บทที่ 5
ผลการวิเคราะห์แบบจำลอง ARIMA

5.1 ผลการทดสอบ unit root rest

ในการทดสอบ unit root ของข้อมูลนั้นเพื่อต้องการดูว่าข้อมูลนั้นมีความนิ่ง (stationary) [I(0) ; Integrated of Order 0] หรือความไม่นิ่ง (nonstationary) [I(d) ; d > 0 ; integrated of Order d] เพื่อหลีกเลี่ยงข้อมูลที่มีค่าเฉลี่ย (mean) และความแปรปรวน (variances) ที่ไม่คงที่ในแต่ละช่วงเวลาที่แตกต่างกัน โดยทำการทดสอบ Augmented Dickey – Fuller (ADF)

นอกจากนี้จะทำการพิจารณาความนิ่งของข้อมูลโดยการเปรียบเทียบค่าสถิติ ADF กับค่า MacKinnon Critical ที่ระดับ 1%, 5% และ 10% ของแบบจำลอง ถ้าค่าสถิติ ADF มีค่ามากกว่าค่า MacKinnon Critical แสดงว่าข้อมูลอนุกรมเวลานั้นมีลักษณะไม่นิ่ง (nonstationary) ซึ่งแก้ไขโดยการทำ differencing ลำดับที่ 1 หรือลำดับถัดไปจนกว่าข้อมูลอนุกรมเวลานั้นมีลักษณะนิ่ง (stationary) ได้ผลการศึกษาดังตาราง 5.1

ตาราง 5.1 ค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบ unit root test

LEVEL (Test-statistic)			1st difference (Test-statistic)			I(d)
ปราศจากจุดตัดแกนและแนวโน้ม	มีจุดตัดแกนแต่ปราศจากแนวโน้ม	มีจุดตัดแกนและแนวโน้ม	ปราศจากจุดตัดแกนและแนวโน้ม	มีจุดตัดแกนและปราศจากแนวโน้ม	มีจุดตัดแกนและแนวโน้ม	
-0.76975	-4.80178*	-5.38463*	-14.7643*	-14.7109*	-14.6719*	I(1)
-2.5811	-3.4804	-4.0293	-2.5812	-3.4807	-4.0298	ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.01$

หมายเหตุ : 1) * หมายถึงความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($\alpha = 0.01$)

2) ตัวเลขในวงเล็บของ I(d) หมายถึง order of integration

ที่มา : จากตารางภาคผนวก ก2-4, ก6-8

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลการทดสอบข้อมูลค่าการส่งออกเสื้อผ้าสำเร็จรูปที่ระดับ (level) นั้นพบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์ θ ในแบบจำลองที่ปราศจากจุดตัดแกนและแนวโน้มเวลา (without intercept and trend) อยู่ในช่วงที่การ

ยอมรับสมมุติฐานว่าง ซึ่งแสดงว่าข้อมูลอนุกรมเวลานั้นมี unit root ในแบบจำลองที่ปราศจากจุดตัดแกนและแนวโน้มเวลา (without intercept and trend) ส่วนแบบจำลองที่มีจุดตัดแกนแต่ปราศจากแนวโน้มของเวลา (with intercept but without trend) และแบบจำลองที่มีจุดตัดแกนและแนวโน้มของเวลานั้น (with intercept and trend) นั้นพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ θ ล้วนอยู่ในช่วงที่ปฏิเสธสมมุติฐานว่าง ซึ่งแสดงว่าข้อมูลอนุกรมเวลานั้นไม่มี unit root

ภายหลังจากที่ทำการแปลงข้อมูล โดยการหาผลต่างระดับที่ 1 (1^{st} difference) แล้วค่าสัมประสิทธิ์ θ ปฏิเสธสมมุติฐานว่างการมี unit root Test ที่ระดับ 1% ทั้ง 3 แบบจำลอง นั่นคือ ทั้ง 3 แบบจำลองนั้นมีค่าสถิติที่น้อยกว่า Mackinnon Critical ที่ระดับ 1% ข้อมูลมีลักษณะที่นิ่งภายหลังจากการทำผลต่างครั้งที่ 1 (1^{st} difference)

5.2 การทดสอบความนิ่งแบบเป็นฤดูกาลของข้อมูล(seasonal unit root test)

แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาของข้อมูลอนุกรมเวลา สำหรับทดสอบว่าตัวแปรแต่ละตัวมีลักษณะนิ่ง (stationary) หรือไม่ โดยความนิ่งที่ทดสอบนั้นจะมีด้วยกัน 3 แบบ คือ ความนิ่งแบบมาตรฐาน (standard unit root) ความนิ่งแบบฤดูกาลเป็นรายครึ่งปี (semiannual root) และความนิ่งตามฤดูกาลแบบรายไตรมาส (seasonal root at the quarterly frequency) โดยมีแบบจำลอง(Patterson, 2000)คือ

$$X_t = C_t + \gamma_1 X_{1t-1} - \gamma_2 X_{2t-1} + \gamma_3 X_{3t-2} - \gamma_4 X_{3t-1} + \varepsilon_t \qquad (5.1)$$

โดยสมมุติฐานว่าง (null hypothesis) ของการทดสอบว่ามีความไม่นิ่งมาตรฐาน $H_0 : \gamma_1 = 0$ ถ้าการทดสอบพบว่า $\gamma_1 = 0$ (ยอมรับสมมุติฐานว่าง) แสดงว่า X_t มีลักษณะไม่นิ่งมาตรฐาน ถัดไปคือการทดสอบความไม่นิ่งแบบฤดูกาลเป็นรายครึ่งปี โดยสมมุติฐานว่าง คือ $H_0 : \gamma_2 = 0$ และถ้าจากการทดสอบพบว่า $\gamma_2 = 0$ (ยอมรับสมมุติฐานว่าง) แสดงว่า X_t มีลักษณะไม่นิ่งแบบรายครึ่งปีและสุดท้ายคือการทดสอบความนิ่งตามฤดูกาลแบบรายไตรมาส โดยใช้การทดสอบ F-test สมมุติฐานว่างคือ $\gamma_5 = \gamma_6 = 0$ ถ้าจากการทดสอบได้ค่า F-test น้อยกว่าค่าอาณาเขตวิกฤต(ยอมรับสมมุติฐานว่าง) แสดงว่า X_t มีลักษณะไม่นิ่งตามฤดูกาลแบบรายไตรมาส โดยตัวแปร X_{1t-1}, X_{2t-1}, X_{3t-1} และ X_{3t-2} คำนวณได้จาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

$$X_{1t-1} = (1 + L + L^2 + L^3)\, X_{t-1} = X_{t-1} + X_{t-2} + X_{t-3} + X_{t-4} \quad (5.2)$$

$$X_{2t-1} = -(1 - L + L^2 - L^3)\, X_{t-1} = -X_{t-1} + X_{t-2} - X_{t-3} + X_{t-4} \quad (5.3)$$

$$X_{3t-1} = -(1 - L^2)\, X_{t-1} = -X_{t-1} + X_{t-3} \quad (5.4)$$

$$X_{3t-2} = (L - L^3)\, X_{t-1} = X_{t-2} - X_{t-4} \quad (5.5)$$

ตาราง5.2 ค่าสถิติสำหรับการทดสอบ seasonal unit root

	$\gamma_1 = 0$	$\gamma_2 = 0$	$\gamma_5 = \gamma_6 = 0$
ค่าสถิติสำหรับการทดสอบ HEGY	-2.96	-1.95	3.04
จากการคำนวณระดับ Level	–1.626216	–4.519128	4.990219
จากการคำนวณระดับ 1st Difference	–3.544597	–1.389959	0.100701

ที่มา: จากการคำนวณ

Dependent Variable: YTA
Method: Least Squares
Date: 05/18/05 Time: 01:29
Sample(adjusted): 5 45
Included observations: 41 after adjusting endpoints
YTA = C(1)+C(2)*YT1A+C(3)*YT2A+C(4)*YT3A+C(5)*YT32A

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	2227.479	1348.869	1.651368	0.1074
C(2)	-0.058910	0.036225	-1.626216	0.1126
C(3)	-0.743857	0.164602	-4.519128	0.0001
C(4)	-0.239409	0.107206	-2.233171	0.0318
C(5)	0.189473	0.102764	1.843772	0.0735

R-squared	0.633021	Mean dependent var	199.5610
Adjusted R-squared	0.592246	S.D. dependent var	1747.595
S.E. of regression	1115.938	Akaike info criterion	16.98663
Sum squared resid	44831405	Schwarz criterion	17.19560
Log likelihood	-343.2258	F-statistic	15.52459
Durbin-Watson stat	1.983240	Prob(F-statistic)	0.000000

รูป5.1 การทดสอบ seasonal unit root ของมูลค่าส่งออกเสื้อผ้าสำเร็จรูป (ระดับ level)

ผลการทดสอบข้อมูลค่าการส่งออกเสื้อผ้าสำเร็จรูปที่ระดับ level พบว่าเมื่อทดสอบสมมุติฐานแรกได้ค่า t- statistic เท่ากับ –1.626216 (ตาราง 5.4) มีค่าอยู่นอกอาณาเขตวิกฤต จึงยอมสมมุติฐานว่าง $\gamma_1 = 0$ แสดง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ว่าข้อมูลมีลักษณะไม่นิ่ง ผลการทดสอบสมมุติฐานที่สอง ได้ค่า t- statistic เท่ากับ –4.519128 (ตาราง 5.2) มีค่าอยู่ในอาณาเขตวิกฤต จึงปฏิเสธสมมุติฐานว่าง $\gamma_2 = 0$ แสดงว่าข้อมูลมีลักษณะนิ่งแบบฤดูกาลเป็นรายครึ่งปี และผลการทดสอบสมมุติฐานสุดท้าย ได้ค่า F-test เท่ากับ 4.990219 (ตาราง 5.2) มีค่าอยู่ในอาณาเขตวิกฤต จึงปฏิเสธสมมุติฐานว่างที่ว่า $\gamma_5 = \gamma_6 = 0$ แสดงว่าข้อมูลมีลักษณะนิ่งตามฤดูกาลแบบรายไตรมาส โดยการทำการเปรียบเทียบค่าสถิติ จากตาราง HEGY (Patterson, 2000)

Dependent Variable: YT
Method: Least Squares
Date: 05/18/05 Time: 01:37
Sample(adjusted): 9 45
Included observations: 37 after adjusting endpoints
YT = C(1)+C(2)*YT1+C(3)*YT2+C(4)*YT3+C(5)*YT32+C(6)*YT(-1)+C(7)*
+C(8)*YT(-3)

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	95.83188	160.2276	0.598098	0.5544
C(2)	-0.532516	0.150233	-3.544597	0.0014
C(3)	-0.179420	0.129087	-1.389915	0.1751
C(4)	0.042740	0.106913	0.399759	0.6923
C(5)	0.063498	0.150068	0.423127	0.6753
C(6)	0.432411	0.174302	2.480815	0.0192
C(7)	0.355872	0.187474	1.898253	0.0677
C(8)	0.047060	0.195510	0.240704	0.8115

R-squared	0.528110	Mean dependent var	44.29730
Adjusted R-squared	0.414206	S.D. dependent var	1253.479
S.E. of regression	959.3776	Akaike info criterion	16.75926
Sum squared resid	26691756	Schwarz criterion	17.10756
Log likelihood	-302.0463	F-statistic	4.636429
Durbin-Watson stat	1.959004	Prob(F-statistic)	0.001397

รูป5.2 การทดสอบ seasonal unit root ของมูลค่าส่งออกเสื้อผ้าสำเร็จรูป (1st difference)

แต่ภายหลังจากที่ทำการแปลงข้อมูล โดยการหาผลต่างระดับที่ 1 (1st difference) พบว่าเมื่อทดสอบสมมุติฐานแรกได้ค่า t- statistic เท่ากับ –3.544597 (ตาราง 5.2) มีค่าอยู่ในอาณาเขตวิกฤต จึงปฏิเสธสมมุติฐานว่างที่ว่า $\gamma_1 = 0$ แสดงว่าข้อมูลมีลักษณะนิ่งแบบมาตรฐาน ผลการทดสอบสมมุติฐานที่สอง ได้ค่า t- statistic เท่ากับ –1.389959 (ตาราง 5.2) มีค่าอยู่นอกอาณาเขตวิกฤต จึงยอมสมมุติฐานว่าง $\gamma_2 = 0$ แสดงว่าข้อมูลมีลักษณะไม่นิ่งแบบฤดูกาลเป็นรายครึ่งปี และผลการทดสอบสมมุติฐานสุดท้าย ได้ค่า F-test

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เท่ากับ 0.100701 (ตาราง 5.2) มีค่าอยู่นอกอาณาเขตวิกฤต จึงยอมรับสมมุติฐานว่างที่ว่า $\gamma_5 = \gamma_6 = 0$ แสดงว่าข้อมูลมีลักษณะไม่นิ่งตามฤดูกาลแบบรายไตรมาส

5.3 แบบจำลอง ARIMA

ภายหลังจากการแปลงข้อมูล โดยการหาผลต่างอันดับที่ 1 เพื่อให้ข้อมูลมีความนิ่งแล้วจะสามารถสร้างแบบจำลองด้วยวิธี Box – Jenkins ซึ่งแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่ การกำหนดรูปแบบ (identification) การประมาณค่า (estimation) การตรวจสอบความถูกต้อง (diagnostic checking) และการพยากรณ์ (forecasting) ตามลำดับ ดังจะพิจารณาจากผลการศึกษาต่อไปนี้

1. การกำหนดรูปแบบ (identification)

จากการพิจารณารูปแบบ correlogram ของผลต่างลำดับที่ 1 (อยู่ในภาคผนวก) ของ Gar_t [ΔGar_t] ในการกำหนดแบบจำลองเพื่อหาค่า autoregressive [AR(p)] และ moving average [MA(q)] โดยพิจารณาจากค่า autocorrelation function (ACF) และค่า partial autocorrelation function (PACF) สามารถคัดเลือกแบบจำลองที่คาดว่ามีความเหมาะสมได้ 13 แบบจำลอง โดยแสดงในรูปสมการความสัมพันธ์ ดังนี้

ΔGar_t ค่าคงที่ (Constant Term) SAR(12) SMA(12) (5.5.1)

ΔGar_t ค่าคงที่ (Constant Term) AR(1) SAR(12) SMA(12) (5.5.2)

ΔGar_t ค่าคงที่ (Constant Term) AR(1) AR(2) SAR(12) SMA(12) (5.5.3)

ΔGar_t ค่าคงที่ (Constant Term) AR(1) AR(2) AR(3) SAR(12) SMA(12) (5.5.4)

