

$$(1 + 0.32L^2 + 0.29L^9 + 0.15L^{23} - 0.21L^{24} - 0.42L^{36})(1 + 0.21L^3 + 0.41L^6)\mu_t = (1 - 0.91L^{36})\varepsilon_t$$

แบบจำลอง สมการที่ (4.9) $d(y) \sim AR(2) AR(9) AR(23) AR(24) AR(36) SAR(6) SMA(36)$

$$\Delta y_t = 15336 + \mu_t$$

$$(1 + 0.34L^2 + 0.25L^9 + 0.18L^{23} - 0.21L^{24} - 0.42L^{36})(1 + 0.37L^6)\mu_t = (1 - 0.91L^{36})\varepsilon_t$$

แบบจำลอง สมการที่ (4.10) $d(y) \sim AR(3) AR(12) MA(2) MA(6) MA(11) MA(20) SMA(12)$
SMA(24) SMA(36)

$$\Delta y_t = 8308 + \mu_t$$

$$(1 + 0.28L^3 - 0.69L^{12})\mu_t = (1 - 0.45L^2 - 0.33L^6 + 0.40L^{11} + 0.28L^{20})(1 - 0.65L^{12} + 0.49L^{24} + 0.34L^{36})\varepsilon_t$$

แบบจำลอง สมการที่ (4.11) $d(y) \sim AR(4) AR(11) AR(16) SAR(12) SAR(24) MA(8) MA(10)$
MA(24) SMA(12)

$$\Delta y_t = 9428 + \mu_t$$

$$(1 + 0.35L^4 - 0.31L^{11} + 0.20L^{16})(1 - 0.52L^{12} - 0.59L^{24})\mu_t = (1 - 0.27L^8 + 0.32L^{10} - 0.38L^{24})(1 - 0.86L^{12})\varepsilon_t$$

แบบจำลอง สมการที่ (4.12) $d(y) \sim AR(6) AR(11) AR(15) SAR(36) MA(36) SMA(24)$

$$\Delta y_t = 9094 + \mu_t$$

$$(1 + 0.23L^6 - 0.25L^{11} + 0.21L^{15})(1 - 0.57L^{36})\mu_t = (1 - 0.91L^{36})(1 + 0.18L^{24})\varepsilon_t$$

4.2.3 การตรวจสอบแบบจำลอง

ผลการตรวจสอบความถูกต้อง โดยใช้คุณสมบัติความเป็น white noise หรือค่าความคลาดเคลื่อนมีการกระจายแบบปกติ ค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์ ค่าความแปรปรวนมีค่าคงที่ และค่าความแปรปรวนร่วมเท่ากับศูนย์ $\varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2 I)$ โดยพิจารณาจากค่า Q-statistic พบว่า ค่า Q-statistic Lag Length ที่ 36 ของทุกแบบจำลอง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5% หมายถึงมีความเป็น white noise ซึ่งหมายความว่าแบบจำลองที่เลือกไว้มีความเหมาะสมที่จะใช้พยากรณ์ต่อไป

ตารางที่ 4.5 ค่า Q-statistic ของแบบจำลองทุกสมการ Lag Length ที่ 36

แบบจำลอง	Q-Statistic	Proberbility
แบบจำลอง สมการที่ 4.4	27.791	0.476
แบบจำลอง สมการที่ 4.5	35.584	0.186
แบบจำลอง สมการที่ 4.6	32.063	0.317
แบบจำลอง สมการที่ 4.7	29.610	0.382
แบบจำลอง สมการที่ 4.8	36.275	0.136
แบบจำลอง สมการที่ 4.9	45.173	0.028
แบบจำลอง สมการที่ 4.10	35.480	0.127
แบบจำลอง สมการที่ 4.11	26.504	0.491
แบบจำลอง สมการที่ 4.12	31.783	0.378

ที่มา: จากการคำนวณ

จากการทดสอบทุกแบบจำลอง ยกเว้นแบบจำลองที่ 4.9 ที่พบว่าไม่เป็นลักษณะของ white noise จึงเหลือแบบจำลองที่เหมาะสม 8 แบบจำลอง

4.2.4 การพยากรณ์ (Forecasting)

ในการเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมในการพยากรณ์นั้น จะต้องพิจารณาค่าสถิติ Akaike information criterion (AIC) ค่าสถิติ Schwaz criterion (SBC) ค่าสถิติ Root Mean Square Error (RMSE) และค่า Theil's Inequality Coefficient (U) ที่มีค่าน้อยที่สุด ส่วนค่า Adjusted R^2 (\bar{R}^2) มีค่ามากที่สุด พิจารณาตามตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ค่าสถิติ AIC, SBC, RMSE, U และ $\overline{R^2}$ ของแบบจำลองทุกสมการ