ΔGar_t ค่าคงที่ (Constant Term) AR(1) AR(3) SAR(12) SMA(12) (5.5.5)

ΔGar_t ค่าคงที่ (Constant Term) SAR(12) MA(1) SMA(12) (5.5.6)

ΔGar_t ค่าคงที่ (Constant Term) SAR(12) MA(1) MA(2) SMA(12) (5.5.7)

ΔGar_t ค่าคงที่ (Constant Term) SAR(12) MA(1) MA(2) MA(3) SMA(12) (5.5.8)

ΔGar_t ค่าคงที่ (Constant Term) AR(1) AR(2) AR(3) SAR(12) MA(1) SMA(12) (5.5.9)

ΔGar_t ค่าคงที่ (Constant Term) AR(1) AR(2) AR(3) SAR(12) MA(1) MA(2) SMA(12) (5.5.10)

ΔGar_t ค่าคงที่ (Constant Term) AR(1) SAR(12) MA(1) MA(2) MA(3) SMA(12) (5.5.11)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ΔGar_t ค่าคงที่ (Constant Term) AR(1) AR(2) SAR(12) MA(1) MA(2) MA(3) SMA(12) (5.5.12)

ΔGar_t ค่าคงที่ (Constant Term) AR(1) AR(2) AR(3) SAR(12) MA(1) MA(2) MA(3) SMA(12) (5.5.13)

(Gar,1,2) AR(1) SAR(2) MA(1) (5.5.14)

(Gar,1,12) ค่าคงที่ (Constant Term) AR(1) AR(13) MA(12) (5.5.15)

หมายเหตุ: $X_t = \{Gar_t\}$; Gar_t หมายถึง มูลค่าการส่งออกเสื้อผ้าสำเร็จรูป

(Gar,1,2) หมายถึง การหาผลต่างระดับที่ 1 และการหาผลต่างฤดูกาลระดับที่ 2

(Gar,1,12) หมายถึง การหาผลต่างระดับที่ 1 และการหาผลต่างฤดูกาลระดับที่ 12

AR(1) หมายถึง autoregressive lag length (1)

AR(2) หมายถึง autoregressive lag length (2)

AR(3) หมายถึง autoregressive lag length (3)

SAR(12) หมายถึง seasonal autoregressive lag length (12)

MA(1) หมายถึง moving average lag length (1)

MA(2) หมายถึง moving average lag length (2)

MA(3) หมายถึง moving average lag length (3)

SMA(12) หมายถึง seasonal moving average lag length (12)

แบบจำลองสมการที่ 5.5.14 และ 5.5.15 เป็นแบบจำลองที่ขจัดปัญหาข้อมูลที่มีลักษณะไม่นิ่งแบบรายครึ่งปี

2. การประมาณ (estimation)

จากการประมาณค่าทั้ง 13 แบบจำลอง และใช้ค่า t-statistic ในการทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการทดสอบ ดังต่อไปนี้

$$\Delta Gar_t = \underset{(0.072025)}{45.72949} + \mu_t$$

$$\underset{(48.44685)}{(1 - 0.968682L^{12})}\ \mu_t = \underset{(-5272.458)}{(1 - 0.885723L^{12})}\ \hat{e}_t \qquad (5.5.1)$$

หมายเหตุ: ตัวเลขในวงเล็บคือค่า t-statistic

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

Dependent Variable: D(GAR)
Method: Least Squares
Date: 05/18/05 Time: 01:56
Sample(adjusted): 14 134
Included observations: 121 after adjusting endpoints
Failure to improve SSR after 18 iterations
Backcast: 2 13

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	45.72949	634.9144	0.072025	0.9427
AR(12)	0.968682	0.019995	48.44685	0.0000
MA(12)	-0.885728	0.000168	-5272.458	0.0000

R-squared	0.565110	Mean dependent var	-1.719008
Adjusted R-squared	0.557739	S.D. dependent var	1416.004
S.E. of regression	941.6810	Akaike info criterion	16.55769
Sum squared resid	1.05E+08	Schwarz criterion	16.62701
Log likelihood	-998.7403	F-statistic	76.66650
Durbin-Watson stat	2.735129	Prob(F-statistic)	0.000000

รูป5.3 การประมาณค่าแบบจำลองอารีมา SAR(12) SMA(12)

สมการ (5.5.1) ค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(12) มีค่าเท่ากับ 0.968682 ซึ่งมีค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และค่าสัมประสิทธิ์ของ MA(12) มีค่าเท่ากับ –0.885723 ซึ่งมีค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยมีค่า TIC เท่ากับ 0.048849 (ตาราง5.4) ค่า AIC และค่า SBC เท่ากับ 16.55769 และ 16.62701 (ตาราง5.5) ตามลำดับ และมีค่า Adj R^2 เท่ากับ 0.557739 ค่า Durbin-Watson เท่ากับ 2.735129 ค่า F-statistic เท่ากับ 76.66650 และค่า Prob เท่ากับ 0.000(รูป5.3)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

หมายเหตุ: รูปแบบการเขียนแบบจำลองจากคู่มือ Eview

$$\mu_t = \rho_1\mu_{t-1} + \rho_2\mu_{t-2} + \ldots\ldots + \rho_p\mu_{t-p} + \varepsilon_t + \theta_1\varepsilon_{t-1} + \theta_2\varepsilon_{t-2} + \ldots\ldots + \theta_q\varepsilon_{t-q}$$

μ_{t-i} คือ AR(i) autoregressive lag length (i)

ε_{t-l} คือ MA(l) moving average lag length (l)

ρ_i คือ สัมประสิทธิ์หน้า AR(i) ; โดยที่ i มีค่าตั้งแต่ 1, 2,……,p

θ_i คือ สัมประสิทธิ์หน้า MA(l) ; โดยที่ l มีค่าตั้งแต่ 1, 2,……,q

$$\Delta \text{Gar}_t = \underset{(-0.060245)}{-418.9492} + \mu_t$$

$$\underset{(-5.278029)}{(1 + 0.378329L)}\underset{(53.27301)}{(1 - 0.997637L^{12})}\mu_t = \underset{(-5269.847)}{(1 - 0.885806L^{12})}\hat{e}_t \qquad (5.5.2)$$

Dependent Variable: D(GAR)
Method: Least Squares
Date: 05/18/05 Time: 02:08
Sample(adjusted): 15 134
Included observations: 120 after adjusting endpoints
Failure to improve SSR after 24 iterations
Backcast: 3 14

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-418.9492	6954.131	-0.060245	0.9521
AR(1)	-0.378329	0.071680	-5.278029	0.0000
SAR(12)	0.997637	0.018727	53.27301	0.0000
MA(12)	-0.885806	0.000168	-5269.847	0.0000

R-squared	0.627391	Mean dependent var	5.116667
Adjusted R-squared	0.617754	S.D. dependent var	1419.935
S.E. of regression	877.8895	Akaike info criterion	16.42568
Sum squared resid	89400037	Schwarz criterion	16.51860
Log likelihood	-981.5410	F-statistic	65.10599
Durbin-Watson stat	2.159359	Prob(F-statistic)	0.000000

รูป5.4 การประมาณค่าแบบจำลองอารีมา AR(1) SAR(12) SMA(12)

สมการ (5.5.2) ค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(1), AR(12) และ MA(12) มีค่าเท่ากับ -0.378329, 0.997637 และ -0.885806 ตามลำดับ ซึ่งมีค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.011 โดยมีค่า TIC เท่ากับ 0.045296 (ตาราง5.4) ค่า AIC และค่า SBC เท่ากับ 16.42568 และ 16.5186 (ตาราง5.5) ตามลำดับ และและมีค่า Adj R^2 เท่ากับ 0.617754 ค่า Durbin-Watson เท่ากับ 2.159359 ค่า F-statistic เท่ากับ 65.10599 และค่า Prob เท่ากับ 0.000(รูป5.4)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\Delta \text{Gar}_t = \underset{(-0.18011)}{-218.7085} + \mu_t$$

$$\underset{(-6.39453)}{(1+0.48547L+0.243575L^{2})}\underset{(-3.24984)}{(1-0.997637L^{12})}\ \mu_t = \underset{(53.44911)}{(1-0.88584L^{12})}\ \underset{(-5235.18)}{\hat{e}_t} \qquad (5.5.3)$$

Dependent Variable: D(GAR)
Method: Least Squares
Date: 05/18/05 Time: 02:10
Sample(adjusted): 16 134
Included observations: 119 after adjusting endpoints
Failure to improve SSR after 26 iterations
Backcast: 4 15

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-218.7085	1214.307	-0.180110	0.8574
AR(1)	-0.485470	0.075920	-6.394533	0.0000
AR(2)	-0.243575	0.074950	-3.249837	0.0015
SAR(12)	1.010067	0.018898	53.44911	0.0000
MA(12)	-0.885840	0.000169	-5235.177	0.0000

R-squared	0.645537	Mean dependent var	-8.504202
Adjusted R-squared	0.633100	S.D. dependent var	1418.044
S.E. of regression	858.9415	Akaike info criterion	16.39039
Sum squared resid	84106970	Schwarz criterion	16.50716
Log likelihood	-970.2280	F-statistic	51.90342
Durbin-Watson stat	1.842081	Prob(F-statistic)	0.000000

รูป5.5 การประมาณค่าแบบจำลองอารีมา AR(1) AR(2) SAR(12) SMA(12)

สมการ (5.5.3) ค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(1), AR(2), AR(12) และ MA(12) มีค่าเท่ากับ -0.48547, -0.243575, 1.010067และ - 0.88584 ตามลำดับซึ่งมีค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยมีค่า TIC เท่ากับ 0.044092 (ตาราง5.4) ค่า AIC และค่า SBC เท่ากับ 16.39039 และ 16.50716 (ตาราง5.5) ตามลำดับ และและมีค่า Adj R^2 เท่ากับ 0.633100 ค่า Durbin-Watson เท่ากับ 1.842081 ค่า F-statistic เท่ากับ 51.90342 และค่า Prob เท่ากับ 0.000(รูป5.5)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\Delta \text{Gar}_t = 12678.8 + \mu_t$$
$$(0.00913)$$

$$(1+0.41629L+0.11303L^2-0.2115L^3)(1-0.997637L^{12})\,\mu_t = (1-0.88571L^{12})\,\hat{e}_t \qquad (5.5.4)$$

(-5.62739) (-1.43541) (2.743778) (54.38832) (-5469.95)

Dependent Variable: D(GAR)
Method: Least Squares
Date: 05/18/05 Time: 02:12
Sample(adjusted): 17 134
Included observations: 118 after adjusting endpoints
Failure to improve SSR after 22 iterations
Backcast: 5 16

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	12678.80	1388627.	0.009130	0.9927
AR(1)	-0.416285	0.073975	-5.627394	0.0000
AR(2)	-0.113031	0.078745	-1.435405	0.1540
AR(3)	0.211500	0.077084	2.743778	0.0071
SAR(12)	0.999832	0.018383	54.38832	0.0000
MA(12)	-0.885711	0.000162	-5469.945	0.0000

R-squared	0.655772	Mean dependent var	15.34746
Adjusted R-squared	0.640405	S.D. dependent var	1399.914
S.E. of regression	839.4757	Akaike info criterion	16.35294
Sum squared resid	78928581	Schwarz criterion	16.49382
Log likelihood	-958.8235	F-statistic	42.67320
Durbin-Watson stat	1.981066	Prob(F-statistic)	0.000000

รูป5.6 การประมาณค่าแบบจำลองอารีมา AR(1) AR(2) AR(3) SAR(12) SMA(12)

สมการ (5.5.4) ค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(2) มีค่าเท่ากับ - 0.11303 ซึ่งมีค่า t-statistic ไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ในขณะค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(1), AR(3), AR(12) และ MA(12) มีค่าเท่ากับ – 0.41629, 0.2115, 0.999832 และ - 0.88571 ตามลำดับ ซึ่งมีค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.011 โดยมีค่า TIC เท่ากับ 0.042865 (ตาราง5.4) ค่า AIC และค่า SBC เท่ากับ 16.35294 และ 16.49382 (ตาราง5.5) ตามลำดับ และ และมีค่า Adj R^2 เท่ากับ 0.640405 ค่า Durbin-Watson เท่ากับ 1.981066 ค่า F-statistic เท่ากับ 42.67320 และค่า Prob เท่ากับ 0.000(รูป5.6)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\Delta \mathrm{Gar}_t = 125.7457 + \mu_t$$
$$(0.109327)$$

$$(1+0.37751L-0.266457L^{3})(1-1.014258L^{12})\,\mu_t = (1-0.88575L^{12})\,\hat{e}_t \qquad (5.5.5)$$

$$(-5.5874)\quad (3.754947)\quad (57.0287)\quad (-5457.57)$$

Dependent Variable: D(GAR)
Method: Least Squares
Date: 05/18/05 Time: 02:15
Sample(adjusted): 17 134
Included observations: 118 after adjusting endpoints
Failure to improve SSR after 25 iterations
Backcast: 5 16

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	125.7457	1150.182	0.109327	0.9131
AR(1)	-0.377505	0.067564	-5.587395	0.0000
AR(3)	0.266457	0.070962	3.754947	0.0003
SAR(12)	1.014258	0.017785	57.02870	0.0000
MA(12)	-0.885747	0.000162	-5457.574	0.0000

R-squared	0.653580	Mean dependent var	15.34746
Adjusted R-squared	0.641317	S.D. dependent var	1399.914
S.E. of regression	838.4100	Akaike info criterion	16.34234
Sum squared resid	79431243	Schwarz criterion	16.45974
Log likelihood	-959.1981	F-statistic	53.29842
Durbin-Watson stat	2.070525	Prob(F-statistic)	0.000000

รูป5.7 การประมาณค่าแบบจำลองอารีมา AR(1) AR(3) SAR(12) SMA(12)

สมการ (5.5.5) ค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(1), AR(3),AR(12) และ MA(12) มีค่าเท่ากับ – 0.37751, 0.266457, 1.014258 และ -0.88575ตามลำดับ ซึ่งมีค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.011 โดยมีค่า TIC เท่ากับ 0.043017 (ตาราง5.4)ค่า AIC และค่า SBC เท่ากับ 16.34234 และ 16.45974 (ตาราง5.5) ตามลำดับ และ และมีค่า Adj R^2 เท่ากับ 0.641317 ค่า Durbin-Watson เท่ากับ 2.070525 ค่า F-statistic เท่ากับ 53.29842 และค่า Prob เท่ากับ 0.000(รูป5.7)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\Delta \text{Gar}_t = 1118.552 + \mu_t$$

(0.289853)

$$(1-1.006224L^{12})\,\mu_t = (1- 0.32196L)(1- 0.88573L^{12})\,\hat{e}_t \quad (5.5.6)$$

(53.5392) (-4.10409) (-5713.58)

Dependent Variable: D(GAR)
Method: Least Squares
Date: 05/18/05 Time: 02:19
Sample(adjusted): 14 134
Included observations: 121 after adjusting endpoints
Failure to improve SSR after 14 iterations
Backcast: 1 13

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1118.552	3859.037	0.289853	0.7724
AR(12)	1.006224	0.018794	53.53920	0.0000
MA(1)	-0.321956	0.078447	-4.104094	0.0001
SMA(12)	-0.885726	0.000155	-5713.581	0.0000

R-squared	0.622272	Mean dependent var	-1.719008
Adjusted R-squared	0.612587	S.D. dependent var	1416.004
S.E. of regression	881.3565	Akaike info criterion	16.43330
Sum squared resid	90884349	Schwarz criterion	16.52572
Log likelihood	-990.2147	F-statistic	64.24897
Durbin-Watson stat	2.191457	Prob(F-statistic)	0.000000

รูป5.8 การประมาณค่าแบบจำลองอารีมา SAR(12) MA(1) SMA(12)

สมการ (5.5.6) ค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(12), MA(1) และ MA(12) มีค่าเท่ากับ 1.006224, – 0.32196 และ - 0.88573ตามลำดับ ซึ่งมีค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยมีค่า TIC เท่ากับ 0.045464 (ตาราง5.4)ค่า AIC และค่า SBC เท่ากับ 16.4333 และ 16.52572 (ตาราง5.5) ตามลำดับ และและมีค่า Adj R^2 เท่ากับ 0.612587 ค่า Durbin-Watson เท่ากับ 2.191457 ค่า F-statistic เท่ากับ 64.24897 และค่า Prob เท่ากับ 0.000(รูป5.8)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\Delta \mathrm{Gar}_t = 2382.025 + \mu_t$$
$$(0.355926)$$
$$(1-1.006971L^{12})\mu_t = (1- 0.3239L+0.009868L^{2})$$
$$(53.13004) \quad (-4.01261) \quad (0.125764)$$
$$(1- 0.88567L^{12})\hat{e}_t \qquad (5.5.7)$$
$$(-5707.06)$$

Dependent Variable: D(GAR)
Method: Least Squares
Date: 05/18/05 Time: 02:21
Sample(adjusted): 14 134
Included observations: 121 after adjusting endpoints
Convergence achieved after 9 iterations
Backcast: 0 13

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2382.025	6692.478	0.355926	0.7225
AR(12)	1.006971	0.018953	53.13004	0.0000
MA(1)	-0.323904	0.080722	-4.012608	0.0001
MA(2)	0.009868	0.078463	0.125764	0.9001
SMA(12)	-0.885668	0.000155	-5707.060	0.0000

R-squared	0.621129	Mean dependent var	-1.719008
Adjusted R-squared	0.608065	S.D. dependent var	1416.004
S.E. of regression	886.4857	Akaike info criterion	16.45285
Sum squared resid	91159391	Schwarz criterion	16.56838
Log likelihood	-990.3975	F-statistic	47.54324
Durbin-Watson stat	2.181173	Prob(F-statistic)	0.000000

รูป5.9 การประมาณค่าแบบจำลองอารีมา SAR(12) MA(1) MA(2) SMA(12)

สมการ (5.5.7) ค่าสัมประสิทธิ์ของ MA(2) มีค่าเท่ากับ 0.009868 ซึ่งมีค่า t-statistic ไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01ในขณะที่ค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(12), MA(1) และ MA (12) มีค่าเท่ากับ 1.006971, -0.3239และ -0.88567 ตามลำดับ ซึ่งมีค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.011 โดยมีค่า TIC เท่ากับ 0.045608 (ตาราง5.4)ค่า AIC และค่า SBC เท่ากับ 16.45285และ 16.56838 (ตาราง5.5) ตามลำดับ และ และมีค่า Adj R^2 เท่ากับ 0.608065 ค่า Durbin-Watson เท่ากับ 2.181173 ค่า F-statistic เท่ากับ 47.54324 และค่า Prob เท่ากับ 0.000(รูป5.9)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\Delta \mathrm{Gar}_t = 417.8739 + \mu_t$$

$$(0.330804)$$

$$(1-1.012543L^{12})\mu_t = (1- 0.2998L-0.03967L^2+0.085098L^3)$$

$$(53.96074) \quad (-3.74351) \ (-0.49811) \ (1.073301)$$

$$(1- 0.88582L^{12})\hat{e}_t \qquad (5.5.8)$$

$$(-5841.21)$$

Dependent Variable: D(GAR)
Method: Least Squares
Date: 05/18/05 Time: 02:24
Sample(adjusted): 14 134
Included observations: 121 after adjusting endpoints
Failure to improve SSR after 19 iterations
Backcast: -1 13

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	417.8739	1263.206	0.330804	0.7414
AR(12)	1.012543	0.018764	53.96074	0.0000
MA(1)	-0.299796	0.080084	-3.743511	0.0003
MA(2)	-0.039672	0.079645	-0.498109	0.6194
MA(3)	0.085098	0.079286	1.073301	0.2854
SMA(12)	-0.885821	0.000152	-5841.207	0.0000

R-squared	0.624949	Mean dependent var	-1.719008
Adjusted R-squared	0.608643	S.D. dependent var	1416.004
S.E. of regression	885.8318	Akaike info criterion	16.45925
Sum squared resid	90240273	Schwarz criterion	16.59788
Log likelihood	-989.7844	F-statistic	38.32502
Durbin-Watson stat	2.217873	Prob(F-statistic)	0.000000

รูป5.10 การประมาณค่าแบบจำลองอารีมา SAR(12) MA(1) MA(2) MA(3) SMA(12)

สมการ (5.5.8) ค่าสัมประสิทธิ์ของ MA(2) และ MA(3) มีค่าเท่ากับ -0.03967และ 0.085098 ตามลำดับ ซึ่งมีค่า t-statistic ไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ในขณะที่ค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(12), MA(1) และ MA(12)มีค่าเท่ากับ 1.012543, -0.2998 และ - 0.88582ตามลำดับ ซึ่งมีค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01โดยมีค่า TIC เท่ากับ 0.045272 (ตาราง5.4) ค่า AIC และค่า SBC เท่ากับ 16.45925 และ 16.59788 (ตาราง5.5) ตามลำดับ และ และมีค่า Adj R^2 เท่ากับ 0.608643 ค่า Durbin-Watson เท่ากับ 2.217873 ค่า F-statistic เท่ากับ 38.32502 และค่า Prob เท่ากับ 0.000(รูป5.10)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\Delta \mathrm{Gar}_t = 485.9424 + \mu_t$$
$$(0.512847)$$
$$(1+0.38956L+0.11835L^2-0.218483L^3)(1-1.017666L^{12})\mu_t = (1-0.03281L)$$
$$(-2.07708)\ (-1.112)\quad (2.399996)\qquad (55.57011)\qquad (-0.16916)$$
$$(1-0.88574L^{12})\hat{e}_t \qquad (5.5.9)$$
$$(-4950.65)$$

Dependent Variable: D(GAR)
Method: Least Squares
Date: 05/18/05 Time: 02:28
Sample(adjusted): 17 134
Included observations: 118 after adjusting endpoints
Convergence achieved after 15 iterations
Backcast: 4 16

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	485.9424	947.5395	0.512847	0.6091
AR(1)	-0.389561	0.187553	-2.077076	0.0401
AR(2)	-0.118351	0.106431	-1.112004	0.2685
AR(3)	0.218483	0.091035	2.399996	0.0181
SAR(12)	1.017666	0.018313	55.57011	0.0000
MA(1)	-0.032811	0.193971	-0.169155	0.8660
SMA(12)	-0.885743	0.000179	-4950.645	0.0000

R-squared	0.656801	Mean dependent var	15.34746
Adjusted R-squared	0.638250	S.D. dependent var	1399.914
S.E. of regression	841.9876	Akaike info criterion	16.36690
Sum squared resid	78692686	Schwarz criterion	16.53126
Log likelihood	-958.6469	F-statistic	35.40460
Durbin-Watson stat	1.992359	Prob(F-statistic)	0.000000

รูป5.11 การประมาณค่าแบบจำลองอารีมา AR(1) AR(2) AR(3) SAR(12) MA(1) SMA(12)

สมการ (5.5.9) ค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(1), AR(2), AR(3) และ MA(1) มีค่าเท่ากับ 0.38956, -0.11835, -0.218483 และ -0.03281ตามลำดับ ซึ่งมีค่า t-statistic ไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ในขณะที่ค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(12) และ MA(12) มีค่าเท่ากับ 1.017666 และ -0.88574 ตามลำดับซึ่งมีค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยมีค่า TIC เท่ากับ 0.042829 (ตาราง5.4)ค่า AIC และค่า SBC เท่ากับ 16.3669 และ 16.53126 (ตาราง5.5) ตามลำดับ และและมีค่า Adj R^2 เท่ากับ 0.638250 ค่า Durbin-Watson เท่ากับ 1.992359 ค่า F-statistic เท่ากับ 35.40460 และค่า Prob เท่ากับ 0.000(รูป5.11)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\Delta \text{Gar}_t = -582.612 + \mu_t$$

(-0.34714)

$$(1+0.54143L+0.20012L^2-0.180343L^3)(1-1.010564L^{12})\,\mu_t = (1+0.082321L+0.013555L^2)$$

(-2.56601) (-0.86684) (1.417756) (53.93404) (0.383043) (0.074489)

$$(1-0.88584L^{12})\,\hat{e}_t \qquad (5.5.10)$$

(-4934.4)

Dependent Variable: D(GAR)
Method: Least Squares
Date: 05/18/05 Time: 02:32
Sample(adjusted): 17 134
Included observations: 118 after adjusting endpoints
Failure to improve SSR after 30 iterations
Backcast: 3 16

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-582.6120	1678.303	-0.347144	0.7291
AR(1)	-0.541434	0.211002	-2.566007	0.0116
AR(2)	-0.200117	0.230859	-0.866837	0.3879
AR(3)	0.180343	0.127203	1.417756	0.1591
SAR(12)	1.010564	0.018737	53.93404	0.0000
MA(1)	0.082321	0.214913	0.383043	0.7024
MA(2)	0.013555	0.181970	0.074489	0.9408
SMA(12)	-0.885841	0.000180	-4934.400	0.0000

R-squared	0.654082	Mean dependent var	15.34746
Adjusted R-squared	0.632069	S.D. dependent var	1399.914
S.E. of regression	849.1500	Akaike info criterion	16.39174
Sum squared resid	79316134	Schwarz criterion	16.57958
Log likelihood	-959.1125	F-statistic	29.71350
Durbin-Watson stat	1.936263	Prob(F-statistic)	0.000000

รูป5.12 การประมาณค่าแบบจำลองอารีมา AR(1) AR(2) AR(3) SAR(12) MA(1) MA(2) SMA(12)

สมการ (5.5.10) ค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(1), AR(2), AR(3), MA(1) และ MA(2) มีค่าเท่ากับ -0.54143, -0.20012, 0.180343, 0.082321และ 0.013555 ตามลำดับ ซึ่งมีค่า t-statistic ไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ในขณะที่ค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(12) และ MA(12) มีค่าเท่ากับ 1.010564 และ -0.88584 ตามลำดับ ซึ่งมีค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยมีค่า TIC เท่ากับ 0.042983 (ตาราง5.4)ค่า AIC และค่า SBC เท่ากับ 16.39174 และ 16.57958 (ตาราง5.5) ตามลำดับ และ และมีค่า Adj R^2 เท่ากับ 0.632069 ค่า Durbin-Watson เท่ากับ 1.936263 ค่า F-statistic เท่ากับ 29.71350 และค่า Prob เท่ากับ 0.000(รูป5.12)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\Delta \text{Gar}_t = -346.753 + \mu_t$$
$$(-0.26389)$$
$$(1+0.56703L)(1-1.011845L^{12})\,\mu_t = (1+0.136083L-0.19683L^2+0.174276L^3)$$
$$(-1.48335) \quad (53.94925) \qquad (0.361474) \ (-1.14252) \ (2.245835)$$
$$(1-0.88575L^{12})\,\hat{e}_t \qquad (5.5.11)$$

Dependent Variable: D(GAR)
Method: Least Squares
Date: 05/18/05 Time: 02:36
Sample(adjusted): 15 134
Included observations: 120 after adjusting endpoints
Failure to improve SSR after 48 iterations
Backcast: 0 14

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-346.7534	1314.030	-0.263885	0.7923
AR(1)	-0.567034	0.382265	-1.483352	0.1408
SAR(12)	1.011845	0.018755	53.94925	0.0000
MA(1)	0.136083	0.376465	0.361474	0.7184
MA(2)	-0.196831	0.172278	-1.142521	0.2557
MA(3)	0.174276	0.077600	2.245835	0.0267
SMA(12)	-0.885745	0.000171	-5167.344	0.0000

R-squared	0.646671	Mean dependent var	5.116667
Adjusted R-squared	0.627910	S.D. dependent var	1419.935
S.E. of regression	866.1487	Akaike info criterion	16.42255
Sum squared resid	84774136	Schwarz criterion	16.58516
Log likelihood	-978.3532	F-statistic	34.46918
Durbin-Watson stat	2.071051	Prob(F-statistic)	0.000000

รูป5.13 การประมาณค่าแบบจำลองอารีมา AR(1) SAR(12) MA(1) MA(2) MA(3) SMA(12)

สมการ (5.5.11) ค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(1), MA(1), MA(2) และ MA(3) มีค่าเท่ากับ -0.56703, 0.136083, -0.19683 และ 0.174276ตามลำดับ ซึ่งมีค่า t-statistic ไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ในขณะที่ค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(12) และ MA(12) มีค่าเท่ากับ 1.011845 และ -0.88575 ตามลำดับซึ่งมีค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยมีค่า TIC เท่ากับ 0.044153 (ตาราง5.4)ค่า AIC และค่า SBC เท่ากับ 16.42255 และ 16.58516 (ตาราง5.5) ตามลำดับ และ และมีค่า Adj R^2 เท่ากับ 0.627910 ค่า Durbin-Watson เท่ากับ 2.071051 ค่า F-statistic เท่ากับ 34.46918 และค่า Prob เท่ากับ 0.000(รูป5.13)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\Delta \text{Gar}_t = \underset{(0.063626)}{54.28812} + \mu_t$$

$$\underset{(-4.53882)\ (-2.94749)\quad (42.32145)}{(1+0.60214L+0.40861L^2)(1-1.018789L^{12})\,\mu_t} = \underset{(0.924575)\ (1.701866)\ (-0.15764)}{(1+0.092052L+0.176957L^2-0.01295L^3)}$$

$$\underset{(-25.5192)}{(1-0.88584L^{12})\,\hat{e}_t} \qquad (5.5.12)$$

Dependent Variable: D(GAR)
Method: Least Squares
Date: 05/18/05 Time: 02:42
Sample(adjusted): 16 134
Included observations: 119 after adjusting endpoints
Convergence achieved after 21 iterations
Backcast: 1 15