แบบจำลอง	AIC	SBC	RMSE1	RMSE2	U	$\overline{R^2}$
สมการที่ 4.4	25.506	25.767	76857	41691	0.041	0.549
สมการที่ 4.5	25.596	25.826	81444	43003	0.044	0.495
สมการที่ 4.6	23.901	24.182	26457	30409	0.014	0.926
สมการที่ 4.7	24.509	24.783	43101	25168	0.023	0.844
สมการที่ 4.8	24.512	24.786	43937	27212	0.023	0.843
สมการที่ 4.10	24.998	25.248	57347	45152	0.033	0.680
สมการที่ 4.11	24.964	25.264	66283	42332	0.035	0.752
สมการที่ 4.12	24.330	24.559	39047	43348	0.021	0.879

ที่มา: จากการคำนวณ ภาคผนวก ค

หมายเหตุ RMSE1 คือ ค่า RMSE ช่วง Historical Forecast

RMSE2 คือ ค่า RMSE ช่วง Ex-post Forecast

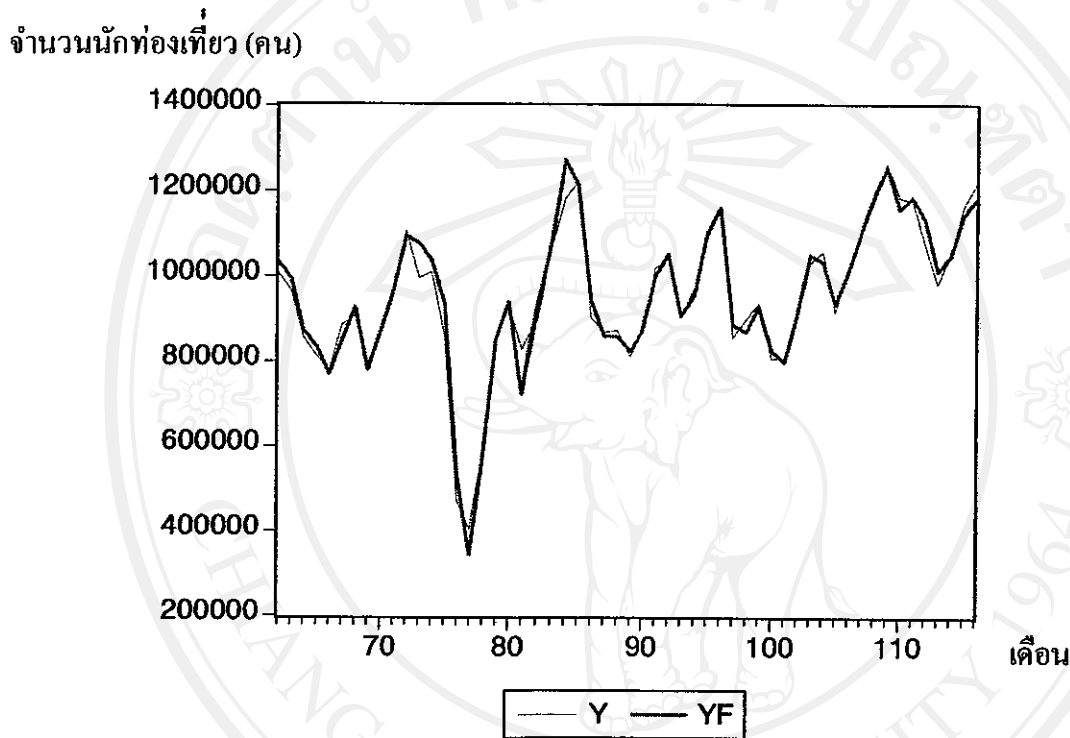
จากข้อมูลในตารางพบว่าแบบจำลอง สมการที่ (4.6) มีค่าสถิติ AIC, SBC, RMSE และค่าสถิติ U เท่ากับ 23.901, 24.182, 26457 และ 0.014 ซึ่งมีค่าน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับค่าสถิติของแบบจำลอง สมการอื่นๆ และยังมีค่า $\overline{R^2}$ เท่ากับ 0.926 ซึ่งมีค่ามากที่สุด เมื่อเทียบกับแบบจำลองอื่นๆ ดังนั้นจึงสรุปว่า แบบจำลองสมการที่ (4.6) $d(y) c ar(2)ar(3)ar(9)ar(24)sar(6) sar(36)ma(36)$ เหมาะสมที่สุดโดยมีสมการดังนี้

$$\begin{aligned} \Delta y_t &= 8485 + \mu_t \\ (1 + 0.19L^2 + 0.27L^3 + 0.23L^9 - 0.33L^{24})(1 + 0.32L^6 - 0.17L^{36})\mu_t &= (1 - 0.91L^{36})\varepsilon_t \\ \Delta y_t &= 13271 - 0.19\Delta y_{t-2} - 0.27\Delta y_{t-3} - 0.32\Delta y_{t-6} - 0.06\Delta y_{t-8} - 0.32\Delta y_{t-9} - 0.07\Delta y_{t-15} \\ &\quad + 0.33\Delta y_{t-24} + 0.11\Delta y_{t-30} + 0.17\Delta y_{t-36} + 0.03\Delta y_{t-38} + 0.05\Delta y_{t-39} + 0.04\Delta y_{t-45} \\ &\quad - 0.06\Delta y_{t-60} + \varepsilon_t - 0.91\varepsilon_{t-36} \end{aligned}$$

โดย Δy_{t-p} คือผลต่างลำดับที่ 1 ของจำนวนนักท่องเที่ยวที่เวลา $t-p$ เมื่อ p คือคาบเวลา ย้อนหลังลำดับที่ p และ ε_t คือค่าความคลาดเคลื่อน จากนั้นนำแบบจำลองที่ได้ไปทำการพยากรณ์ต่อไป

ในการพยากรณ์ข้อมูลได้แบ่งช่วงการพยากรณ์ออกเป็น 3 ช่วงคือ

1) Historical Forecast เป็นการพยากรณ์เพื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลจริงในอดีต ในการพยากรณ์นี้จะพยากรณ์ตั้งแต่ข้อมูลลำดับที่ 74 (เดือนกุมภาพันธ์ 2546) ถึงข้อมูลลำดับที่ 116 (เดือนสิงหาคม 2549)



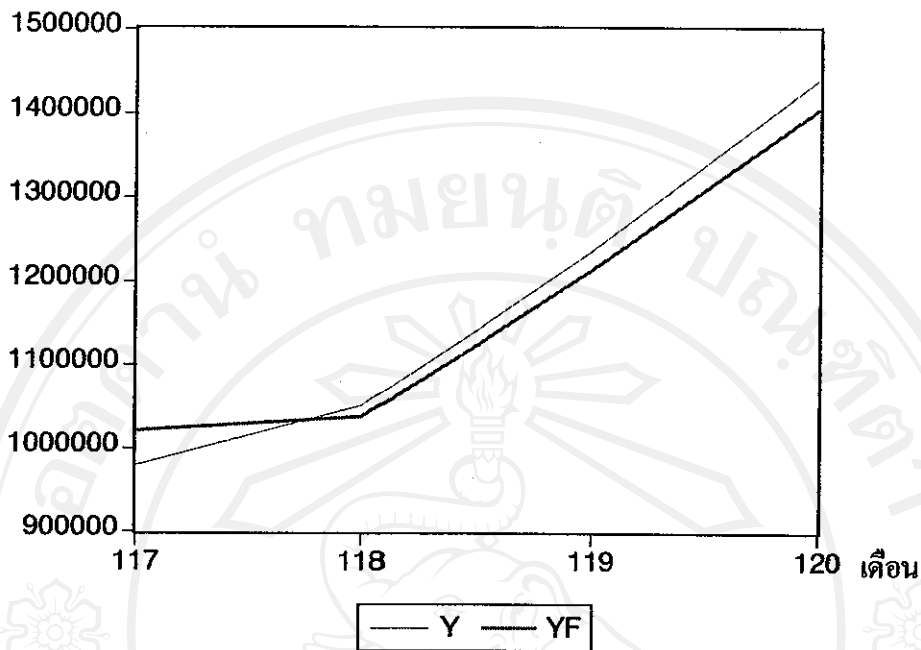
โดยที่ Y คือ จำนวนนักท่องเที่ยว (ข้อมูลจริง)

YF คือ จำนวนนักท่องเที่ยว (พยากรณ์)

รูปที่ 4.1 การพยากรณ์ข้อมูลในช่วง Historical Forecast ตั้งแต่ เดือนกุมภาพันธ์ 2546 ถึง เดือนสิงหาคม 2549