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	54.28812	853.2406	0.063626	0.9494
AR(1)	-0.602139	0.132664	-4.538817	0.0000
AR(2)	-0.408611	0.138630	-2.947491	0.0039
SAR(12)	1.018789	0.024073	42.32145	0.0000
MA(1)	0.092052	0.099562	0.924575	0.3572
MA(2)	0.176957	0.103978	1.701866	0.0916
MA(3)	-0.012947	0.082127	-0.157644	0.8750
SMA(12)	-0.885838	0.034713	-25.51915	0.0000

R-squared	0.647972	Mean dependent var	-8.504202
Adjusted R-squared	0.625772	S.D. dependent var	1418.044
S.E. of regression	867.4768	Akaike info criterion	16.43392
Sum squared resid	83529275	Schwarz criterion	16.62075
Log likelihood	-969.8179	F-statistic	29.18799
Durbin-Watson stat	1.802750	Prob(F-statistic)	0.000000

รูป5.14 การประมาณค่าแบบจำลองอารีมา AR(1) AR(2) SAR(12) MA(1) MA(2) MA(3) SMA(12)

สมการ (5.5.12) ค่าสัมประสิทธิ์ของ MA(1), MA(2) และ MA(3) มีค่าเท่ากับ 0.092052, 0.176957 และ -0.01295 ตามลำดับ ซึ่งมีค่า t-statistic ไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ในขณะที่ค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(1), AR(2), AR(12) และ MA(12) มีค่าเท่ากับ -0.60214, -0.40861, 1.018789 และ -0.88584 ตามลำดับ ซึ่งมีค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01โดยมีค่า TIC เท่ากับ 0.044046 (ตาราง5.4)ค่า AIC และค่า SBC เท่ากับ 16.43392 และ 16.62075 (ตาราง5.5) ตามลำดับ และและมีค่า Adj R^2 เท่ากับ 0.625772 ค่า Durbin-Watson เท่ากับ 1.802750 ค่า F-statistic เท่ากับ 329.18799 และค่า Prob เท่ากับ 0.000(รูป5.14)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\Delta \text{Gar}_t = \underset{(-0.26721)}{-371.375} + \mu_t$$

$$\underset{(-2.05929)}{(1+0.41081L+0.1388L^2}\underset{(-0.67159)}{-0.411392L^3}\underset{(2.3571)}{)}\underset{(52.03937)}{(1+1.01217L^{12})}\,\mu_t = \underset{(0.077037)}{(1+0.015347L}\underset{(0.334744)}{+0.056858L^2}\underset{(-1.42796)}{-0.20389L^3)}$$

$$(1-0.88583L^{12})\,\hat{e}_t \qquad (5.5.13)$$

$$\underset{(-6251.11)}{}$$

Dependent Variable: D(GAR)
Method: Least Squares
Date: 05/18/05 Time: 02:45
Sample(adjusted): 17 134
Included observations: 118 after adjusting endpoints
Convergence achieved after 38 iterations
Backcast: 2 16

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-371.3745	1389.821	-0.267210	0.7898
AR(1)	-0.410805	0.199489	-2.059291	0.0418
AR(2)	-0.138800	0.206676	-0.671585	0.5033
AR(3)	0.411392	0.174533	2.357100	0.0202
SAR(12)	1.012170	0.019450	52.03937	0.0000
MA(1)	0.015347	0.199215	0.077037	0.9387
MA(2)	0.056858	0.169856	0.334744	0.7385
MA(3)	-0.203885	0.142781	-1.427956	0.1562
SMA(12)	-0.885834	0.000142	-6251.110	0.0000

R-squared	0.668542	Mean dependent var	15.34746
Adjusted R-squared	0.644214	S.D. dependent var	1399.914
S.E. of regression	835.0172	Akaike info criterion	16.36599
Sum squared resid	76000663	Schwarz criterion	16.57731
Log likelihood	-956.5933	F-statistic	27.48122
Durbin-Watson stat	1.995043	Prob(F-statistic)	0.000000

รูป5.15 การประมาณค่าแบบจำลองอารีมา AR(1) AR(2) AR(3) SAR(12) MA(1) MA(2) MA(3) SMA(12)

สมการ (4.5.13) ค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(1), AR(2), AR(3), MA(1), MA(2) และ MA(3) มีค่าเท่ากับ 0.41081, -0.1388, 0.411392, 0.015347, 0.056858และ -0.20389 ตามลำดับ ซึ่งมีค่า t-statistic ไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ในขณะที่ค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(12) และ MA(12) มีค่าเท่ากับ 1.01217และ -0.88583 ตามลำดับ ซึ่งมีค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยมีค่า TIC เท่ากับ 0.041923 (ตาราง5.4)ค่า AIC และค่า SBC เท่ากับ 16.36599 และ 16.57731 (ตาราง5.5) ตามลำดับ และ และมีค่า Adj R^2 เท่ากับ 0.644214 ค่า Durbin-Watson เท่ากับ 1.995043 ค่า F-statistic เท่ากับ 27.48122 และค่า Prob เท่ากับ 0.000(รูป5.15)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

$$(1 - L)(1 - L^2)\,Gar = \mu_t$$

$$(1-0.368997L)(1+0.296553L^2)\mu_t = (1- 0.008453L)\hat{e}_t \qquad (5.5.14)$$

$$(4.087015) \quad (-3.209284) \qquad (-116.1020)$$

Dependent Variable: D(GAR,1,2)
Method: Least Squares
Date: 05/18/05 Time: 02:52
Sample(adjusted): 7 134
Included observations: 128 after adjusting endpoints
Convergence achieved after 14 iterations
Backcast: 6

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	0.368997	0.090285	4.087015	0.0001
SAR(2)	-0.296553	0.092405	-3.209284	0.0017
MA(1)	-0.981457	0.008453	-116.1020	0.0000

R-squared	0.386724	Mean dependent var	-34.39844
Adjusted R-squared	0.376912	S.D. dependent var	2049.265
S.E. of regression	1617.606	Akaike info criterion	17.63844
Sum squared resid	3.27E+08	Schwarz criterion	17.70529
Log likelihood	-1125.860	F-statistic	39.41175
Durbin-Watson stat	1.858262	Prob(F-statistic)	0.000000

รูป5.16 การประมาณค่าแบบจำลองอารีมา AR(1) SAR(2) MA(1)

สมการ (4.5.14) ค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(1), SAR(2) และ MA(1) มีค่าเท่ากับ 0.368997, -0.296553และ -0.008453 ตามลำดับ ซึ่งมีค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยมีค่า TIC เท่ากับ 0.475506 (ตาราง5.4)ค่า AIC และค่า SBC เท่ากับ 17.63844 และ 17.70529 (ตาราง5.5) ตามลำดับ และ และมีค่า Adj R^2 เท่ากับ 0.376912 ค่า Durbin-Watson เท่ากับ 1.858262 ค่า F-statistic เท่ากับ 39.41175 และค่า Prob เท่ากับ 0.000(รูป5.16)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

$$(1 - L)(1 - L^{12})\,\mathrm{Gar} = -5.414508 + \mu_t$$

$$(-0.462420)$$

$$(1 + 0.346246L + 0.318930L^{13})\mu_t = (1 - 0.885827L^{12})\hat{e}_t \qquad (5.5.15)$$

$$(-5.130456)\quad (-4.630957)\qquad (-5603.606)$$

Dependent Variable: D(GAR,1,12)
Method: Least Squares
Date: 05/18/05 Time: 02:57
Sample(adjusted): 27 134
Included observations: 108 after adjusting endpoints
Failure to improve SSR after 24 iterations
Backcast: 15 26

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-5.414508	11.70908	-0.462420	0.6447
AR(1)	-0.346246	0.067488	-5.130456	0.0000
AR(13)	-0.318930	0.068869	-4.630957	0.0000
MA(12)	-0.885827	0.000158	-5603.606	0.0000

R-squared	0.522713	Mean dependent var	13.77778
Adjusted R-squared	0.508945	S.D. dependent var	1150.612
S.E. of regression	806.2948	Akaike info criterion	16.25911
Sum squared resid	67611578	Schwarz criterion	16.35845
Log likelihood	-873.9919	F-statistic	37.96613
Durbin-Watson stat	2.062976	Prob(F-statistic)	0.000000

รูป5.17 การประมาณค่าแบบจำลองอารีมา AR(1) AR(13) MA(12)

สมการ (4.5.15) ค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(1), AR(13) และ MA(12) มีค่าเท่ากับ -0.346246, -0.318930 และ -0.885827 ตามลำดับ ซึ่งมีค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยมีค่า TIC เท่ากับ 0.041077 (ตาราง5.4)ค่า AIC และค่า SBC เท่ากับ 16.25911 และ 16.35845 (ตาราง5.5) ตามลำดับ และ และมีค่า Adj R^2 เท่ากับ 0.508945 ค่า Durbin-Watson เท่ากับ 2.062976 ค่า F-statistic เท่ากับ 37.96613 และค่า Prob เท่ากับ 0.000(รูป5.17)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

3. การตรวจสอบความถูกต้อง (diagnostics checking)

ผลการตรวจสอบความถูกต้องโดยใช้คุณสมบัติความเป็น White Noise ของค่าประมาณการของความคลาดเคลื่อน (residual ; $\hat{e}_t$) โดยพิจารณาจากค่า Q-statistic พบว่าค่า Q-statistic ที่มีความล่าช้าของช่วงเวลาที่ 33 และ 66 ของแบบจำลองทั้ง 15 แบบจำลอง (ตาราง 5.3) จะมีเพียงแบบจำลองสมการที่ 5.5.15ที่ไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01แสดงว่าเป็น White Noise ส่วนอีก14 แบบจำลองนั้น แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 แสดงว่า $\hat{e}_t$ ไม่เป็น White Noise แต่เนื่องจาก ช่วงความล่าที่มีค่ามากๆ จะส่งผลกระทบน้อยต่อการพยากรณ์ค่าปัจจุบันดังนั้นในการตัดสินใจเลือกโมเดลจะใช้หลายวิธีในการเลือกแบบจำลอง และจากผลทดสอบ unit root test และ ผลการทดสอบความนิ่งแบบเป็นฤดูกาลของข้อมูล (seasonal unit root test) ทำให้เชื่อมั่นได้ว่า แบบจำลองทั้ง 14 แบบจำลอง มีลักษณะที่นิ่ง เหมาะสมที่จะใช้ในการพยากรณ์ต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 5.3 ค่า Q-statistic ที่ได้จากการทดสอบความเหมาะสมของแบบจำลอง

แบบจำลองสมการที่	รูปแบบ ARIMA	ค่าสถิติ			
		Q-statistic (33)	Probability (33)	Q-statistic (66)	Probability (66)
5.5.1	SAR(12) SMA(12)	158.93	0.000	281.26	0.000
5.5.2	AR(1) SAR(12) SMA(12)	114.95	0.000	201.51	0.000
5.5.3	AR(1) AR(2) SAR(12) SMA(12)	68.745	0.000	125.69	0.000
5.5.4	AR(1) AR(2) AR(3) SAR(12) SMA(12)	58.293	0.000	108.98	0.000
5.5.5	AR(1) AR(3) SAR(12) SMA(12)	68.627	0.000	124.34	0.000
5.5.6	SAR(12) MA(1) SMA(12)	102.99	0.000	186.31	0.000
5.5.7	SAR(12) MA(1) MA(2) SMA(12)	101.38	0.000	184.29	0.000
5.5.8	SAR(12) MA(1) MA(2) MA(3) SMA(12)	91.269	0.000	170.99	0.000
5.5.9	AR(1) AR(2) AR(3) SAR(12)MA(1) SMA(12)	60.083	0.000	112.00	0.000
5.5.10	AR(1) AR(2) AR(3) SAR(12) MA(1) MA(2) SMA(12)	56.965	0.000	104.54	0.000
5.5.11	AR(1) SAR(12) MA(1) MA(2) MA(3) SMA(12)	73.637	0.000	133.21	0.000
5.5.12	AR(1) AR(2) SAR(12) MA(1) MA(2) MA(3) SMA(12)	63.503	0.000	114.18	0.000
5.5.13	AR(1) AR(2) AR(3) SAR(12) MA(1) MA(2) MA(3) SMA(12)	57.211	0.000	105.51	0.000
5.5.14	AR(1) SAR(2) MA(1)	206.74	0.000	373.57	0.000
5.5.15	AR(1) AR(13) MA(12)	43.436	0.054	78.313	0.093

หมายเหตุ: ตัวเลขในวงเล็บ คือ ช่วงความล่า 33 และ 66 ช่วง ตามลำดับ

ที่มา : จากการคำนวณ

4. การพยากรณ์ (forecasting)

ในการเลือกสมการที่มีความเหมาะสมที่สุดทีจะใช้ในการพยากรณ์ต่อไปนั้น จะต้องพิจารณาค่า Root Mean Squared Error (RMSE) และค่า Theil's Inequality Coefficient (U) (ตาราง5.4) ที่มีค่าต่ำที่สุด ซึ่งจำแนกผลการพยากรณ์ออกเป็น 3 ช่วง คือ

ก. Historical forecast เป็นการพยากรณ์เพื่อเปรียบเทียบกับค่าจริง โดยกำหนดช่วงการพยากรณ์เริ่มต้นจากค่าที่ 1 ถึงค่าที่ 131 พบว่าแบบจำลอง (5.5.15) เป็นสมการที่เหมาะสมที่สุด มีค่า Schwarz Criterion น้อยที่สุด คือ มีค่าเท่ากับ 16.35845 (ตาราง5.5) มีค่า Root Mean Squared Error (RMSE)เท่ากับ 791.2226 และ ค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.041077 (ตาราง5.4)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

$$(1 - L)(1 - L^{12})\,Gar = -5.414508 + \mu_t$$

$$(1 + 0.346246L + 0.318930L^{13})\mu_t = (1 - 0.885827L^{12})\hat{e}_t \qquad (5.5.15)$$