2) Ex-post Forecast เป็นการพยากรณ์เป็นช่วงสั้นๆ เพื่อดูความแม่นยำก่อนการพยากรณ์จริง ในการพยากรณ์นี้จะทำการพยากรณ์ตั้งแต่ เดือนกันยายน 2549 ถึงเดือนธันวาคม 2549 เป็นระยะเวลา 4 ช่วงการพยากรณ์

จำนวนนักท่องเที่ยว (คน)



โดยที่ Y คือ จำนวนนักท่องเที่ยว (ข้อมูลจริง)

YF คือ จำนวนนักท่องเที่ยว (พยากรณ์)

รูปที่ 4.2 การพยากรณ์ข้อมูลในช่วง Ex-post Forecast ตั้งแต่ เดือนกันยายน 2549 ถึงเดือนธันวาคม 2549

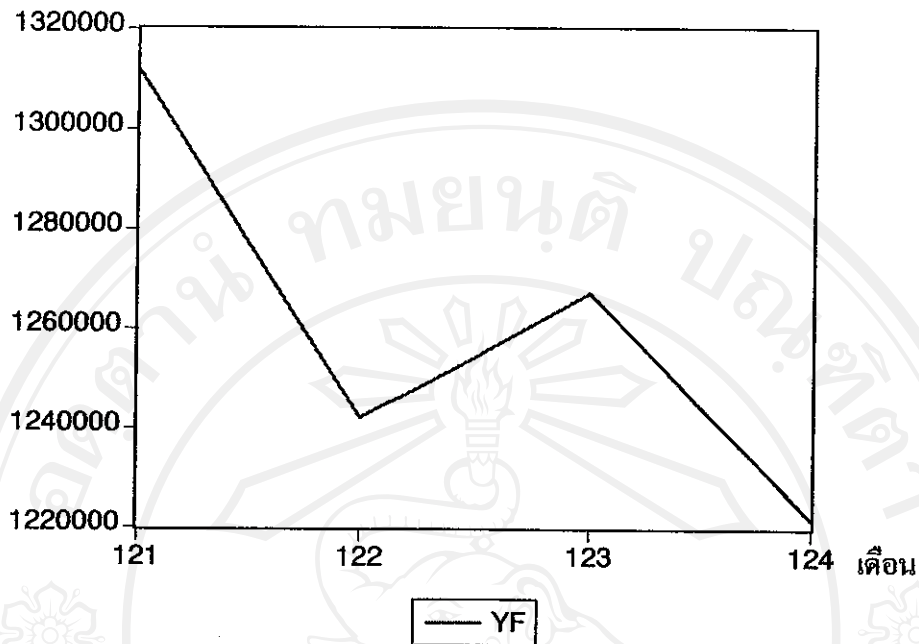
ตารางที่ 4.7 จำนวนนักท่องเที่ยวพยากรณ์ และ จำนวนนักท่องเที่ยวจริง ช่วง Ex-post Forecast

เดือน	YF (คน)	Y (คน)	ความแตกต่าง (%)
ก.ย.-49	979,432	1,021,132	4.08
ต.ค.-49	1,051,528	1,037,958	-1.31
พ.ย.-49	1,236,279	1,213,692	-1.86
ธ.ค.-49	1,441,255	1,405,679	-2.53

ที่มา: จากการคำนวณ

3) Ex-ante Forecast เป็นการพยากรณ์ข้อมูลไปข้างหน้า โดยกาพยากรณ์นี้จะพยากรณ์ไปข้างหน้า 4 ช่วงเวลาคือ ตั้งแต่เดือนมกราคม 2550 ถึงเดือนเมษายน 2550

จำนวนนักท่องเที่ยว (คน)



โดยที่ YF คือ จำนวนนักท่องเที่ยว (พยากรณ์)

รูปที่ 4.3 การพยากรณ์ข้อมูลในช่วง Ex-ante Forecast ตั้งแต่ เดือนมกราคม 2550 ถึงเดือนเมษายน 2550

ตารางที่ 4.8 การพยากรณ์จำนวนนักท่องเที่ยวช่วงเดือน ม.ค.2550 ถึง เม.ย.2550

เดือน	ม.ค.-50	ก.พ.-50	มี.ค.-50	เม.ย.-50
จำนวนนักท่องเที่ยว (คน)	1,311,693	1,242,101	1,267,324	1,221,649

ที่มา: จากการคำนวณ