ตาราง 5.4 การเปรียบเทียบค่าสถิติจากการพยากรณ์ในช่วง Historical Forecast

แบบจำลองสมการที่	รูปแบบ ARIMA	ค่าสถิติ	
		Root Mean Squared Error	Theil's Inequality Coefficient
5.5.1	SAR(12) SMA(12)	929.9340	0.048849
5.5.2	AR(1) SAR(12) SMA(12)	863.1340	0.045296
5.5.3	AR(1) AR(2) SAR(12) SMA(12)	840.7028	0.044092
5.5.4	AR(1) AR(2) AR(3) SAR(12) SMA(12)	817.8547	0.042865
5.5.5	AR(1) AR(3) SAR(12) SMA(12)	820.4548	0.043017
5.5.6	SAR(12) MA(1) SMA(12)	866.6662	0.045464
5.5.7	SAR(12) MA(1) MA(2) SMA(12)	867.9766	0.045608
5.5.8	SAR(12) MA(1) MA(2) MA(3) SMA(12)	863.5898	0.045272
5.5.9	AR(1) AR(2) AR(3) SAR(12)MA(1) SMA(12)	816.6316	0.042829
5.5.10	AR(1) AR(2) AR(3) SAR(12) MA(1) MA(2) SMA(12)	819.8601	0.042983
5.5.11	AR(1) SAR(12) MA(1) MA(2) MA(3) SMA(12)	840.5065	0.044153
5.5.12	AR(1) AR(2) SAR(12) MA(1) MA(2) MA(3) SMA(12)	837.8106	0.044046
5.5.13	AR(1) AR(2) AR(3) SAR(12) MA(1) MA(2) MA(3) SMA(12)	802.5418	0.041923
5.5.14	AR(1) SAR(2) MA(1)	1598.538	0.475506
5.5.15	AR(1) AR(13) MA(12)	791.2226	0.041077

ที่มา : จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

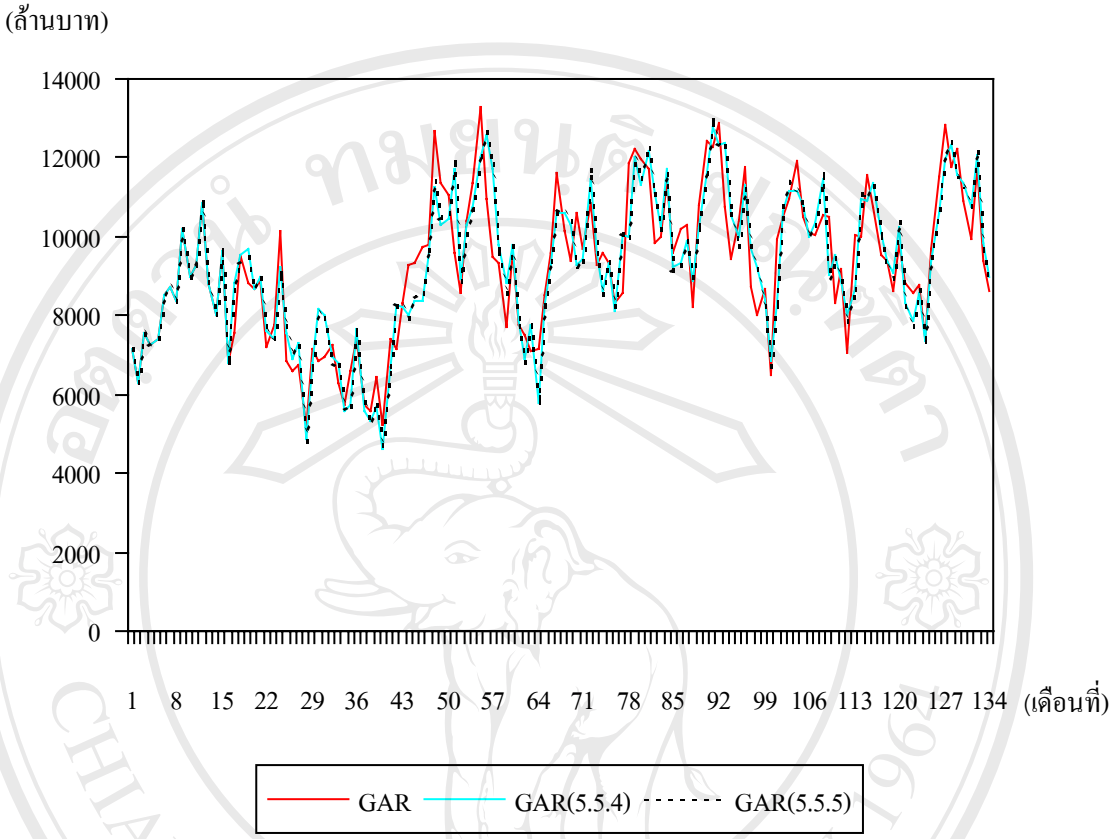
ตาราง 5.5 การเปรียบเทียบค่าสถิติที่สำคัญในการประเมินค่าพารามิเตอร์จากแบบจำลอง

แบบจำลองสมการที่	รูปแบบ ARIMA	ค่าสถิติ			
		Adjusted R^2	Durbin-Watson Statistic	Akaike Information Criterion	Schwarz Criterion
5.5.1	SAR(12) SMA(12)	0.557739	2.735129	16.55769	16.62701
5.5.2	AR(1) SAR(12) SMA(12)	0.617754	2.159359	16.42568	16.51860
5.5.3	AR(1) AR(2)SAR(12) SMA(12)	0.633100	1.842081	16.39039	16.50716
5.5.4	AR(1) AR(2) AR(3)SAR(12) SMA(12)	0.640405	1.981066	16.35294	16.49382
5.5.5	AR(1) AR(3) SAR(12) SMA(12)	0.641317	2.070525	16.34234	16.45974
5.5.6	SAR(12) MA(1)SMA(12)	0.612587	2.191457	16.43330	16.52572
5.5.7	SAR(12) MA(1) MA(2) SMA(12)	0.608065	2.181173	16.45285	16.56838
5.5.8	SAR(12) MA(1) MA(2)MA(3) SMA(12)	0.608643	2.217873	16.45925	16.59788
5.5.9	AR(1) AR(2) AR(3) SAR(12)MA(1) SMA(12)	0.638250	1.992359	16.36690	16.53126
5.5.10	AR(1) AR(2) AR(3) SAR(12) MA(1) MA(2) MA12)	0.632069	1.936263	16.39174	16.57958
5.5.11	AR(1) SAR(12) MA(1) MA(2) MA(3) SMA(12)	0.627910	2.071051	16.42255	16.58516
5.5.12	AR(1) AR(2) SAR(12) MA(1) MA(2) MA(3) SMA(12)	0.625772	1.802750	16.43392	16.62075
5.5.13	AR(1) AR(2) AR(3) SAR(12) MA(1) MA(2) MA(3) MA(12)	0.644214	1.995043	16.36599	16.57731
5.5.14	AR(1) SAR(2) MA(1)	0.376912	1.858262	17.63844	17.70529
5.5.15	AR(1) AR(13) MA(12)	0.508945	2.062976	16.25911*	16.35845*

หมายเหตุ: *หมายถึงแบบจำลองที่มีค่า Akaike Information Criterion และ Schwarz Criterion น้อยที่สุด

ที่มา : จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



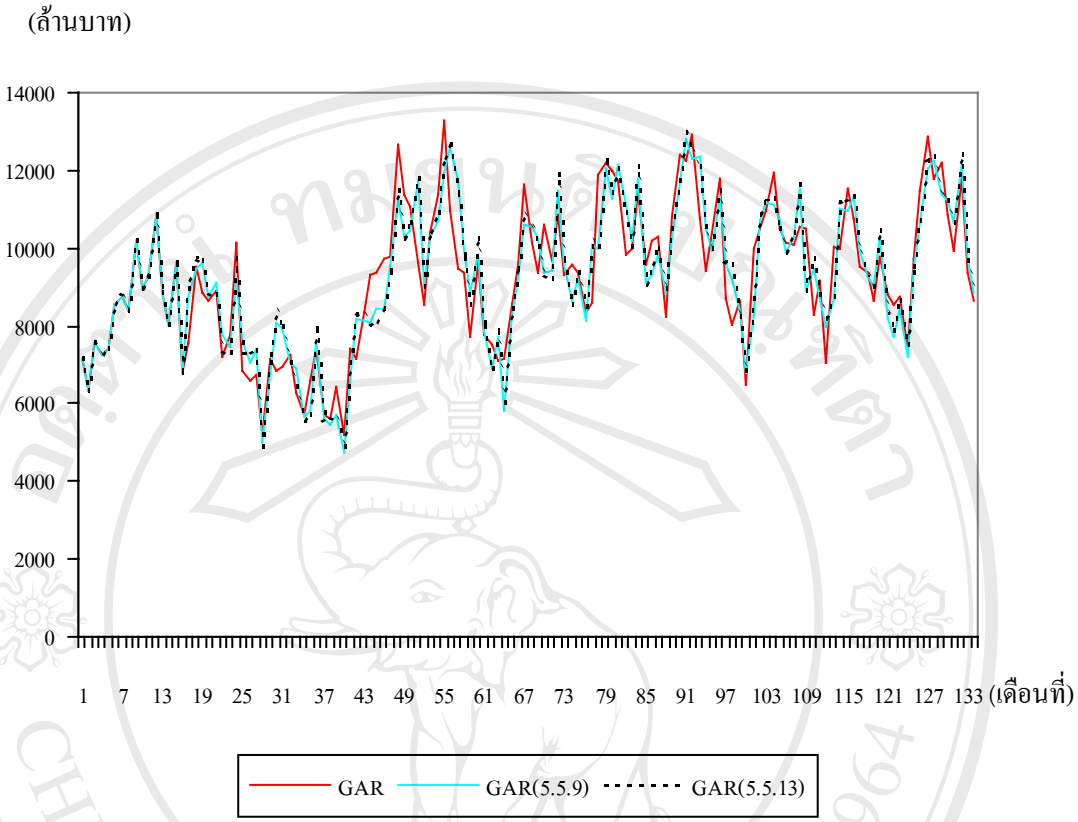
รูปที่ 5.18 เปรียบเทียบมูลค่าส่งออกเสื้อผ้าสำเร็จรูประหว่างมูลค่าจริงกับมูลค่าที่พยากรณ์ได้โดยใช้แบบจำลองสมการที่ 5.5.4 และ 5.5.5

หมายเหตุ : GAR หมายถึง มูลค่าเสื้อผ้าสำเร็จรูปส่งออก ตั้งแต่ เดือนที่ 1 ถึงเดือนที่ 134

GAR(5.5.4) หมายถึง มูลค่าเสื้อผ้าสำเร็จรูปส่งออกที่ได้จากการพยากรณ์จากแบบจำลองสมการที่ 5.5.4 ตั้งแต่ เดือนที่ 1 ถึงเดือนที่ 134

GAR(5.5.5) หมายถึง มูลค่าเสื้อผ้าสำเร็จรูปส่งออกที่ได้จากการพยากรณ์จากแบบจำลองสมการที่ 5.5.5 ตั้งแต่ เดือนที่ 1 ถึงเดือนที่ 134

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



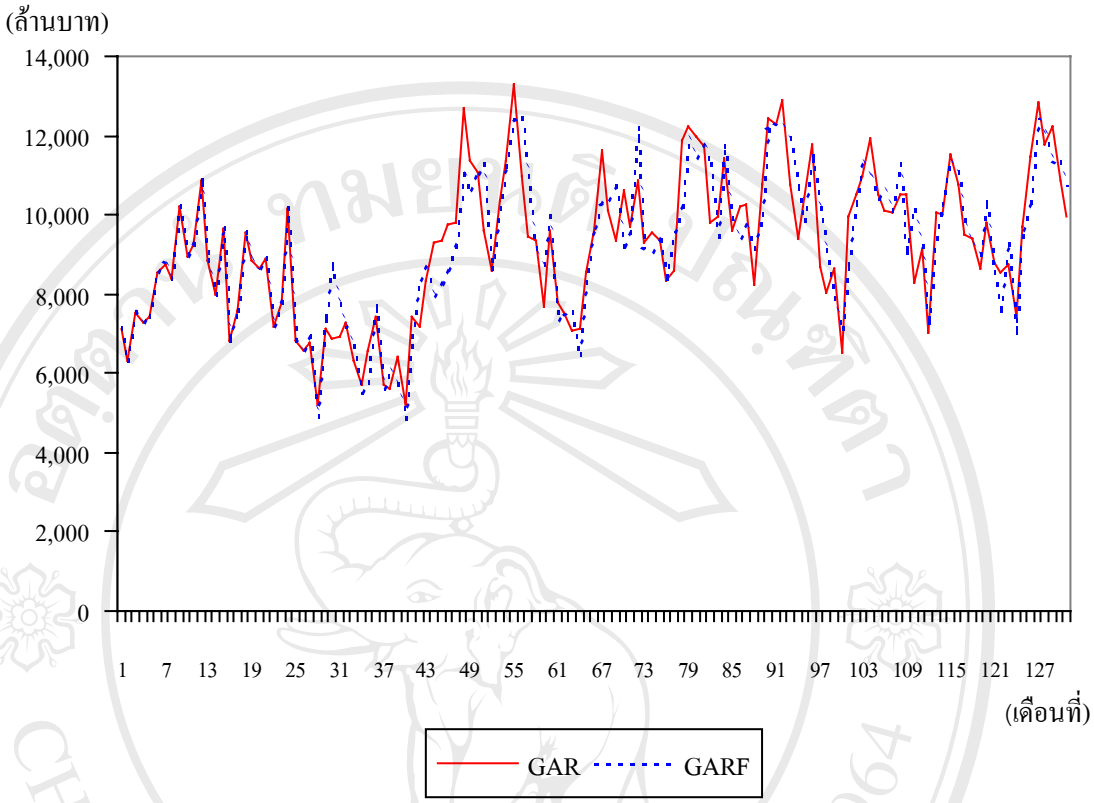
รูปที่ 5.19 เปรียบเทียบมูลค่าส่งออกเสื้อผ้าสำเร็จรูประหว่างมูลค่าจริงกับมูลค่าที่พยากรณ์ได้โดยใช้แบบจำลองสมการที่ 5.5.9 และ 5.5.13

หมายเหตุ : GAR หมายถึง มูลค่าเสื้อผ้าสำเร็จรูปส่งออก ตั้งแต่ เดือนที่ 1 ถึงเดือนที่ 134

GAR(5.5.9) หมายถึง มูลค่าเสื้อผ้าสำเร็จรูปส่งออกที่ได้จากการพยากรณ์จากแบบจำลองสมการที่ 5.5.9 ตั้งแต่ เดือนที่ 1 ถึงเดือนที่ 134

GAR(5.5.13) หมายถึง มูลค่าเสื้อผ้าสำเร็จรูปส่งออกที่ได้จากการพยากรณ์จากแบบจำลองสมการที่ 5.5.13 ตั้งแต่ เดือนที่ 1 ถึงเดือนที่ 134

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



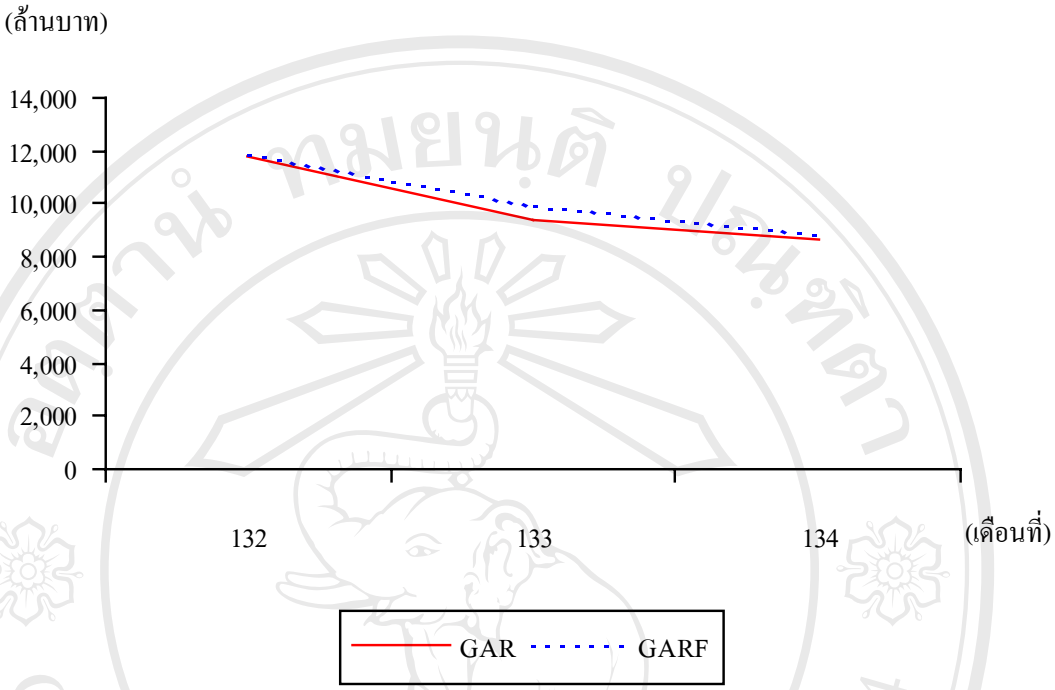
รูปที่ 5.20 ผลการพยากรณ์มูลค่าส่งออกของเสื้อผ้าสำเร็จรูปในช่วง Historical forecast

หมายเหตุ : GAR หมายถึง มูลค่าเสื้อผ้าสำเร็จรูปส่งออก ตั้งแต่ เดือนที่ 1 ถึงเดือนที่ 131

GARF หมายถึง มูลค่าเสื้อผ้าสำเร็จรูปส่งออกที่ได้จากการพยากรณ์ของแบบจำลองสมการที่ 5.5.15 ตั้งแต่ เดือนที่ 1 ถึงเดือนที่ 131

ข. Ex-post forecast เป็นการพยากรณ์ในช่วงสั้น ๆ ซึ่งได้กำหนดการพยากรณ์ย้อนกลับไป 3 ช่วงระยะเวลา คือ ค่าที่ 132 จนถึงค่าที่ 134 เพื่อเปรียบเทียบกับค่าจริง โดยใช้สมการจาก Historical forecast

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 5.21 ผลการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกเสื้อผ้าสำเร็จรูปในช่วง Ex-Post forecast

หมายเหตุ : GAR หมายถึง มูลค่าเสื้อผ้าสำเร็จรูปส่งออก ตั้งแต่ เดือนที่ 132 ถึงเดือนที่ 134
GARF หมายถึง มูลค่าเสื้อผ้าสำเร็จรูปส่งออกที่ได้จากการพยากรณ์ ตั้งแต่ เดือนที่ 132 ถึงเดือนที่ 134

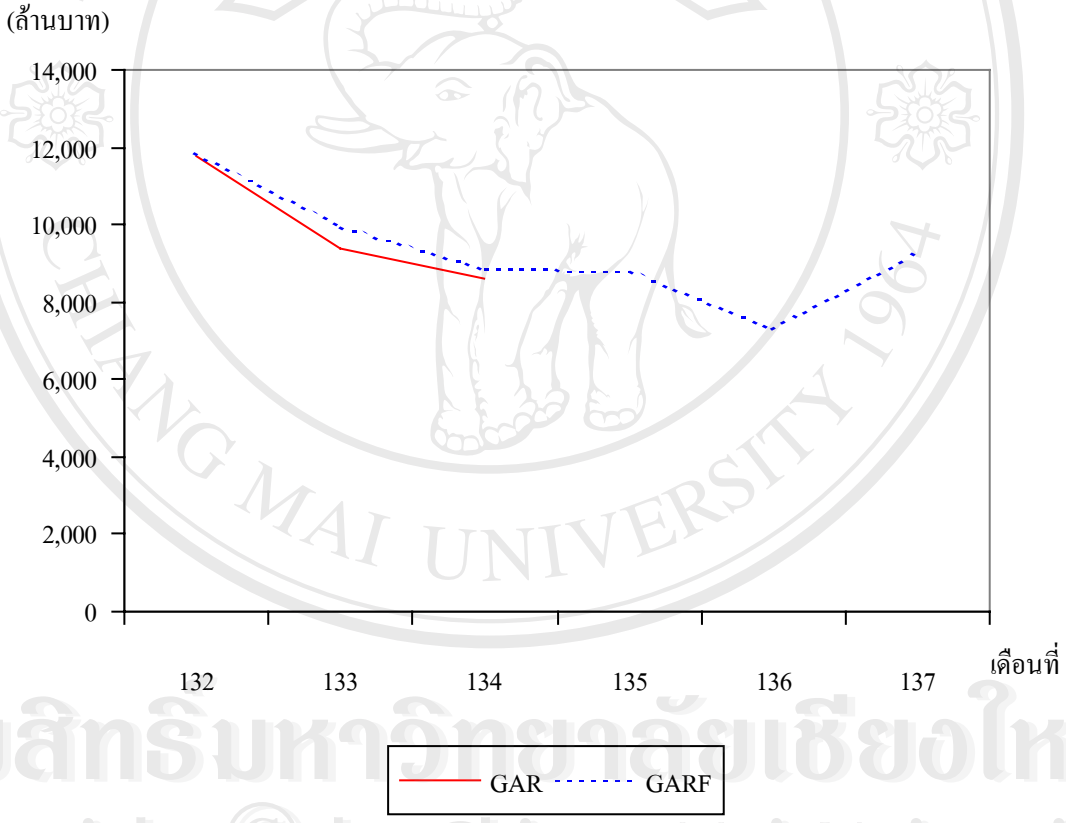
ค. Ex-ante forecast เนื่องจากการพยากรณ์ในรูปแบบ ARIMA มีความแม่นยำในช่วงสั้น ๆ ในการศึกษาครั้งนี้จึงได้กำหนดช่วงพยากรณ์ในอนาคตเพียง 3 ช่วงระยะเวลา คือ ค่าที่ 135 จนถึงค่าที่ 137 ซึ่งผลพยากรณ์มูลค่าการส่งออกเสื้อผ้าสำเร็จรูปของไทย เป็นรายเดือนตั้งแต่เดือนมีนาคม จนถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2548 แสดงได้ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 5.6 ผลพยากรณ์มูลค่าการส่งออกเสื้อผ้าสำเร็จรูปจากแบบจำลอง AR(1) AR(13) MA(12) ในช่วง Ex-ante forecast

ข้อมูลที่	ปี 2548	มูลค่าการส่งออกเสื้อผ้าสำเร็จรูป (ล้านบาท)
135	มีนาคม	8801.965
136	เมษายน	7303.122
137	พฤษภาคม	9268.287

ที่มา : จากการคำนวณ



รูปที่ 5.22 ผลการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกเสื้อผ้าสำเร็จรูป ในช่วง Ex-ante forecast

หมายเหตุ : GAR หมายถึง มูลค่าเสื้อผ้าสำเร็จรูปส่งออก ตั้งแต่ เดือนที่ 132 ถึงเดือนที่ 134
GARF หมายถึง มูลค่าเสื้อผ้าสำเร็จรูปส่งออกที่ได้จากการพยากรณ์ ตั้งแต่ เดือนที่ 132 ถึงเดือนที่ 137

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 5.7 ผลพยากรณ์มูลค่าการส่งออกเสื้อผ้าสำเร็จรูปจากแบบจำลอง AR(1) AR(13) MA(12) ในแต่ละช่วง

ข้อมูลที่	มูลค่าจริง (ล้านบาท)	มูลค่าพยากรณ์(ล้านบาท)	ความแตกต่าง
Historical Forecast			**(%)**
129	12,216	11,385.38	-6.8
130	10,885	11,318.72	3.98
131	9,955	10,770	8.19
Ex-post Forecast			
132	11,767	11,883.62	0.99
133	9,372	9,972.135	6.40
134	8,623	8,886.841	3.06
Ex-ante Forecast			
135	-	8,801.965	-
136	-	7,303.122	-
137	-	9,268.287	-

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลการพยากรณ์มูลค่าส่งออกเสื้อผ้าสำเร็จรูปในเดือนกันยายน พ.ศ. 2547(ข้อมูลที่ 129)ได้มูลค่าพยากรณ์เท่ากับ 11,385.38 ล้านบาท มีค่าน้อยกว่ามูลค่าแท้จริง 6.8% หรือ ร้อยละ 6.8 ในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2547(ข้อมูลที่ 130)ได้มูลค่าพยากรณ์เท่ากับ 11,318.72 ล้านบาท มีค่ามากกว่ามูลค่าแท้จริง 3.98% หรือ ร้อยละ 3.98 ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2548(ข้อมูลที่ 131)ได้มูลค่าพยากรณ์เท่ากับ 10,770 ล้านบาท มีค่ามากกว่ามูลค่าแท้จริง 8.19% หรือ ร้อยละ 8.19 ในธันวาคม พ.ศ. 2547(ข้อมูลที่ 132)ได้มูลค่าพยากรณ์เท่ากับ 11,883.62 ล้านบาท มีค่ามากกว่ามูลค่าแท้จริง 0.99% หรือ ร้อยละ 0.99 ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2548(ข้อมูลที่ 133)ได้มูลค่าพยากรณ์เท่ากับ 9,972.135 ล้านบาท มีค่ามากกว่ามูลค่าแท้จริง 6.4% หรือ ร้อยละ 6.4 และในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548(ข้อมูลที่ 134)ได้มูลค่าพยากรณ์เท่ากับ 8,886.841 ล้านบาท มีค่ามากกว่ามูลค่าแท้จริง 3.06% หรือ ร้อยละ 3.06

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

5.4 แบบจำลอง ARIMA (ข้อมูลรายไตรมาส)

ภายหลังจากการแปลงข้อมูล โดยการหาผลต่างอันดับที่ 1 เพื่อให้ข้อมูลมีความนิ่งแล้วจะสามารถสร้างแบบจำลองด้วยวิธี Box – Jenkins ซึ่งแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่ การกำหนดรูปแบบ (identification) การประมาณค่า (estimation) การตรวจสอบความถูกต้อง (diagnostic checking) และการพยากรณ์ (forecasting) ตามลำดับ ดังจะพิจารณาจากผลการศึกษาต่อไปนี้

1. การกำหนดรูปแบบ (identification)

จากการพิจารณารูปแบบ correlogram ของผลต่างลำดับที่ 1 (อยู่ในภาคผนวก) ของ Gar_t [ΔGar_t] ในการกำหนดแบบจำลองเพื่อหาค่า autoregressive [AR(p)] และ moving average [MA(q)] โดยพิจารณาจากค่า autocorrelation function (ACF) และค่า partial autocorrelation function (PACF) สามารถคัดเลือกแบบจำลองที่คาดว่ามีความเหมาะสมได้ 5 แบบจำลอง โดยแสดงในรูปสมการความสัมพันธ์ ดังนี้

(Gar,1) ค่าคงที่ (Constant Term) SAR(2) SMA(3) MA(7) MA(10) (5.5.16)

(Gar,1,2) ค่าคงที่ (Constant Term) AR(2) MA(1) MA(4) (5.5.17)

(Gar,1,2) ค่าคงที่ (Constant Term) AR(1) AR(2) MA(4) (5.5.18)

(Gar,1,2) ค่าคงที่ (Constant Term) AR(1) AR(4) MA(2) MA(4) (5.5.19)

(Gar,1,2) ค่าคงที่ (Constant Term) AR(2) SAR(4) MA(9) (5.5.20)

หมายเหตุ: แบบจำลองสมการที่ (5.5.17), (5.5.18), (5.5.19) และ(5.5.20)เป็นข้อมูลรายไตรมาส ที่ทำการหาผลต่างระดับที่1 และทำการหาผลต่างฤดูกาลระดับที่2

แบบจำลองสมการที่ (5.5.16) คือ แบบจำลองที่ทำการหาผลต่างระดับที่1 แต่ไม่ได้ทำการหาผลต่างฤดูกาลระดับที่1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

2. การประมาณ (estimation)

จากการประมาณค่าทั้ง 13 แบบจำลอง และใช้ค่า t-statistic ในการทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการทดสอบ ดังต่อไปนี้

$$(1 - L)Gar = 32.69424 + \mu_t$$

$$(1+ 0.574366L^{2})\mu_t = (1-0.684521L^{7} - 0.239644L^{10})(1-0.943706L^{3})\hat{e}_t \quad (5.5.16)$$

(-3.90606) (-6.998827) (-3.480233) (-15.21698)

Dependent Variable: D(GAR,1)
Method: Least Squares
Date: 05/22/05 Time: 16:15
Sample(adjusted): 4 45
Included observations: 42 after adjusting endpoints
Convergence achieved after 100 iterations
Backcast: -9 3

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	137.3318	26.27338	5.227030	0.0000
AR(2)	-0.574366	0.147045	-3.906060	0.0004
MA(7)	-0.684521	0.097805	-6.998827	0.0000
MA(10)	-0.239644	0.068859	-3.480233	0.0013
SMA(3)	-0.943706	0.062017	-15.21698	0.0000

R-squared	0.606759	Mean dependent var	-6.190476
Adjusted R-squared	0.564246	S.D. dependent var	3981.337
S.E. of regression	2628.146	Akaike info criterion	18.69729
Sum squared resid	2.56E+08	Schwarz criterion	18.90415
Log likelihood	-387.6430	F-statistic	14.27247
Durbin-Watson stat	1.918827	Prob(F-statistic)	0.000000

รูป5.23 การประมาณค่าแบบจำลองอารีมา SAR(2) SMA(3) MA(7) MA(10)

สมการ (4.5.16) ค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(2), MA(7), MA(10)และ SMA(3) มีค่าเท่ากับ –0.574366, -0.684521, -0.239644 และ –0.943706 ตามลำดับ ซึ่งมีค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยมีค่า TIC เท่ากับ 0.043420 (ตาราง5.9)ค่า AIC และค่า SBC เท่ากับ 18.69729 และ 18.90415 (ตาราง5.10) ตามลำดับ และ และมีค่า Adj R^2 เท่ากับ 0.564246 ค่า Durbin-Watson เท่ากับ 1.918827 ค่า F-statistic เท่ากับ 14.27247 และค่า Prob เท่ากับ 0.000(รูป5.23)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

$$(1 - L)(1 - L^2)\,\text{Gar} = -17.09847 + \mu_t$$

$$(1 + 1.024365L^2)\mu_t = (1 + 0.153325L - 0.81155L^4)\hat{e}_t \quad (5.5.17)$$

$$(-48.65444) \qquad (2.392588) \quad (-1664.761)$$

Dependent Variable: D(GAR,1,2)
Method: Least Squares
Date: 05/22/05 Time: 01:02
Sample(adjusted): 6 45
Included observations: 40 after adjusting endpoints
Failure to improve SSR after 16 iterations
Backcast: 2 5

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-17.09847	88.32749	-0.193580	0.8476
AR(2)	-1.024365	0.021054	-48.65444	0.0000
MA(1)	0.153325	0.064084	2.392588	0.0221
MA(4)	-0.811550	0.000487	-1664.761	0.0000

R-squared	0.880543	Mean dependent var	-224.2000
Adjusted R-squared	0.870588	S.D. dependent var	7044.746
S.E. of regression	2534.268	Akaike info criterion	18.60784
Sum squared resid	2.31E+08	Schwarz criterion	18.77672
Log likelihood	-368.1567	F-statistic	88.45439
Durbin-Watson stat	1.509567	Prob(F-statistic)	0.000000

รูป5.24 การประมาณค่าแบบจำลองอารีมา AR(2) MA(1) MA(4)

สมการ (4.5.17) ค่าสัมประสิทธิ์ของ MA(1) มีค่าเท่ากับ 0.153325 ซึ่งมีค่า t-statistic ไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(2) และ MA(4) มีค่าเท่ากับ -1.021365 และ –0.81155 ตามลำดับ ซึ่งมีค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยมีค่า TIC เท่ากับ 0.042247 (ตาราง5.9)ค่า AIC และค่า SBC เท่ากับ 18.60784 และ 18.77672 (ตาราง5.10) ตามลำดับ และ และมีค่า Adj R^2 เท่ากับ 0.870588 ค่า Durbin-Watson เท่ากับ 1.509567 ค่า F-statistic เท่ากับ 88.45439 และค่า Prob เท่ากับ 0.000(รูป5.24)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

$$(1 - L)(1 - L^2)\,\mathrm{Gar} = 32.35243 + \mu_t$$

$$(1+0.021355L+ 1.054182L^2)\mu_t = (1- 0.960396L^4)\hat{e}_t \quad (5.5.18)$$

$$(-1.668828) \quad (-81.00813) \qquad (-3750.267)$$

Dependent Variable: D(GAR,1,2)
Method: Least Squares
Date: 05/21/05 Time: 11:43
Sample(adjusted): 6 45
Included observations: 40 after adjusting endpoints
Failure to improve SSR after 22 iterations
Backcast: 2 5

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	32.35243	42.87408	0.754592	0.4554
AR(1)	-0.021355	0.012797	-1.668828	0.1038
AR(2)	-1.054182	0.013013	-81.00813	0.0000
MA(4)	-0.960396	0.000256	-3750.267	0.0000

R-squared	0.891590	Mean dependent var	-224.2000
Adjusted R-squared	0.882556	S.D. dependent var	7044.746
S.E. of regression	2414.242	Akaike info criterion	18.51080
Sum squared resid	2.10E+08	Schwarz criterion	18.67969
Log likelihood	-366.2159	F-statistic	98.69107
Durbin-Watson stat	1.318456	Prob(F-statistic)	0.000000

รูป5.25 การประมาณค่าแบบจำลองอารีมา AR(1) AR(2) MA(4)

สมการ (4.5.18) ค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(1) มีค่าเท่ากับ –0.021355 ซึ่งมีค่า t-statistic ไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(2) และ MA(4) มีค่าเท่ากับ -1.054182 และ –0.960396 ตามลำดับ ซึ่งมีค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยมีค่า TIC เท่ากับ 0.040188 (ตาราง5.9)ค่า AIC และค่า SBC เท่ากับ 18.51080 และ18.67969 (ตาราง5.10) ตามลำดับ และ และมีค่า Adj R^2 เท่ากับ 0.89159 ค่า Durbin-Watson เท่ากับ 1.318456 ค่า F-statistic เท่ากับ 98.69107 และค่า Prob เท่ากับ 0.000(รูป5.25)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

$$(1 - L)(1 - L^2)\,Gar = -34.79092 + \mu_t$$

$$(1-0.196706L- 0.479849L^4)\mu_t = (1-1.803801L^2- 0.827099L^4)\hat{e}_t \quad (5.5.19)$$

$$(1.997140) \quad (2.346910) \qquad (-14.29427) \quad (6.806365)$$

Dependent Variable: D(GAR,1,2)
Method: Least Squares
Date: 05/21/05 Time: 12:24
Sample(adjusted): 8 45
Included observations: 38 after adjusting endpoints
Convergence achieved after 90 iterations
Backcast: 4 7

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-34.79092	85.46716	-0.407068	0.6866
AR(1)	0.196706	0.098494	1.997140	0.0541
AR(4)	0.479849	0.204460	2.346910	0.0251
MA(2)	-1.803801	0.126191	-14.29427	0.0000
MA(4)	0.827099	0.121518	6.806365	0.0000

R-squared	0.822752	Mean dependent var	-255.6842
Adjusted R-squared	0.801267	S.D. dependent var	7147.409
S.E. of regression	3186.279	Akaike info criterion	19.09317
Sum squared resid	3.35E+08	Schwarz criterion	19.30865
Log likelihood	-357.7703	F-statistic	38.29483
Durbin-Watson stat	1.762595	Prob(F-statistic)	0.000000

รูป5.26 การประมาณค่าแบบจำลองอารีมา AR(1) AR(2) MA(2) MA(4)

สมการ (4.5.19) ค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(1) และ AR(4) มีค่าเท่ากับ 0.196706 และ0.479849 ตามลำดับ ซึ่งมีค่า t-statistic ไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และค่าสัมประสิทธิ์ของ MA(2) และ MA(4) มีค่าเท่ากับ -1.803801 และ 0.827099 ตามลำดับ ซึ่งมีค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยมีค่า TIC เท่ากับ 0.051863 (ตาราง5.9)ค่า AIC และค่า SBC เท่ากับ 19.09317 และ19.32865 (ตาราง5.10) ตามลำดับ และ และมีค่า Adj R^2 เท่ากับ 0.822752 ค่า Durbin-Watson เท่ากับ 1.762595 ค่า F-statistic เท่ากับ 38.29483 และค่า Prob เท่ากับ 0.000(รูป5.26)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

$$(1 - L)(1 - L^2)\,\mathrm{Gar} = -96.30656 + \mu_t$$

$$(1+ 1.023368L^2)\,(1+ 0.703004L^4)\,\mu_t = (1- 0.91392L^9)\,\hat{e}_t \qquad (5.5.20)$$

$$(1.99)\quad (2.346910)\qquad (-14.29427)\quad (6.806365)$$

Dependent Variable: D(GAR,1,2)
Method: Least Squares
Date: 05/21/05 Time: 11:18
Sample(adjusted): 10 45
Included observations: 36 after adjusting endpoints
Failure to improve SSR after 19 iterations
Backcast: 1 9

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-96.30656	36.41726	-2.644530	0.0126
AR(2)	-1.023368	0.034984	-29.25281	0.0000
SAR(4)	-0.703004	0.058595	-11.99759	0.0000
MA(9)	-0.913092	9.03E-05	-10111.02	0.0000

R-squared	0.944107	Mean dependent var	-99.86111
Adjusted R-squared	0.938867	S.D. dependent var	7242.891
S.E. of regression	1790.808	Akaike info criterion	17.92316
Sum squared resid	1.03E+08	Schwarz criterion	18.09911
Log likelihood	-318.6169	F-statistic	180.1748
Durbin-Watson stat	1.629544	Prob(F-statistic)	0.000000

รูป5.27 การประมาณค่าแบบจำลองอารีมา AR(2) SAR(4) MA(9)

สมการ (4.5.20) ค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(2) SAR(4) และ MA(9) มีค่าเท่ากับ –1.023368, -0.703004 และ -0.913092 ตามลำดับ ซึ่งมีค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยมีค่า TIC เท่ากับ 0.029290 (ตาราง5.9)ค่า AIC และค่า SBC เท่ากับ 17.92316 และ18.09911 (ตาราง5.10) ตามลำดับ และ และมีค่า Adj R^2 เท่ากับ 0.944107 ค่า Durbin-Watson เท่ากับ 1.629544 ค่า F-statistic เท่ากับ 180.17488 และค่า Prob เท่ากับ 0.000(รูป5.27)

3. การตรวจสอบความถูกต้อง (diagnostics checking)

ผลการตรวจสอบความถูกต้องโดยใช้คุณสมบัติความเป็น White Noise ของค่าประมาณการของความคลาดเคลื่อน (residual $\hat{e}_t$) โดยพิจารณาจากค่า Q-statistic พบว่าค่า Q-statistic ที่มีความล่าช้าของช่วงเวลาที่ 11 และ 22 ของแบบจำลองทั้ง 5 แบบจำลอง (ตาราง 5.8) มีค่า probability ไม่แตกต่างจากศูนย์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01แสดงว่า $\hat{e}_t$ เป็น White Noise หรือ มีลักษณะ $\hat{e}_t$ มีการกระจายแบบปกติ (normal distribution) ค่าเฉลี่ย (mean) เท่ากับศูนย์ และค่าความแปรปรวน (variances) เท่ากับ $\sigma^2 I$ แสดงว่า e_t ไม่มีสหสัมพันธ์ในตัวเอง (autocorrelation) และไม่มีความแปรปรวนแตกต่าง (heteroscedasticity) ซึ่งหมายความว่าตัวแบบอนุกรมเวลาทั้ง 5 แบบจำลอง ได้ผ่านการตรวจสอบความถูกต้อง (diagnostics checking) แล้วว่ามีความเหมาะสมที่จะใช้พยากรณ์ต่อไป

ตาราง 5.8 ค่า Q-statistic ที่ได้จากการทดสอบความเหมาะสมของแบบจำลอง

แบบจำลองสมการที่	รูปแบบ ARIMA	ค่าสถิติ			
		Q-statistic (11)	Probability (11)	Q-statistic (22)	Probability (22)
5.5.16	SAR(2) MA(7) MA(10) SMA(3)	3.9635	0.784	16.071	0.558
5.5.17	AR(2) MA(1) MA(4)	14.159	0.078	23.270	0.226
5.5.18	AR(1) AR(2) MA(4))	16.175	0.040	26.047	0.129
5.5.19	AR(1) AR(4) MA(2) MA(4)	13.714	0.057	24.332	0.144
5.5.20	AR(2) SAR(4) MA(9)	5.7203	0.679	13.117	0.833

หมายเหตุ: ตัวเลขในวงเล็บ คือ ช่วงความล่า 11 และ 22 ช่วง ตามลำดับ

ที่มา : จากการคำนวณ

4. การพยากรณ์ (forecasting)

ในการเลือกสมการที่มีความเหมาะสมที่สุดทีจะใช้ในการพยากรณ์ต่อไปนั้น จะต้องพิจารณาค่า Root Mean Squared Error (RMSE) และค่า Theil's Inequality Coefficient (U) (ตาราง5.9) ที่มีค่าต่ำที่สุด ซึ่งจำแนกผลการพยากรณ์ออกเป็น 3 ช่วง คือ

ก. Historical forecast เป็นการพยากรณ์เพื่อเปรียบเทียบกับค่าจริง โดยกำหนดช่วงการพยากรณ์เริ่มต้นจากข้อมูลค่าที่ 1 ถึงข้อมูลค่าที่ 42 พบว่าแบบจำลอง(5.5.16) จะเป็นแบบจำลองที่ถูกต้องที่สุดกับลักษณะข้อมูล แต่เนื่องจากแบบจำลอง(5.5.20) เป็นแบบจำลองที่มีค่า Akaike Information Criterion และSchwarz Criterion น้อยที่สุด คือ มีค่าเท่ากับ 17.92316 และ18.09911(ตาราง5.10) ตามลำดับ มีค่า Root Mean Squared Error (RMSE)เท่ากับ 1688.390 และ ค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.029290 (ตาราง5.9) จึงตัดสินใจเลือกแบบจำลอง (5.5.20) มาใช้ในการพยากรณ์ครั้งนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

$$(1 - L)(1 - L^2)\,\text{Gar} = -96.30656 + \mu_t$$

$$(1 + 1.023368L^2)(1 + 0.703004L^4)\,\mu_t = (1 - 0.91392L^9)\,\hat{e}_t \qquad (5.5.20)$$

ตาราง 5.9 การเปรียบเทียบค่าสถิติจากการพยากรณ์ในช่วง Historical Forecast

แบบจำลองสมการที่	รูปแบบ ARIMA	ค่าสถิติ	
		Root Mean Squared Error	Theil's Inequality Coefficient
5.5.16	SAR(2) MA(7) MA(10) SMA(3)	2466.753	0.043420
5.5.17	AR(2) MA(1) MA(4)	2404.218	0.042247
5.5.18	AR(1) AR(2) MA(4))	2290.351	0.040188
5.5.19	AR(1) AR(4) MA(2) MA(4)	2969.265	0.051863
5.5.20	AR(2) SAR(4) MA(9)	1688.390	0.029290

ที่มา : จากการคำนวณ

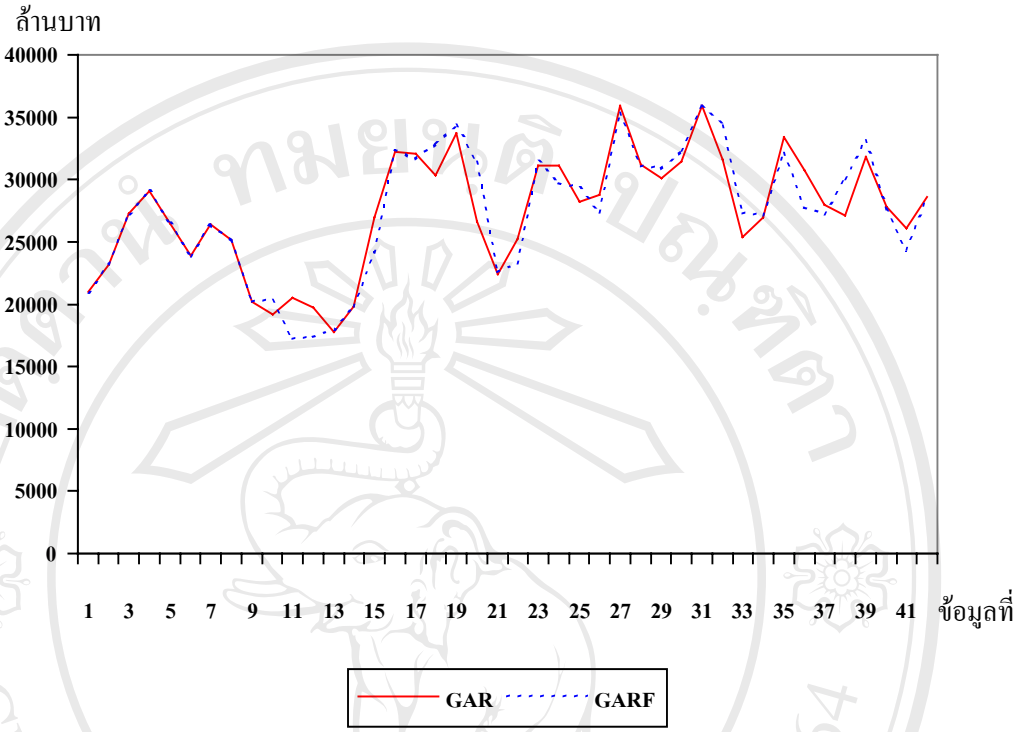
ตาราง 5.10 การเปรียบเทียบค่าสถิติที่สำคัญในการประเมินค่าพารามิเตอร์จากแบบจำลอง

แบบจำลองสมการที่	รูปแบบ ARIMA	ค่าสถิติ			
		Adjusted R^2	Durbin-Watson Statistic	Akaike Information Criterion	Schwarz Criterion
5.5.16	SAR(2) MA(7) MA(10) SMA(3)	0.564246	1.918827	18.69729	18.90415
5.5.17	AR(2) MA(1) MA(4)	0.870588	1.509567	18.60784	18.77672
5.5.18	AR(1) AR(2) MA(4))	0.891590	1.318456	18.51080	18.67969
5.5.19	AR(1) AR(4) MA(2) MA(4)	0.822752	1.762595	19.09317	19.32865
5.5.20	AR(2) SAR(4) MA(9)	0.944107	1.629544	17.92316*	18.09911*

หมายเหตุ: *หมายถึงแบบจำลองที่มีค่า Akaike Information Criterion และ Schwarz Criterion น้อยที่สุด

ที่มา : จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



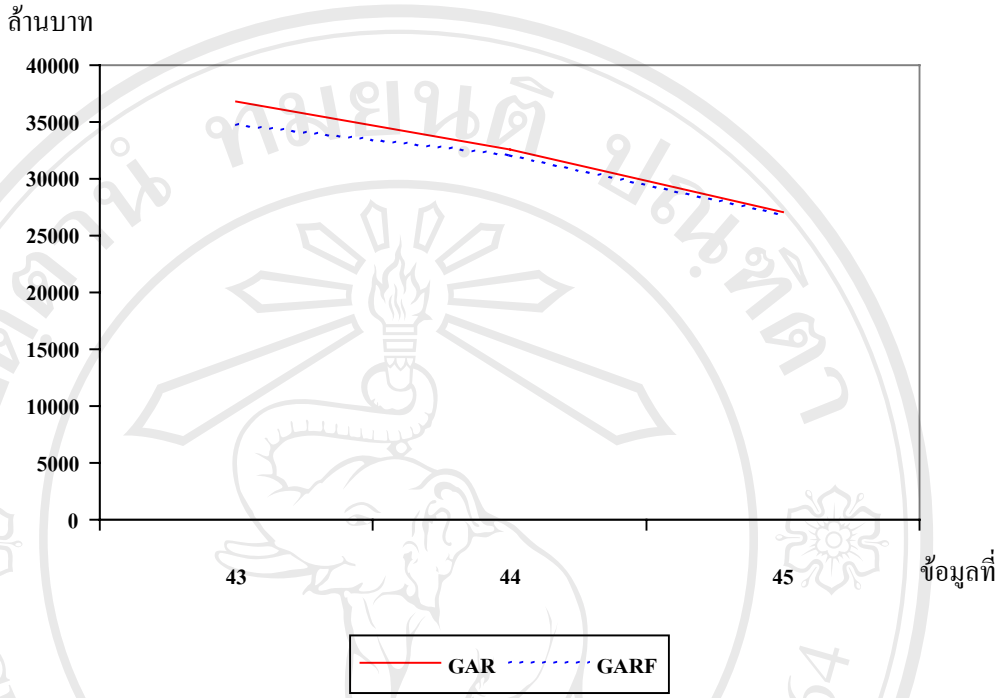
รูปที่ 5.28 ผลการพยากรณ์มูลค่าส่งออกของเสื้อผ้าสำเร็จรูปในช่วง Historical forecast

หมายเหตุ : GAR หมายถึง มูลค่าเสื้อผ้าสำเร็จรูปส่งออก ตั้งแต่ ข้อมูลที่ 1 ถึง ข้อมูลที่ 42

GARF หมายถึง มูลค่าเสื้อผ้าสำเร็จรูปส่งออกที่ได้จากการพยากรณ์ของแบบจำลองสมการที่ 5.5.20 ตั้งแต่ข้อมูลที่ 1 ถึงข้อมูลที่ 42

ข. Ex-post forecast เป็นการพยากรณ์ในช่วงสั้น ๆ ซึ่งได้กำหนดการพยากรณ์ย้อนกลับไป 3 ช่วงระยะเวลา คือ ข้อมูลค่าที่ 42 จนถึงข้อมูลค่าที่ 45 เพื่อเปรียบเทียบกับค่าจริง โดยใช้สมการจาก Historical forecast

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 5.29 ผลการพยากรณ์มูลค่าส่งออกของเสื้อผ้าสำเร็จรูปในช่วง Ex-post forecast

หมายเหตุ : GAR หมายถึง มูลค่าเสื้อผ้าสำเร็จรูปส่งออก ตั้งแต่ ข้อมูลที่ 43 ถึง ข้อมูลที่ 45

GARF หมายถึง มูลค่าเสื้อผ้าสำเร็จรูปส่งออกที่ได้จากการพยากรณ์ ตั้งแต่ ข้อมูลที่ 43 ถึง ข้อมูลที่45

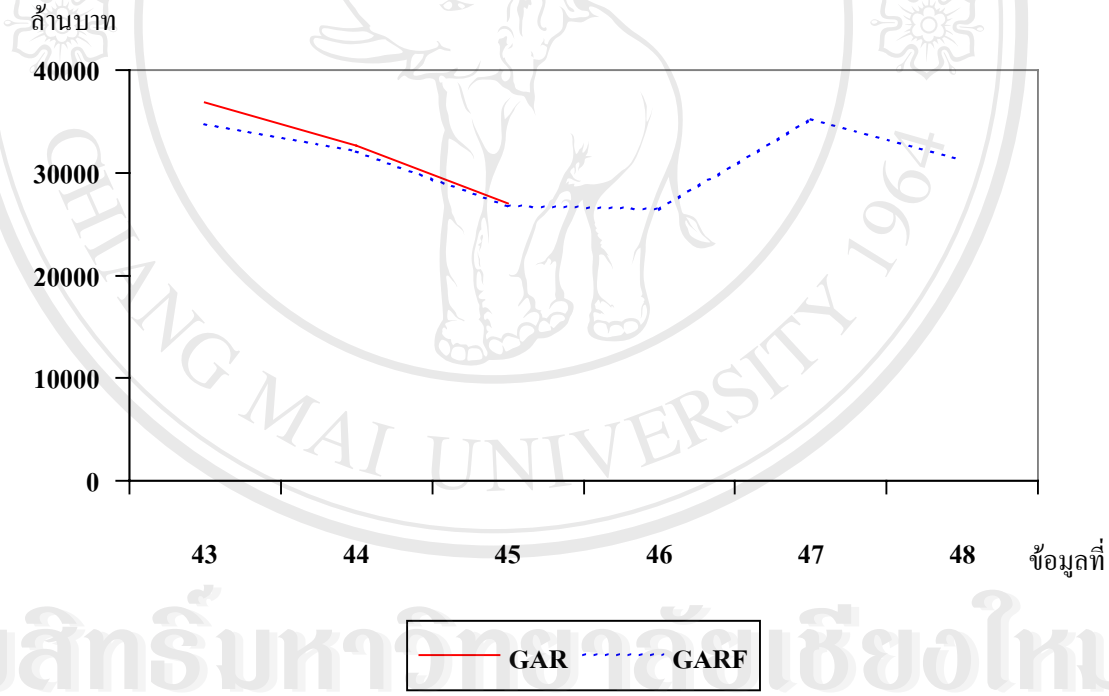
ค. Ex-ante forecast เนื่องจากการพยากรณ์ในรูปแบบ ARIMA มีความแม่นยำในช่วงสั้น ๆ ในการศึกษาครั้งนี้จึงได้กำหนดช่วงพยากรณ์ในอนาคตเพียง 3 ช่วงระยะเวลา คือ ข้อมูลค่าที่ 46 จนถึงข้อมูลค่าที่ 48 ซึ่งผลพยากรณ์มูลค่าการส่งออกเสื้อผ้าสำเร็จรูปของไทย เป็นรายไตรมาสตั้งแต่ไตรมาส ที่2 จนถึงไตรมาส ที่4 ของพ.ศ. 2548 แสดงได้ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 5.11 ผลพยากรณ์มูลค่าการส่งออกเสื้อผ้าสำเร็จรูปจากแบบจำลอง AR(2) SAR(4) MA(9) ในช่วง Ex-ante forecast

ข้อมูลที่	ปี 2548	มูลค่าการส่งออกเสื้อผ้าสำเร็จรูป (ล้านบาท)
46	ไตรมาส ที่2	26,398.77
47	ไตรมาส ที่3	35,262.43
48	ไตรมาส ที่4	31,199.32

ที่มา : จากการคำนวณ



รูปที่ 5.30 ผลการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกเสื้อผ้าสำเร็จรูป ในช่วง Ex-ante forecast

หมายเหตุ : GAR หมายถึง มูลค่าเสื้อผ้าสำเร็จรูปส่งออก ตั้งแต่ ข้อมูลที่ 43 ถึงข้อมูลที่ 48

GARF หมายถึง มูลค่าเสื้อผ้าสำเร็จรูปส่งออกที่ได้จากการพยากรณ์ ตั้งแต่ ข้อมูลที่ 43 ถึงข้อมูลที่ 48

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 5.12 ผลพยากรณ์มูลค่าการส่งออกเสื้อผ้าสำเร็จรูปจากแบบจำลอง AR(2) SAR(4) MA(9) ในแต่ละช่วง

ข้อมูลที่	มูลค่าจริง (ล้านบาท)	มูลค่าพยากรณ์(ล้านบาท)	ความแตกต่าง
Historical Forecast			**(%)**
40	27,824	27,598.00	-0.81
41	26,120	24,379.77	-6.66
42	28,631	28,582.99	-0.17
Ex-post Forecast			
43	36,843	34,770.91	-5.62
44	32,607	32,104.53	-1.54
45	27,045	26,777.43	-0.99
Ex-ante Forecast			
46	-	26,398.77	-
47	-	35,262.43	-
48	-	31,199.32	-

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลการพยากรณ์มูลค่าส่งออกเสื้อผ้าสำเร็จรูปในไตรมาสที่4 ของปี พ.ศ. 2546(ข้อมูลที่ 40)ได้มูลค่าพยากรณ์เท่ากับ 27,598.00 ล้านบาท มีค่าน้อยกว่ามูลค่าแท้จริง 0.81% หรือ ร้อยละ 0.81 ในไตรมาสที่1ของปี พ.ศ. 2547(ข้อมูลที่ 41)ได้มูลค่าพยากรณ์เท่ากับ 24,379.77 ล้านบาท มีค่าน้อยกว่ามูลค่าแท้จริง 6.66% หรือ ร้อยละ 6.66 ในไตรมาสที่2 ของปี พ.ศ. 2547(ข้อมูลที่ 42)ได้มูลค่าพยากรณ์เท่ากับ 28,582.99 ล้านบาท มีค่าน้อยกว่ามูลค่าแท้จริง 0.17% หรือ ร้อยละ 0.17 ในไตรมาสที่ 3 ของปี พ.ศ. 2547 (ข้อมูลที่ 43)ได้มูลค่าพยากรณ์เท่ากับ 34,770.91 ล้านบาท มีค่าน้อยกว่ามูลค่าแท้จริง 5.62% หรือ ร้อยละ 5.62 ในไตรมาสที่4 ของ ปี พ.ศ. 2547(ข้อมูลที่ 44)ได้มูลค่าพยากรณ์เท่ากับ 32,104.53 ล้านบาท มีค่าน้อยกว่ามูลค่าแท้จริง 1.54% หรือ ร้อยละ 1.54 และในไตรมาสที่ 1 ของปี พ.ศ. 2548(ข้อมูลที่ 45) ได้มูลค่าพยากรณ์เท่ากับ 26,777.43 ล้านบาท มีค่าน้อยกว่ามูลค่าแท้จริง 0.99% หรือ ร้อยละ 0.99

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved