บทที่ 5
ผลการศึกษา

การศึกษาการประมาณค่าความผันผวนของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์กลุ่มวัสดุก่อสร้างและตกแต่ง ด้วยแบบจำลองอารีมาการ์ช อีการ์ช และ ทีการ์ชในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบจำลองที่เหมาะสมในการประมาณค่าความผันผวนของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์กลุ่มวัสดุก่อสร้างและตกแต่งที่สำคัญ เพื่อนำไปใช้ในการประเมินความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นจากการลงทุน และใช้ในการตัดสินใจในการเลือกที่จะลงทุนในหลักทรัพย์กลุ่มวัสดุก่อสร้างและตกแต่งตลอดจนนำไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์หลักทรัพย์ในกลุ่มอื่นต่อไป

ในการศึกษาครั้งนี้แบ่งได้เป็นสองส่วน โดยส่วนแรกจะเป็นการศึกษาเพื่อหาความสัมพันธ์ของการเคลื่อนไหวของราคาวัสดุก่อสร้างและตกแต่งในอดีตจากแบบจำลอง อารีมาการ์ช อีการ์ช และ ทีการ์ช และส่วนที่สองเป็นการพยากรณ์ผลตอบแทนของราคาวัสดุก่อสร้างและตกแต่งเปรียบเทียบกับข้อมูลจริงเพื่อหาแบบจำลองที่เหมาะสมมาทำการประมาณค่าความผันผวนของอัตราผลตอบแทนของราคาวัสดุก่อสร้างและตกแต่งในแต่ละหลักทรัพย์

โดยหลักทรัพย์ที่ใช้ในการศึกษาอยู่ในหลักทรัพย์กลุ่มวัสดุก่อสร้างและตกแต่ง ซึ่งจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย จำนวน 4 หลักทรัพย์ ดังนี้

1. บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) - SCC
2. บริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน) - SCCC
3. บริษัท ทีพีไอ โพลีน จำกัด (มหาชน) - TPIPL
4. บริษัท ไดนาสตี้ เซรามิค จำกัด (มหาชน) - DCC

โดยใช้ข้อมูลรายวันของราคาหลักทรัพย์ในช่วงระยะเวลา 10 ปีโดยเริ่มตั้งแต่วันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2541 ถึงวันที่ 30 เมษายน พ.ศ.2551 รวมทั้งสิ้น 2610 ข้อมูล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

5.1 ข้อมูลสถิติทั่วไป

โดยนำข้อมูลรายวันของราคาปิดหลักทรัพย์กลุ่มวัสดุก่อสร้างและตกแต่งที่ทำการซื้อขายอยู่ในตลาด จำนวนทั้งสิ้น 2610 ข้อมูล มาแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปอัตราผลตอบแทนของราคา โดยแสดงค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด และมีการพิจารณาค่าสถิติ โดยแสดงค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของผลตอบแทน ซึ่งมีค่าดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 แสดงข้อมูลสถิติทั่วไปของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ในกลุ่มวัสดุก่อสร้างและตกแต่ง

อัตราผลตอบแทน	จำนวนข้อมูล	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าความแปรปรวน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
SCC	2610	0.258574	-0.355034	0.000602	0.000697	0.026406
SCCC	2610	0.260283	-0.355593	0.000450	0.000730	0.027015
TPIPL	2610	0.262364	-0.355593	0.000172	0.001834	0.042826
DCC	2610	0.262364	-0.356675	0.001304	0.002316	0.048128

ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.2 การทดสอบ Unit Root

การนำเอาอนุกรมเวลา (Time Series Data) มาทำการศึกษานั้น อาจเกิดปัญหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมีความสัมพันธ์ไม่แท้จริง (Spurious Relationships) ได้เมื่อข้อมูลมีลักษณะไม่นิ่ง (Non-Stationary) หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือมี Unit Root ข้อมูลจะมีค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าความแปรปรวน (Variance) เปลี่ยนแปลงไปตามระยะเวลา การอ้างอิงทางสถิติจึงบิดเบือนไปจากข้อเท็จจริง การทดสอบ Unit Root ด้วยวิธี Augmented Dickey – Fuller test (ADF) โดยมีรูปแบบสมการดังต่อไปนี้

กรณีไม่มีค่าคงที่และแนวโน้มเวลา (None) ใช้สมการ

$$\Delta X_t = \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^{\rho} \phi_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (5.1)$$

กรณีมีเฉพาะค่าคงที่ (Intercept) ใช้สมการ

$$\Delta X_t = \alpha + \theta X_{t-i} + \sum_{i=1}^{\rho} \phi_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (5.2)$$

กรณีมีทั้งค่าคงที่และแนวโน้มเวลา (Trend and Intercept) ใช้สมการ

$$\Delta X_t = \alpha + \beta_t + \theta X_{t-i} + \sum_{i=1}^{\rho} \phi_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (5.3)$$

โดยที่ X_t = อัตราผลตอบแทนจากการลงทุนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยในกลุ่มวัสดุก่อสร้างและตกแต่ง ณ เวลา t

X_{t-1} = อัตราผลตอบแทนจากการลงทุนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยในกลุ่มวัสดุก่อสร้างและตกแต่ง ณ เวลา $t-1$

$\alpha, \theta, \beta, \phi$ = ค่าพารามิเตอร์

ε_t = ค่าความคลาดเคลื่อน ณ เวลา t

t = ค่าแนวโน้ม

โดยกำหนดสมมติฐานหลัก $H_0 : \theta = 0$

และสมมติฐานรอง $H_1 : \theta < 0$

จากนั้นทำการเปรียบเทียบค่าสถิติที่ได้จาก Augmented Dickey – Fuller test (ADF) โดยถ้าปฏิเสธสมมติฐาน แสดงว่าตัวแปรที่นำมาทำการทดสอบเป็น Integrated of Order 0 แทนได้ด้วย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$X_t \sim I(0)$ คือมีลักษณะนิ่ง (Stationary) แต่ถ้ายอมรับสมมติฐานแสดงว่าตัวแปรที่นำมาทำการทดสอบไม่เป็น Integrated of Order 0 คือมีลักษณะไม่นิ่ง (Non-Stationary) และในการเลือก lag length นั้น ได้มีการเลือกโดยอัตโนมัติ จากโปรแกรม Eview 5.1 ซึ่งพิจารณาเลือก lag length ที่ทำให้แบบจำลองที่ได้ไม่เกิดปัญหา Autocorrelation และได้ค่า Schwarz Criterion ที่มีค่าต่ำสุด และในการพิจารณาเลือกแบบจำลองนั้น ใช้วิธี Detemenistic Regressors (Enders, 1995) โดยเป็นการพิจารณาความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์ของข้อมูลในคาบเวลาที่ผ่านมา โดยเริ่มทำการทดสอบจากแบบจำลอง กรณีที่มีค่าคงที่และแนวโน้มเวลา (โดยสมมุติฐานว่างคือ $H_0 : \gamma = 0$ โดยใช้ τ_τ statistic) หากพบว่าค่า τ_τ statistic ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ก็ทำการพิจารณาความมีนัยสำคัญของค่าแนวโน้มเวลา และค่าคงที่ตามลำดับ

จากผลการทดสอบ Unit Root สำหรับข้อมูลอนุกรมเวลาของผลตอบแทนในกลุ่มวัสดุก่อสร้างและตกแต่งทุกหลักทรัพย์นั้น แสดงไว้ในตาราง 5.2 พบว่าข้อมูลอนุกรมเวลาของผลตอบแทนในกลุ่มวัสดุก่อสร้างและตกแต่งทุกหลักทรัพย์มีลักษณะนิ่ง (Stationary) โดยผลที่ได้จากการทดสอบ Augmented Dickey – Fuller ในระดับ level นั้น ค่า ADF test statistic ของข้อมูลผลตอบแทนราคา ของหลักทรัพย์บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) บริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน) บริษัท ทีพีไอ โพลีน จำกัด (มหาชน) และบริษัท ไดนาสตี้ เซรามิค จำกัด (มหาชน) ทั้งในกรณีไม่มีค่าคงที่และแนวโน้มเวลา กรณีที่มีค่าคงที่ และกรณีที่มีค่าคงที่และแนวโน้มเวลา มีค่าต่ำกว่า MacKinnon Critical Value ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 0.05 และ 0.10 ตามลำดับ สรุปได้ว่าข้อมูลผลตอบแทนราคาของหลักทรัพย์บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) บริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)บริษัท ทีพีไอ โพลีน จำกัด (มหาชน) และบริษัท ไดนาสตี้ เซรามิค จำกัด (มหาชน) ที่นำมาใช้ในระดับ level มีลักษณะนิ่ง (Stationary)

สำหรับการพิจารณา lag length ที่เหมาะสมนั้นพบว่า บริษัทปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) มี mag lag เท่ากับ 27 และมีค่า lag ที่เหมาะสมคือ lag length ที่ 0 บริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)มี mag lag เท่ากับ 27 และมีค่า lag ที่เหมาะสมคือ lag length ที่ 1 บริษัท ทีพีไอ โพลีน จำกัด (มหาชน)มี mag lag เท่ากับ 27 และมีค่า lag ที่เหมาะสมคือ lag length ที่ 0 และบริษัท ไดนาสตี้ เซรามิค จำกัด (มหาชน) มี mag lag เท่ากับ 27 และมีค่า lag ที่เหมาะสมคือ lag length ที่ 2 โดยแบบจำลองที่เหมาะสมของผลตอบแทนของราคาวัสดุก่อสร้างและตกแต่งทั้งหมดคือ แบบจำลองกรณีที่มีค่าคงที่และแนวโน้มเวลา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5.2 ผลการทดสอบ Unit Root โดยวิธี Augmented Dickey – Fuller Test ของหลักทรัพย์กลุ่มวัสดุก่อสร้างและตกแต่ง

หลักทรัพย์	lag	แบบการทดสอบ	ADF test Statistic	ค่าวิกฤตที่ระดับนัยสำคัญ 0.01	ค่าวิกฤตที่ระดับนัยสำคัญ 0.05	ค่าวิกฤตที่ระดับนัยสำคัญ 0.1
SCC	0	None	-50.424920	-2.565849	-1.940945	-1.616618
		Intercept	-50.441200	-3.432665	-2.862448	-2.567298
		Trend and Intercept	-50.433480	-3.961562	-3.411531	-3.127628
SCCC	0	None	-49.279520	-2.565849	-1.940945	-1.616618
		Intercept	-49.283300	-3.432665	-2.862448	-2.567299
		Trend and Intercept	-49.284220	-3.961562	-3.411531	-3.127628
TPIPL	1	None	-34.457530	-2.565849	-1.940945	-1.616618
		Intercept	-34.451920	-3.432665	-2.862449	-2.567299
		Trend and Intercept	-34.492840	-3.961564	-3.411531	-3.127628
DCC	2	None	-33.135660	-2.565850	-1.940945	-1.616618
		Intercept	-33.188900	-3.432666	-2.862449	-2.567299
		Trend and Intercept	-33.197410	-3.961565	-3.411532	-3.127629

ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.3 การประมาณค่าความผันผวนของอัตราผลตอบแทนของราคาหลักทรัพย์บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน)

1) การประมาณค่าจากแบบจำลอง ARIMA-GARCH E-GARCH และ T-GARCH

1.1) แบบจำลอง ARIMA-GARCH

เมื่อแปลงข้อมูลอนุกรมเวลาให้อยู่ในรูปของอัตราผลตอบแทนของราคาหลักทรัพย์ และทดสอบความนิ่งของข้อมูลแล้ว พบว่ากราฟ ACF และ PACF มีลักษณะดังแสดงในภาคผนวก ข ซึ่งเมื่อทำการทดลองหารูปแบบต่างๆประกอบการวิเคราะห์ ACF และ PACF โดยดูจากผลคอเรลโลแกรมที่มีลักษณะยื่นออกมาจากเส้นประที่มากเป็นหลักพบว่า รูปแบบของอนุกรมเวลาที่มีความเหมาะสมคือ AR(11) MA(11) และ GARCH(2,2) โดยใช้ข้อมูลระหว่างวันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2541 ถึงวันที่ 30 เมษายน พ.ศ.2551 รวมทั้งสิ้น 2610 ข้อมูล ซึ่งมีสมการค่าเฉลี่ยตามสมการ (5.4) และมีสมการความแปรปรวนตามสมการ (5.5)

$$R_t = a_0 + a_{11}R_{t-11} + c_{11}\varepsilon_{t-11} + \varepsilon_t \tag{5.4}$$

$$h_t = \omega + \alpha_1\varepsilon_{t-1}^2 + \alpha_2\varepsilon_{t-2}^2 + \beta_1 h_{t-1} + \beta_2 h_{t-2} \tag{5.5}$$

โดยจากตารางที่ 5.3 สามารถแปลงรูปสมการค่าเฉลี่ยได้ตามสมการ(5.6) และสมการความแปรปรวนตามสมการ(5.7) ดังนี้

$$R_t = 0.0012 + 0.85839R_{t-11} - 0.84935\varepsilon_{t-11} + \varepsilon_t \tag{5.6}$$

$$h_t = 0.00000008 + 0.119256\varepsilon_{t-1}^2 - 0.11957\varepsilon_{t-2}^2 + 1.757075h_{t-1} - 0.75707h_{t-2} \tag{5.7}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5.3 ค่าพารามิเตอร์และค่าสถิติที่ประมาณค่าได้จากแบบจำลองARIMA-GARCH [AR(11) MA(11) และ GARCH(2,2)]

พารามิเตอร์	สัมประสิทธิ์(Coefficient)	z-Statistic	P-Value
a_0	0.0012	2.857942	0.0043
a_{11}	0.85839	37.17307	0.0000***
c_{11}	-0.84935	-47.4009	0.0000***
ω	7.52E-08	10.29671	0.0000***
α_1	0.119256	828.6077	0.0000***
α_2	-0.11957	-505.965	0.0000***
β_1	1.757075	555.8547	0.0000***
β_2	-0.75707	-244.542	0.0000***
AIC		-4.84876	
SC		-4.8307	
Q(200)		212.18(0.233)	

หมายเหตุ 1) ค่าที่มีเครื่องหมาย *** หมายถึง มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

2) ตัวเลขในวงเล็บคือค่า P-Value ของการทดสอบ Q-Stat

ที่มา: การคำนวณโดยใช้โปรแกรม EVIEWS 5.1

จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองARIMA-GARCH ของอัตราผลตอบแทนราคาหลักทรัพย์บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) พบว่าค่า $a_{11}, c_{11}, \omega, \alpha_1, \alpha_2, \beta_1$ และ β_2 มีค่า P-Value เท่ากับ 0.00 ซึ่งน้อยกว่าค่าวิกฤตที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 แสดงว่าค่าสัมประสิทธิ์ทุกตัวมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 และจากสมการที่ (5.4) และ (5.5) อธิบายได้ว่าอัตราผลตอบแทนราคาหลักทรัพย์ในคาบเวลาที่ t ขึ้นอยู่กับอัตราผลตอบแทนของราคาที่เกิดขึ้นในสิบเอ็ดคาบเวลาที่ผ่านมา และยังขึ้นอยู่กับค่าความคลาดเคลื่อน (error) ที่เกิดขึ้นในสิบเอ็ดคาบเวลาที่ผ่านมา (R_{t-11} และ ε_{t-11}) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่ความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไขของแบบจำลองนี้ขึ้นอยู่กับค่า squared error และค่าความแปรปรวนที่เกิดขึ้นในหนึ่งคาบและสองคาบเวลาที่ผ่านมา (ε_{t-1}^2, ε_{t-2}^2, h_{t-1} และ h_{t-2}) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับค่า Q-Stat ที่ lag length 200 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการประมาณการมีลักษณะเป็น White Noise

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แปลว่าแบบจำลองที่ได้นั้นปราศจากอัตหสัมพันธ์ (Autocorrelation) แสดงว่าเป็นแบบจำลองที่มีความเหมาะสมแล้ว

เนื่องจากในการศึกษานี้ต้องการเปรียบเทียบความแม่นยำของการพยากรณ์จากแนวคิดต่างๆ จึงได้ทำการเลือกรูปแบบของสมการที่เหมาะสมเพียงรูปแบบเดียว จึงไม่ต้องพิจารณาค่า AIC และ SC และในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตาม พบว่ามีเทอม ARCH และ GARCH เกิดขึ้นจริงอย่างมีนัยสำคัญ ตรงตามสมมติฐานเบื้องต้นที่ให้ความแปรปรวนของข้อมูลมีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา

1.2) แบบจำลอง E-GARCH

เมื่อแปลงข้อมูลอนุกรมเวลาให้อยู่ในรูปของอัตราผลตอบแทนของราคาหลักทรัพย์ และทดสอบความนิ่งของข้อมูลแล้ว พบว่ากราฟ ACF และ PACF มีลักษณะดังแสดงในภาคผนวก ข ซึ่งเมื่อทำการทดลองหารูปแบบต่างๆประกอบการวิเคราะห์ ACF และ PACF โดยดูจากผลคอเรลโลแกรมที่มีลักษณะยื่นออกมาจากเส้นประที่มากเป็นหลักพบว่ารูปแบบของอนุกรมเวลาที่มีความเหมาะสมคือ AR(11) MA(11) และ E-GARCH(2,2) โดยใช้ข้อมูลระหว่างวันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2541 ถึงวันที่ 30 เมษายน พ.ศ.2551 รวมทั้งสิ้น 2610 ข้อมูล ซึ่งมีสมการค่าเฉลี่ยตามสมการ (5.8) และมีสมการความแปรปรวนตามสมการ (5.9)

$$R_t = a_0 + a_{11}R_{t-11} + c_{11}\varepsilon_{t-11} + \varepsilon_t \tag{5.8}$$

$$\ln(h_t) = \omega + \alpha_1\left|\varepsilon_{t-1}/h_{t-1}^{1/2}\right| + \alpha_2\left|\varepsilon_{t-2}/h_{t-2}^{1/2}\right| + \theta(\varepsilon_{t-1})/h_{t-1}^{1/2} + \beta_1\ln(h_{t-1}) + \beta_2\ln(h_{t-2}) \tag{5.9}$$

โดยจากตารางที่ 5.4 สามารถแปลงรูปสมการค่าเฉลี่ยได้ตามสมการ (5.10) และสมการความแปรปรวนตามสมการ (5.11) ดังนี้

$$R_t = 0.000246 + 0.86R_{t-11} - 0.85\varepsilon_{t-11} + \varepsilon_t \tag{5.10}$$

$$\ln(h_t) = -0.007 + 0.24\left|\varepsilon_{t-1}/h_{t-1}^{1/2}\right| - 0.24\left|\varepsilon_{t-2}/h_{t-2}^{1/2}\right| + 0.006(\varepsilon_{t-1})/h_{t-1}^{1/2} + 1.38\ln(h_{t-1}) - 0.38\ln(h_{t-2}) \tag{5.11}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5.4 ค่าพารามิเตอร์และค่าสถิติที่ประมาณค่าได้จากแบบจำลอง E-GARCH [AR(11) MA(11) และ E-GARCH(2,2)]

พารามิเตอร์	สัมประสิทธิ์(Coefficient)	z-Statistic	P-Value
a_0	0.000246	0.57897	0.5626
a_{11}	0.860085	23.12222	0.0000***
c_{11}	-0.845518	-23.54704	0.0000***
ω	-0.006877	-5.612265	0.0000***
α_1	0.236336	9.269376	0.0000***
α_2	-0.236147	-9.201991	0.0000***
θ	0.005842	5.716650	0.0000***
β_1	1.379846	15.38524	0.0000***
β_2	-0.380617	-4.248883	0.0000***
AIC		-4.844193	
SC		-4.823884	
Q(200)		212.55(0.227)	

หมายเหตุ 1) ค่าที่มีเครื่องหมาย *** หมายถึง มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

2) ตัวเลขในวงเล็บคือค่า P-Value ของการทดสอบ Q-Stat

ที่มา: การคำนวณโดยใช้โปรแกรม EVIEWS 5.1

จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลอง E-GARCH ของอัตราผลตอบแทนราคาหลักทรัพย์บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) พบว่าค่า $a_{11}, c_{11}, \omega, \alpha_1, \alpha_2, \beta_1, \beta_2$ และ θ ทุกตัวมีค่า P-Value เท่ากับ 0.00 ซึ่งน้อยกว่าค่าวิกฤตที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 แสดงว่าค่าสัมประสิทธิ์ทุกตัวมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ขณะที่เมื่อพิจารณาค่า P-Value ของ a_0 เท่ากับ 0.5626 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ และจากสมการที่ (5.8) อธิบายได้ว่าอัตราผลตอบแทนราคาหลักทรัพย์ในคาบเวลาที่ t ขึ้นอยู่กับอัตราผลตอบแทนของราคาที่เกิดขึ้นในสิบเอ็ดคาบเวลาที่ผ่านมา และยังขึ้นอยู่กับค่าความคลาดเคลื่อน (error) ที่เกิดขึ้นในสิบเอ็ดคาบเวลาที่ผ่านมา (R_{t-11} และ ε_{t-11}) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และเมื่อพิจารณาสมการที่ (5.9) พบว่าค่าความแปรปรวนอย่างมีเงื่อนไขของแบบจำลองนี้ขึ้นอยู่กับค่าความคลาดเคลื่อน และค่าความแปรปรวนที่เกิดขึ้นในหนึ่งคาบและสองคาบเวลาที่ผ่านมา ($\varepsilon_{t-1}, \varepsilon_{t-2}, h_{t-1}$ และ h_{t-2}) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับค่า Q-Stat ที่ lag length 200 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการประมาณการมีลักษณะเป็น White Noise

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แปลว่าแบบจำลองที่ได้นั้นปราศจากอัตหสัมพันธ์ (Autocorrelation) แสดงว่าเป็นแบบจำลองที่มีความเหมาะสมแล้ว

เนื่องจากในการศึกษานี้ต้องการเปรียบเทียบความแม่นยำของการพยากรณ์จากแนวคิดต่างๆ จึงได้ทำการเลือกรูปแบบของสมการที่เหมาะสมเพียงรูปแบบเดียว จึงไม่ต้องพิจารณาค่า AIC และ SC และในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตาม พบว่ามีเทอม ARCH และ GARCH เกิดขึ้นจริงอย่างมีนัยสำคัญ ตรงตามสมมติฐานเบื้องต้นที่ให้ความแปรปรวนของข้อมูลมีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา

1.3) แบบจำลอง T-GARCH

เมื่อแปลงข้อมูลอนุกรมเวลาให้อยู่ในรูปของอัตราผลตอบแทนของราคาหลักทรัพย์ และทดสอบความนิ่งของข้อมูลแล้ว พบว่ากราฟ ACF และ PACF มีลักษณะดังแสดงในภาคผนวก ข ซึ่งเมื่อทำการทดลองหารูปแบบต่างๆประกอบการวิเคราะห์ ACF และ PACF โดยดูจากผลคอเรลโลแกรมที่มีลักษณะยื่นออกมาจากเส้นประที่มากเป็นหลักพบว่า รูปแบบของอนุกรมเวลาที่มีความเหมาะสมคือ AR(11) MA(11) และ T-GARCH(2,2) โดยใช้ข้อมูลระหว่างวันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2541 ถึงวันที่ 30 เมษายน พ.ศ.2551 รวมทั้งสิ้น 2610 ข้อมูล ซึ่งมีสมการค่าเฉลี่ยตามสมการ (5.12) และมีสมการความแปรปรวนตามสมการ (5.13)

$$R_t = a_0 + a_{11}R_{t-11} + c_{11}\varepsilon_{t-11} + \varepsilon_t \tag{5.12}$$

$$h_t = \omega + \alpha_1\varepsilon_{t-1}^2 + \alpha_2\varepsilon_{t-2}^2 + \beta_1 h_{t-1} + \beta_2 h_{t-2} + \gamma_1\varepsilon_{t-1}^2 d_{t-1} \tag{5.13}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

โดยจากตารางที่ 5.5 สามารถแปลงรูปสมการค่าเฉลี่ยได้ตามสมการ(5.14) และสมการความแปรปรวนตามสมการ(5.15) ดังนี้

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$R_t = 0.000304 + 0.664117R_{t-11} - 0.622457\varepsilon_{t-11} + \varepsilon_t \tag{5.14}$$

$$h_t = 0.0000001 + 0.114106\varepsilon_{t-1}^2 - 0.112979\varepsilon_{t-2}^2 + 1.683050h_{t-1} - 0.683558h_{t-2} - 0.002365\varepsilon_{t-1}^2 d_{t-1} \tag{5.15}$$

ตารางที่ 5.5 ค่าพารามิเตอร์และค่าสถิติที่ประมาณค่าได้จากแบบจำลอง T-GARCH [AR(11) MA(11) และ T-GARCH(2,2)]

พารามิเตอร์	สัมประสิทธิ์(Coefficient)	z-Statistic	P-Value
a_0	0.000304	0.700928	0.4833
a_{11}	0.664117	29.91971	0.0000***
c_{11}	-0.622457	-29.43088	0.0000***
ω	1.18E-07	4.659861	0.0000***
α_1	0.114106	7.178163	0.0000***
γ_1	-0.002365	-6.676844	0.0000***
α_2	-0.112979	-7.182269	0.0000***
β_1	1.683050	52.41723	0.0000***
β_2	-0.683558	-21.35224	0.0000***
AIC		-4.849352	
SC		-4.829043	
Q(200)		206.20(0.330)	

หมายเหตุ 1) ค่าที่มีเครื่องหมาย *** หมายถึง มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

2) ตัวเลขในวงเล็บคือค่า P-Value ของการทดสอบ Q-Stat

ที่มา: การคำนวณโดยใช้โปรแกรม EVIEWS 5.1

จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลอง T-GARCH ของอัตราผลตอบแทนราคาหลักทรัพย์บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) พบว่าค่า $a_{11}, c_{11}, \omega, \alpha_1, \alpha_2, \beta_1, \beta_2$ และ γ_1 ทุกตัวมีค่า P-Value เท่ากับ 0.00 ซึ่งน้อยกว่าค่าวิกฤตที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 แสดงว่าค่าสัมประสิทธิ์ทุกตัวมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ขณะที่เมื่อพิจารณาค่า P-Value ของ a_0 เท่ากับ 0.4833 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และจากสมการที่ (5.12) และ (5.13) อธิบายได้ว่าอัตราผลตอบแทนราคาหลักทรัพย์ในคาบเวลาที่ t ขึ้นอยู่กับอัตราผลตอบแทนของราคาที่เกิดขึ้นในสิบเอ็ดคาบเวลาที่ผ่านมา และยังขึ้นอยู่กับค่าความคลาดเคลื่อน (error) ที่เกิดขึ้นในสิบเอ็ดคาบเวลาที่ผ่านมา (R_{t-11} และ ε_{t-11})อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไขของแบบจำลองนี้ขึ้นอยู่กับค่า squared error และค่าความแปรปรวนที่เกิดขึ้นในหนึ่งคาบและสองคาบเวลาที่ผ่านมา (ε_{t-1}^2, $\varepsilon_{t-2}^2, h_{t-1}$ และ h_{t-2}) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในแบบจำลองนี้ positive shocks คือ $\varepsilon_{t-1} > 0$ ตัวแปรหุ่นจะมีค่าเท่ากับ 0 จะมีผลต่อ α_1 ส่วน negative shocks คือ $\varepsilon_{t-1} < 0$ จะมีผลต่อ $\alpha_1 + \gamma_1$ ตัวแปรหุ่นจะมีค่าเท่ากับ 1 ซึ่งในแบบจำลองนี้ γ_1 มีค่าน้อยกว่า 0 หากเกิดในกรณีที่เป็น negative shocks ส่งผลให้ positive shocks เกิดความผัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผวนเพิ่มสูงขึ้นแต่น้อยกว่า negative shocks กล่าวคือ ความไม่แน่นอนมักจะสูงเมื่อมี negative shocks และลดลงเมื่อมี positive shocks ตามลักษณะความไม่สมมาตรของความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไขของแบบจำลองนี้

สำหรับค่า Q-Stat ที่ lag length 200 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังนั้นจึงยอมรับสมมตติฐานว่างที่ว่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการประมาณการมีลักษณะเป็น white noise แปลว่าแบบจำลองที่ได้นั้นปราศจากอัตหสัมพันธ์ (Autocorrelation) แสดงว่าเป็นแบบจำลองที่มีความเหมาะสมแล้ว

เนื่องจากในการศึกษานี้ต้องการเปรียบเทียบความแม่นยำของการพยากรณ์จากแนวคิดต่างๆ จึงได้ทำการเลือกรูปแบบของสมการที่เหมาะสมเพียงรูปแบบเดียว จึงไม่ต้องพิจารณาค่า AIC และ SC และในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตาม พบว่ามีเทอม ARCH และ GARCH เกิดขึ้นจริงอย่างมีนัยสำคัญ ตรงตามสมมติฐานเบื้องต้นที่ให้ความแปรปรวนของข้อมูลมีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา

2) การพยากรณ์ (Forecasting)

การศึกษานี้ได้แบ่งการพยากรณ์ออกเป็น 3 ช่วงคือ Historical Forecast Ex-post Forecast และ Ex-ante Forecast เพื่อทำการเลือกแบบจำลองที่ดีที่สุด กล่าวคือเป็นแบบจำลองที่สามารถพยากรณ์ได้แม่นยำที่สุดในแต่ละช่วงเวลา โดยใช้ค่า RMSE (Root Mean Square Error) ในการพิจารณาเลือกแบบจำลองที่เหมาะสม

2.1) Historical Forecast

Historical Forecast คือ การพยากรณ์ข้อมูลในอดีตจนถึงช่วงเวลาที่พิจารณา โดยได้ทำการลดจำนวนข้อมูลลง 5 ค่า จาก 2,610 ค่าสังเกตเหลือ 2,605 ค่าสังเกต แล้วทำการถดถอยข้อมูลและพยากรณ์ข้อมูลในอดีต คือทำการพยากรณ์เริ่มต้นตั้งแต่วันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2541 ถึงวันที่ 23 เมษายน พ.ศ.2551

ผลการศึกษาพบว่า แบบจำลองที่มีความแม่นยำในการพยากรณ์มากที่สุดในช่วง Historical Forecast ซึ่งได้จากการเปรียบเทียบค่า RMSE ที่ต่ำที่สุด (0.026140) คือแบบจำลอง AR(11) MA(11) และ E-GARCH(2,2)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5.6 ค่าสถิติจากการพยากรณ์อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ บริษัทปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) ในช่วง Historical Forecast

แบบจำลอง	RMSE
AR(11) MA(11) และ GARCH(2,2)	0.026153
AR(11) MA(11) และ E-ARCH(2,2)	0.026140*
AR(11) MA(11) และ T-GARCH(2,2)	0.026217

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ *หมายถึงค่าสถิติทดสอบที่มีค่าต่ำที่สุด

2.2) Ex-post Forecast

Ex-post Forecast คือการพยากรณ์ข้อมูล ณ ช่วงเวลาที่มีข้อมูลจริงเกิดขึ้นแล้วในช่วงระยะเวลาสั้นๆเพื่อเปรียบเทียบว่าแบบจำลองใดจะมีความสามารถในการพยากรณ์ดีที่สุด โดยการลดจำนวนข้อมูลลง 5 ค่า จาก 2,610 ค่าสังเกตเหลือ 2,605 ค่าสังเกต แล้วทำการถดถอยข้อมูลและพยากรณ์ 5 คาบเวลาถัดไป คือพยากรณ์ค่าที่ 2,606 ถึง 2,610 เพื่อเปรียบเทียบกับค่าจริง

ผลการศึกษาพบว่า แบบจำลองที่มีความแม่นยำในการพยากรณ์มากที่สุดในช่วง Ex-post Forecast ซึ่งได้จากการเปรียบเทียบค่า RMSE ที่ต่ำที่สุด (0.026115) คือแบบจำลอง AR(11) MA(11) และ E-GARCH(2,2)

ตารางที่ 5.7 ค่าสถิติจากการพยากรณ์ความผันผวนของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ บริษัทปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) ในช่วง Ex-post Forecast

แบบจำลอง	RMSE
AR(11) MA(11) และ GARCH(2,2)	0.026128
AR(11) MA(11) และ E-ARCH(2,2)	0.026115*
AR(11) MA(11) และ T-GARCH(2,2)	0.026192

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ *หมายถึงค่าสถิติทดสอบที่มีค่าต่ำที่สุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.3) Ex-ante Forecast

Ex-ante Forecast คือ การพยากรณ์ล่วงหน้า เป็นการพยากรณ์ในช่วงเวลาที่ยังไม่มีข้อมูลจริง โดยนำการพยากรณ์ในช่วง Historical Forecast และ Ex-post Forecast ที่มีค่า RMSE ต่ำที่สุดมาพยากรณ์ กล่าวคือเป็นแบบจำลองที่มีความแม่นยำในการพยากรณ์อัตราผลตอบแทนราคาหลักทรัพย์ บริษัทปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) มากที่สุดคือ แบบจำลอง AR(11) MA(11) และ E-GARCH(2,2) ซึ่งเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$R_t = 0.000246 + 0.86R_{t-11} - 0.85\varepsilon_{t-11} + \varepsilon_t \qquad (5.16)$$

$$\ln(h_t) = -0.007 + 0.24\left|\varepsilon_{t-1}/h_{t-1}^{1/2}\right| - 0.24\left|\varepsilon_{t-2}/h_{t-2}^{1/2}\right| + 0.006(\varepsilon_{t-1})/h_{t-1}^{1/2} + 1.38\ln(h_{t-1}) - 0.38\ln(h_{t-2}) \qquad (5.17)$$

เนื่องจากการพยากรณ์ โดยวิธี ARIMA จะมีความแม่นยำในระยะสั้น ดังนั้นในการศึกษานี้จึงได้ทำการพยากรณ์ล่วงหน้าในอนาคตจำนวน 5 ช่วงเวลา คือตั้งแต่วันที่ 2 พฤษภาคม พ.ศ. 2551 ถึง วันที่ 9 พฤษภาคม พ.ศ.2551

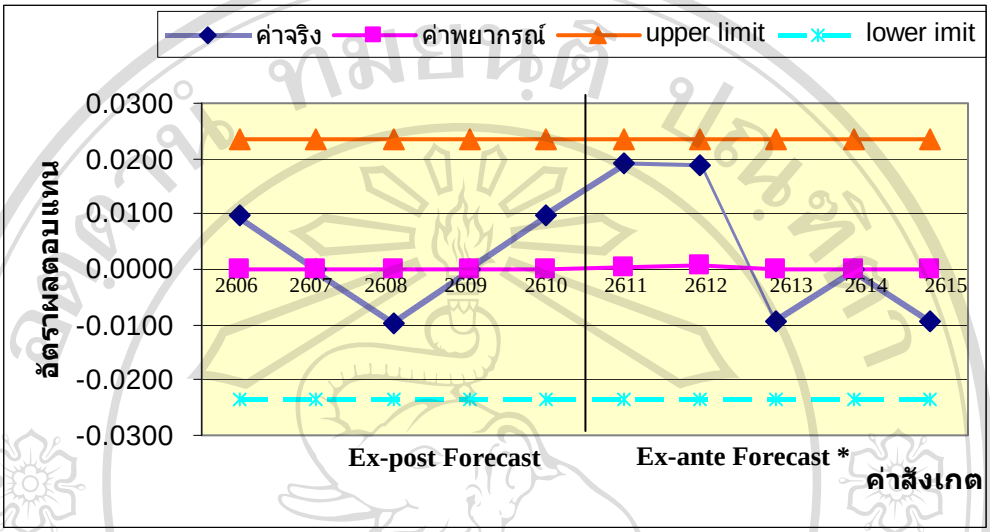
ตารางที่ 5.8 ผลการพยากรณ์อัตราผลตอบแทนและค่าความแปรปรวนที่ประมาณค่าได้จากแบบจำลอง AR(11) MA(11) และ E-GARCH(2,2)

วัน/เดือน/ปี	อัตราผลตอบแทนที่พยากรณ์	ค่าความแปรปรวน
2/5/2551	0.000516	0.000159
6/5/2551	0.000721	0.000139
7/5/2551	0.000180	0.000132
8/5/2551	0.000100	0.000129
9/5/2551	0.000100	0.000128

ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 5.1 อัตราผลตอบแทนราคาหลักทรัพย์ บริษัทปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน)จริง และอัตราผลตอบแทนที่พยากรณ์ ได้จากแบบจำลอง AR(11) MA(11) และ E-GARCH(2,2)



ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ * ค่าจริงในช่วง Ex-ante Forecast เป็นค่าจริงที่ได้ภายหลังจากการคำนวณ

จากการวิเคราะห์ผลการพยากรณ์อัตราผลตอบแทนของราคาหลักทรัพย์ บริษัทปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) ที่ได้จากแบบจำลอง AR(11) MA(11) และ E-GARCH(2,2) พบว่าในช่วง Ex-post Forecast ค่าจริงและค่าที่พยากรณ์ได้มีค่าใกล้เคียงกันมากในค่าสังเกตที่ 2607 และ 2609 และเมื่อทำการพยากรณ์ในช่วง Ex-ante Forecast พบว่าค่าจริงและค่าที่พยากรณ์ได้มีค่าที่แตกต่างกันโดยเฉพาะค่าสังเกตในช่วง 2611 ถึง 2612 แต่ในค่าสังเกตที่ 2614 พบว่าค่าจริงและค่าที่พยากรณ์ได้มีค่าใกล้เคียงกันมาก และเมื่อพิจารณาช่วงควบคุมส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ที่ช่วงความเชื่อมั่น 95% พบว่าอัตราผลตอบแทนจริงมีค่าอยู่ในขอบเขตการควบคุม ดังนั้นจึงสามารถใช้แบบจำลองดังกล่าวเป็นตัวแทนในการพยากรณ์อัตราผลตอบแทนราคาหลักทรัพย์ และทำการประมาณค่าความผันผวนบริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) ล่วงหน้าในอนาคตได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.4 การประมาณค่าความผันผวนของอัตราผลตอบแทนของราคาหลักทรัพย์ บริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)

1) การประมาณค่าจากแบบจำลอง ARIMA-GARCH E-GARCH และ T-GARCH

1.1) แบบจำลอง ARIMA-GARCH

เมื่อแปลงข้อมูลอนุกรมเวลาให้อยู่ในรูปของอัตราผลตอบแทนของราคาหลักทรัพย์ และทดสอบความนิ่งของข้อมูลแล้ว พบว่ากราฟ ACF และ PACF มีลักษณะดังแสดงในภาคผนวก ข ซึ่งเมื่อทำการทดลองหารูปแบบต่างๆประกอบการวิเคราะห์ ACF และ PACF โดยดูจากผลคอเรลโลแกรมที่มีลักษณะยื่นออกมาจากเส้นประที่มากเป็นหลักพบว่า รูปแบบของอนุกรมเวลาที่มีความเหมาะสมคือ AR(15) MA(15) และ GARCH(2,2) โดยใช้ข้อมูลระหว่างวันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2541 ถึงวันที่ 30 เมษายน พ.ศ.2551 รวมทั้งสิ้น 2610 ข้อมูล ซึ่งมีสมการค่าเฉลี่ยตามสมการ (5.18) และมีสมการความแปรปรวนตามสมการ (5.19)

$$R_t = a_0 + a_{15}R_{t-15} + c_{15}\varepsilon_{t-15} + \varepsilon_t \qquad (5.18)$$

$$h_t = \omega + \alpha_1\varepsilon_{t-1}^2 + \alpha_2\varepsilon_{t-2}^2 + \beta_1 h_{t-1} + \beta_2 h_{t-2} \qquad (5.19)$$

โดยจากตารางที่ 5.9 สามารถแปลงรูปสมการค่าเฉลี่ยได้ตามสมการ(5.20) และสมการความแปรปรวนตามสมการ(5.21) ดังนี้

$$R_t = 0.000519 + 0.770007R_{t-15} - 0.779497\varepsilon_{t-15} + \varepsilon_t \qquad (5.20)$$

$$h_t = 0.000001 + 0.260630\varepsilon_{t-1}^2 - 0.259587\varepsilon_{t-2}^2 + 1.155987h_{t-1} - 0.160863h_{t-2} \qquad (5.21)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5.9 ค่าพารามิเตอร์และค่าสถิติที่ประมาณค่าได้จากแบบจำลองARIMA-GARCH [AR(15) MA(15) และ GARCH(2,2)]

พารามิเตอร์	สัมประสิทธิ์(Coefficient)	z-Statistic	P-Value
a_0	0.000519	1.296519	0.1948
a_{15}	0.770007	10.85823	0.0000***
c_{15}	-0.779497	-11.08113	0.0000***
ω	1.55E-06	17.66107	0.0000***
α_1	0.260630	62.73984	0.0000***
α_2	-0.259587	-59.03966	0.0000***
β_1	1.155987	54.63450	0.0000***
β_2	-0.160863	-7.653252	0.0000***
AIC		-4.770248	
SC		-4.752173	
Q(200)		192.18(0.603)	

หมายเหตุ 1) ค่าที่มีเครื่องหมาย *** หมายถึง มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

2) ตัวเลขในวงเล็บคือค่า P-Value ของการทดสอบ Q-Stat

ที่มา: การคำนวณโดยใช้โปรแกรม EVIEWS 5.1

จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองARIMA-GARCH ของอัตราผลตอบแทนราคาหลักทรัพย์บริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน) พบว่าค่า $a_{15}, c_{15}, \omega, \alpha_1, \alpha_2, \beta_1$ และ β_2 ทุกตัวมีค่า P-Value เท่ากับ 0.00 ซึ่งน้อยกว่าค่าวิกฤตที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 แสดงว่าค่าสัมประสิทธิ์ทุกตัวมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ขณะที่เมื่อพิจารณาค่า P-Value ของ a_0 เท่ากับ 0.1948 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และจากสมการที่ (5.12) และ (5.13) อธิบายได้ว่าอัตราผลตอบแทนราคาหลักทรัพย์ในคาบเวลาที่ t ขึ้นอยู่กับอัตราผลตอบแทนและค่าความคลาดเคลื่อน (error) ที่เกิดขึ้นในสิบห้าคาบเวลาที่ผ่านมา (R_{t-15} และ ε_{t-15}) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไขของแบบจำลองนี้ขึ้นอยู่กับค่า squared error และค่าความแปรปรวนที่เกิดขึ้นในหนึ่งคาบและสองคาบเวลาที่ผ่านมา (ε_{t-1}^2 , ε_{t-2}^2, h_{t-1} และ h_{t-2}) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับค่า Q-Stat ที่ lag length 200 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการประมาณการมีลักษณะเป็น White Noise

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แปลว่าแบบจำลองที่ได้นั้นปราศจากอัตหสัมพันธ์ (Autocorrelation) แสดงว่าเป็นแบบจำลองที่มีความเหมาะสมแล้ว

เนื่องจากในการศึกษานี้ต้องการเปรียบเทียบความแม่นยำของการพยากรณ์จากแนวคิดต่างๆ จึงได้ทำการเลือกรูปแบบของสมการที่เหมาะสมเพียงรูปแบบเดียว จึงไม่ต้องพิจารณาค่า AIC และ SC และในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตาม พบว่ามีเทอม ARCH และ GARCH เกิดขึ้นจริงอย่างมีนัยสำคัญ ตรงตามสมมติฐานเบื้องต้นที่ให้ความแปรปรวนของข้อมูลมีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา

1.2) แบบจำลอง E-GARCH

เมื่อแปลงข้อมูลอนุกรมเวลาให้อยู่ในรูปของอัตราผลตอบแทนของราคาหลักทรัพย์ และทดสอบความนิ่งของข้อมูลแล้ว พบว่ากราฟ ACF และ PACF มีลักษณะดังแสดงในภาคผนวก ข ซึ่งเมื่อทำการทดลองหารูปแบบต่างๆประกอบการวิเคราะห์ ACF และ PACF โดยดูจากผลคอเรลโลแกรมที่มีลักษณะยื่นออกมาจากเส้นประที่มากเป็นหลักพบว่า รูปแบบของอนุกรมเวลาที่มีความเหมาะสมคือ AR(15) MA(15) และ E-GARCH(2,2) โดยใช้ข้อมูลระหว่างวันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2541 ถึงวันที่ 30 เมษายน พ.ศ.2551 รวมทั้งสิ้น 2610 ข้อมูล ซึ่งมีสมการค่าเฉลี่ยตามสมการ (5.22) และมีสมการความแปรปรวนตามสมการ (5.23)

$$R_t = a_0 + a_{15}R_{t-15} + c_{15}\varepsilon_{t-15} + \varepsilon_t \tag{5.22}$$

$$\ln(h_t) = \omega + \alpha_1\left|\varepsilon_{t-1}/h_{t-1}^{1/2}\right| + \alpha_2\left|\varepsilon_{t-2}/h_{t-2}^{1/2}\right| + \theta(\varepsilon_{t-1})/h_{t-1}^{1/2} + \beta_1\ln(h_{t-1}) + \beta_2\ln(h_{t-2}) \tag{5.23}$$

โดยจากตารางที่ 5.10 สามารถแปลงรูปสมการค่าเฉลี่ยได้ตามสมการ (5.24) และสมการความแปรปรวนตามสมการ (5.25) ดังนี้

$$R_t = 0.000812\text{-}0.668225R_{t-15} + 0.670565\varepsilon_{t-15} + \varepsilon_t \tag{5.24}$$

$$\ln(h_t) = \text{-}0.022135 + 0.414388\left|\varepsilon_{t-1}/h_{t-1}^{1/2}\right| \text{-}0.406086\left|\varepsilon_{t-2}/h_{t-2}^{1/2}\right| + 0.009570(\varepsilon_{t-1})/h_{t-1}^{1/2}$$
$$+1.298282\ln(h_{t-1})\text{-}0.300384\ln(h_{t-2}) \tag{5.25}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5.10 ค่าพารามิเตอร์และค่าสถิติที่ประมาณค่าได้จากแบบจำลอง E-GARCH [AR(15) MA(15) และ E-GARCH(2,2)]

พารามิเตอร์	สัมประสิทธิ์(Coefficient)	z-Statistic	P-Value
a_0	0.000812	1.922304	0.0546
a_{15}	-0.668225	-12.75978	0.0000***
c_{15}	0.670565	12.36439	0.0000***
ω	-0.022135	-8.537262	0.0000***
α_1	0.414388	17.84404	0.0000***
α_2	-0.406086	-17.63094	0.0000***
θ	0.009570	5.319489	0.0000***
β_1	1.298282	24.30670	0.0000***
β_2	-0.300384	-5.644583	0.0000***
AIC		-4.769781	
SC		-4.749446	
Q(200)		184.66(0.743)	

หมายเหตุ 1) ค่าที่มีเครื่องหมาย *** หมายถึง มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

2) ตัวเลขในวงเล็บคือค่า P-Value ของการทดสอบ Q-Stat

ที่มา: การคำนวณโดยใช้โปรแกรม EVIEWS 5.1

จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองE-GARCH ของอัตราผลตอบแทนราคาหลักทรัพย์บริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน) พบว่าค่า $a_{15}, c_{15}, \omega, \alpha_1, \alpha_2, \beta_1$, β_2 และ θ ทุกตัวมีค่า P-Value เท่ากับ 0.00 ซึ่งน้อยกว่าค่าวิกฤตที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 แสดงว่าค่าสัมประสิทธิ์ทุกตัวมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ขณะที่เมื่อพิจารณาค่า P-Value ของ a_0 เท่ากับ 0.0546 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และจากสมการที่ (5.22) อธิบายได้ว่าอัตราผลตอบแทนราคาหลักทรัพย์ในคาบเวลาที่ t ขึ้นอยู่กับอัตราผลตอบแทนของราคา และยังขึ้นอยู่กับค่าความคลาดเคลื่อน (error) ที่เกิดขึ้นในสิบห้าคาบเวลาที่ผ่านมา (R_{t-15} และ ε_{t-15}) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อพิจารณาสมการที่ (5.23) พบว่าค่าความแปรปรวนอย่างมีเงื่อนไขของแบบจำลองนี้ขึ้นอยู่กับค่าความคลาดเคลื่อน และค่าความแปรปรวนที่เกิดขึ้นในหนึ่งคาบและสองคาบเวลาที่ผ่านมา (ε_{t-1} , $\varepsilon_{t-2}, h_{t-1}$ และ h_{t-2}) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับค่า Q-Stat ที่ lag length 200 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ0.05 ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการประมาณการมีลักษณะเป็น White Noise

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แปลว่าแบบจำลองที่ได้นั้นปราศจากอัตหสัมพันธ์ (Autocorrelation) แสดงว่าเป็นแบบจำลองที่มีความเหมาะสมแล้ว

เนื่องจากในการศึกษานี้ต้องการเปรียบเทียบความแม่นยำของการพยากรณ์จากแนวคิดต่างๆ จึงได้ทำการเลือกรูปแบบของสมการที่เหมาะสมเพียงรูปแบบเดียว จึงไม่ต้องพิจารณาค่า AIC และ SC และในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตาม พบว่ามีเทอม ARCH และ GARCH เกิดขึ้นจริงอย่างมีนัยสำคัญ ตรงตามสมมติฐานเบื้องต้นที่ให้ความแปรปรวนของข้อมูลมีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา

1.3) แบบจำลอง T-GARCH

เมื่อแปลงข้อมูลอนุกรมเวลาให้อยู่ในรูปของอัตราผลตอบแทนของราคาหลักทรัพย์ และทดสอบความนิ่งของข้อมูลแล้ว พบว่ากราฟ ACF และ PACF มีลักษณะดังแสดงในภาคผนวก ข ซึ่งเมื่อทำการทดลองหารูปแบบต่างๆประกอบการวิเคราะห์ ACF และ PACF โดยดูจากผลคอเรลโลแกรมที่มีลักษณะยื่นออกมาจากเส้นประที่มากเป็นหลักพบว่า รูปแบบของอนุกรมเวลาที่มีความเหมาะสมคือ AR(15) MA(15) และ T-GARCH(2,1) โดยใช้ข้อมูลระหว่างวันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2541 ถึงวันที่ 30 เมษายน พ.ศ.2551 รวมทั้งสิ้น 2610 ข้อมูล ซึ่งมีสมการค่าเฉลี่ยตามสมการ(5.26) และมีสมการความแปรปรวนตามสมการ(5.27)

$$R_t = a_0 + a_{15}R_{t-15} + c_{15}\varepsilon_{t-15} + \varepsilon_t \tag{5.26}$$

$$h_t = \omega + \alpha_1\varepsilon_{t-1}^2 + \alpha_2\varepsilon_{t-2}^2 + \beta_1 h_{t-1} + \gamma_1\varepsilon_{t-1}^2 d_{t-1} \tag{5.27}$$

โดยจากตารางที่ 5.11 สามารถแปลงรูปสมการค่าเฉลี่ยได้ตามสมการ (5.28) และสมการความแปรปรวนตามสมการ (5.29) ดังนี้

$$R_t = 0.00036 + 0.75R_{t-15} - 0.77\varepsilon_{t-15} + \varepsilon_t \tag{5.28}$$

$$h_t = 0.000001 + 0.27\varepsilon_{t-1}^2 - 0.27\varepsilon_{t-2}^2 + 0.99h_{t-1} + 0.002\varepsilon_{t-1}^2 d_{t-1} \tag{5.29}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5.11 ค่าพารามิเตอร์และค่าสถิติที่ประมาณค่าได้จากแบบจำลอง T-GARCH [AR(15) MA(15) และ T-GARCH(2,1)]

พารามิเตอร์	สัมประสิทธิ์(Coefficient)	z-Statistic	P-Value
a_0	0.000360	0.883018	0.3772
a_{15}	0.754401	8.677747	0.0000***
c_{15}	-0.765204	-8.900266	0.0000***
ω	1.85E-06	25.06841	0.0000***
α_1	0.270055	31.97652	0.0000***
γ_1	0.001841	2.478247	0.0132**
α_2	-0.271004	-34.53675	0.0000***
β_1	0.995445	2179.836	0.0000***
AIC		-4.767195	
SC		-4.749119	
Q(200)		191.53(0.616)	

หมายเหตุ 1) ค่าที่มีเครื่องหมาย *** หมายถึง มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

2) ค่าที่มีเครื่องหมาย ** หมายถึง มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

3) ตัวเลขในวงเล็บคือค่า P-Value ของการทดสอบ Q-Stat

ที่มา: การคำนวณโดยใช้โปรแกรม EVIEWS 5.1

จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองT-GARCH ของอัตราผลตอบแทนราคาหลักทรัพย์บริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน) พบว่าค่า $a_{15}, c_{15}, \omega, \alpha_1, \alpha_2$ และ β_1 ทุกตัวมีค่า P-Value เท่ากับ 0.00 ซึ่งน้อยกว่าค่าวิกฤตที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 แสดงว่าค่าสัมประสิทธิ์ทุกตัวมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 และพบว่าค่า γ_1 มีค่า P-Value เท่ากับ 0.0132 ซึ่งน้อยกว่าค่าวิกฤตที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 แสดงว่าค่า γ_1 มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ขณะที่เมื่อพิจารณาค่า P-Value ของ a_0 เท่ากับ 0.3772 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และจากสมการที่ (5.26) และ (5.27) อธิบายได้ว่าอัตราผลตอบแทนราคาหลักทรัพย์ในคาบเวลาที่ t ขึ้นอยู่กับอัตราผลตอบแทนของราคา และยังขึ้นอยู่กับค่าความคลาดเคลื่อน (error) ที่เกิดขึ้นในสิบห้าคาบเวลาที่ผ่านมา (R_{t-15} และ ε_{t-15}) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไขของแบบจำลองนี้ขึ้นอยู่กับค่า squared error (ε_{t-1}^2 และ ε_{t-2}^2) และค่าความแปรปรวนที่เกิดขึ้นในคาบเวลาที่ผ่านมา (h_{t-1}) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ในแบบจำลองนี้ positive shocks คือ $\varepsilon_{t-1} > 0$ ตัวแปรหุ่นจะมีค่าเท่ากับ 0 จะมีผลต่อ α_1 ส่วน negative shocks คือ $\varepsilon_{t-1} < 0$ จะมีผลต่อ $\alpha_1 + \gamma_1$ ตัวแปรหุ่นจะมีค่าเท่ากับ 1 ซึ่งในแบบจำลองนี้ γ_1 มีค่ามากกว่า 0 หากเกิดในกรณีที่เป็น negative shocks ส่งผลให้ negative shocks เกิดความผันผวนเพิ่มสูงขึ้น กล่าวคือ ความไม่แน่นอนมักจะสูงเมื่อมี negative shocks และลดลงเมื่อมี positive shocks ตามลักษณะความไม่สมมาตรของความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไขของแบบจำลองนี้

สำหรับค่า Q-Stat ที่ lag length 200 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการประมาณการมีลักษณะเป็น White Noise แปลว่าแบบจำลองที่ได้นั้นปราศจากอัตหสัมพันธ์ (Autocorrelation) แสดงว่าเป็นแบบจำลองที่มีความเหมาะสมแล้ว

เนื่องจากในการศึกษานี้ต้องการเปรียบเทียบความแม่นยำของการพยากรณ์จากแนวคิดต่างๆ จึงได้ทำการเลือกรูปแบบของสมการที่เหมาะสมเพียงรูปแบบเดียว จึงไม่ต้องพิจารณาค่า AIC และ SC และในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตาม พบว่ามีเทอม ARCH และ GARCH เกิดขึ้นจริงอย่างมีนัยสำคัญ ตรงตามสมมติฐานเบื้องต้นที่ให้ความแปรปรวนของข้อมูลมีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา

2) การพยากรณ์ (Forecasting)

การศึกษานี้ได้แบ่งการพยากรณ์ออกเป็น 3 ช่วงคือ Historical Forecast Ex-post Forecast และ Ex-ante Forecast เพื่อทำการเลือกแบบจำลองที่ดีที่สุด กล่าวคือเป็นแบบจำลองที่สามารถพยากรณ์ได้แม่นยำที่สุดในแต่ละช่วงเวลา โดยใช้ค่า RMSE (Root Mean Square Error) ในการพิจารณาเลือกแบบจำลองที่เหมาะสม

2.1) Historical Forecast

Historical Forecast คือ การพยากรณ์ข้อมูลในอดีตจนถึงช่วงเวลาที่พิจารณา โดยได้ทำการลดจำนวนข้อมูลลง 5 ค่า จาก 2,610 ค่าสังเกตเหลือ 2,605 ค่าสังเกต แล้วทำการถดถอยข้อมูลและพยากรณ์ข้อมูลในอดีต คือทำการพยากรณ์เริ่มต้นตั้งแต่วันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2541 ถึงวันที่ 23 เมษายน พ.ศ.2551

ผลการศึกษาพบว่า แบบจำลองที่มีความแม่นยำในการพยากรณ์มากที่สุดในช่วง Historical Forecast ซึ่งได้จากการเปรียบเทียบค่า RMSE ที่ต่ำที่สุด (0.026537) คือแบบจำลอง AR(15) MA(15) และ T-GARCH(2,1)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5.12 ค่าสถิติจากการพยากรณ์อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ บริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน) ในช่วง Historical Forecast

แบบจำลอง	RMSE
AR(15) MA(15) และ GARCH(2,2)	0.026543
AR(15) MA(15) และ E-GARCH(2,2)	0.026545
AR(15) MA(15) และ T-GARCH(2,1)	0.026537*

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ *หมายถึงค่าสถิติทดสอบที่มีค่าต่ำที่สุด

2.2) Ex-post Forecast

Ex-post Forecast คือการพยากรณ์ข้อมูล ณ ช่วงเวลาที่มีข้อมูลจริงเกิดขึ้นแล้วในช่วงระยะเวลาสั้นๆเพื่อเปรียบเทียบว่าแบบจำลองใดจะมีความสามารถในการพยากรณ์ดีที่สุด โดยการลดจำนวนข้อมูลลง 5 ค่า จาก 2,610 ค่าสังเกตเหลือ 2,605 ค่าสังเกต แล้วทำการถดถอยข้อมูลและพยากรณ์ 5 คาบเวลาถัดไป คือพยากรณ์ค่าที่ 2,606 ถึง 2,610 เพื่อเปรียบเทียบกับค่าจริง

ผลการศึกษาพบว่า แบบจำลองที่มีความแม่นยำในการพยากรณ์มากที่สุดในช่วง Ex-post Forecast ซึ่งได้จากการเปรียบเทียบค่า RMSE ที่ต่ำที่สุด (0.026511) คือแบบจำลอง AR(15) MA(15) และ T-GARCH(2,1)

ตารางที่ 5.13 ค่าสถิติจากการพยากรณ์ความผันผวนของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ บริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน) ในช่วง Ex-post Forecast

แบบจำลอง	RMSE
AR(15) MA(15) และ GARCH(2,2)	0.026517
AR(15) MA(15) และ E-GARCH(2,2)	0.026519
AR(15) MA(15) และ T-GARCH(2,1)	0.026511*

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ *หมายถึงค่าสถิติทดสอบที่มีค่าต่ำที่สุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.3) Ex-ante Forecast

Ex-ante Forecast คือ การพยากรณ์ล่วงหน้า เป็นการพยากรณ์ในช่วงเวลาที่ยังไม่มีข้อมูลจริง โดยนำการพยากรณ์ในช่วง Historical Forecast และ Ex-post Forecast ที่มีค่า RMSE ต่ำที่สุดมาพยากรณ์ กล่าวคือเป็นแบบจำลองที่มีความแม่นยำในการพยากรณ์ผลตอบแทนราคาหลักทรัพย์บริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน) มากที่สุดคือ แบบจำลอง AR(15) MA(15) และ T-GARCH(2,1) ซึ่งเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$R_t = 0.00036 + 0.75R_{t-15} - 0.77\varepsilon_{t-15} + \varepsilon_t \tag{5.30}$$

$$h_t = 0.000001 + 0.27\varepsilon_{t-1}^2 - 0.27\varepsilon_{t-2}^2 + 0.99h_{t-1} + 0.002\varepsilon_{t-1}^2 d_{t-1} \tag{5.31}$$

เนื่องจากการพยากรณ์ โดยวิธี ARIMA จะมีความแม่นยำในระยะสั้น ดังนั้นในการศึกษานี้จึงได้ทำการพยากรณ์ล่วงหน้าในอนาคตจำนวน 5 ช่วงเวลา คือตั้งแต่วันที่ 2 พฤษภาคม พ.ศ. 2551 ถึง วันที่ 9 พฤษภาคม พ.ศ.2551

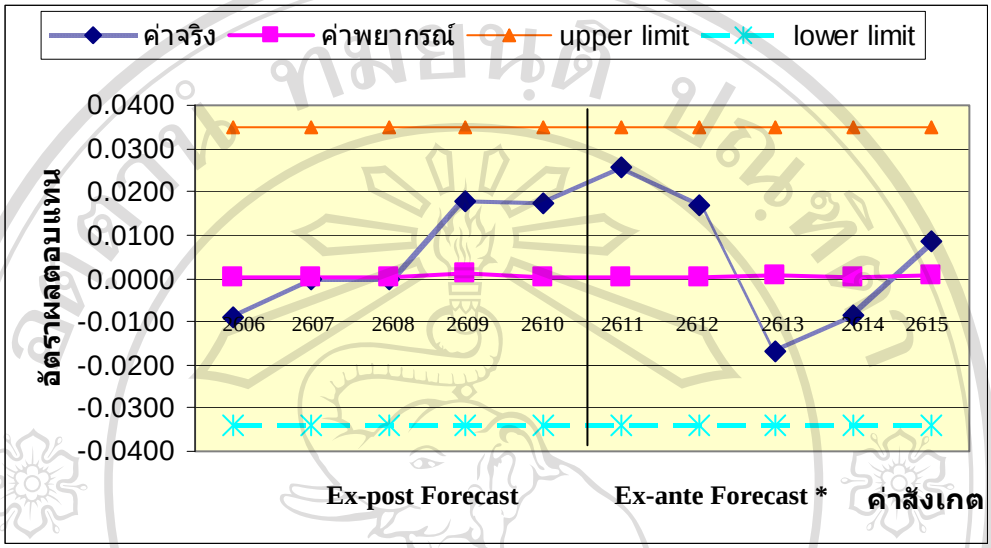
ตารางที่ 5.14 ผลการพยากรณ์อัตราผลตอบแทนและค่าความแปรปรวนที่ประมาณค่าได้จากแบบจำลอง AR(15) MA(15) และ T-GARCH(2,1)

วัน/เดือน/ปี	อัตราผลตอบแทนที่พยากรณ์	ค่าความแปรปรวน
2/5/2551	0.000285	0.000368
6/5/2551	0.000070	0.000287
7/5/2551	0.000663	0.000288
8/5/2551	0.000395	0.000288
9/5/2551	0.000617	0.000289

ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 5.2 อัตราผลตอบแทนราคาหลักทรัพย์ บริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)จริง และอัตราผลตอบแทนที่พยากรณ์ ได้จากแบบจำลอง AR(15) MA(15) และ T-GARCH(2,1)



ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ * ค่าจริงในช่วง Ex-ante Forecast เป็นค่าจริงที่ได้ภายหลังจากการคำนวณ

จากการวิเคราะห์ผลการพยากรณ์อัตราผลตอบแทนของราคาหลักทรัพย์ บริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน) ที่ได้จากแบบจำลอง AR(15) MA(15) และ T-GARCH(2,1) พบว่าในช่วง Ex-post Forecast ค่าจริงและค่าที่พยากรณ์ได้มีค่าใกล้เคียงกันมากในช่วงค่าสังเกตที่ 2607 ถึง 2608 และมีค่าแตกต่างกันมากระหว่างค่าสังเกตที่ 2609 ถึง 2610 และเมื่อทำการพยากรณ์ในช่วง Ex-ante Forecast พบว่าค่าจริงและค่าที่พยากรณ์ได้มีค่าต่างกันมาก ซึ่งเมื่อพิจารณาช่วงควบคุมส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ที่ช่วงความเชื่อมั่น95% พบว่าอัตราผลตอบแทนจริงมีค่าอยู่ในขอบเขตการควบคุม แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาจากค่า RMSE แล้ว พบว่าแบบจำลองดังกล่าวสามารถเป็นตัวแทนที่ใช้ในการพยากรณ์ได้ดีที่สุด ดังนั้นจึงสามารถใช้แบบจำลองดังกล่าวเป็นตัวแทนในการพยากรณ์อัตราผลตอบแทนราคาหลักทรัพย์ และทำการประมาณค่าความผันผวนของบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน) ล่วงหน้าในอนาคตได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.5 การประมาณค่าความผันผวนของอัตราผลตอบแทนของราคาหลักทรัพย์ บริษัท ทีพีไอ โพลีน จำกัด (มหาชน)

1) การประมาณค่าจากแบบจำลอง ARIMA-GARCH E-GARCH และ T-GARCH

1.1) แบบจำลอง ARIMA-GARCH

เมื่อแปลงข้อมูลอนุกรมเวลาให้อยู่ในรูปของอัตราผลตอบแทนของราคาหลักทรัพย์ และทดสอบความนิ่งของข้อมูลแล้ว พบว่ากราฟ ACF และ PACF มีลักษณะดังแสดงในภาคผนวก ข ซึ่งเมื่อทำการทดลองหารูปแบบต่างๆประกอบการวิเคราะห์ ACF และ PACF โดยดูจากผลคอเรลโลแกรมที่มีลักษณะยื่นออกมาจากเส้นประที่มากเป็นหลัก พบว่ารูปแบบของอนุกรมเวลาที่มีความเหมาะสมคือ AR(2) และ GARCH(1,1) โดยใช้ข้อมูลระหว่างวันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2541 ถึงวันที่ 30 เมษายน พ.ศ.2551 รวมทั้งสิ้น 2610 ข้อมูล ซึ่งมีสมการค่าเฉลี่ยตามสมการ (5.32) และมีสมการความแปรปรวนตามสมการ (5.33)

$$R_t = a_0 + a_2 R_{t-2} + \varepsilon_t \tag{5.32}$$

$$h_t = \omega + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_1 h_{t-1} \tag{5.33}$$

โดยจากตารางที่ 5.15 สามารถแปลงรูปสมการค่าเฉลี่ยได้ตามสมการ (5.34) และสมการความแปรปรวนตามสมการ (5.35) ดังนี้

$$R_t = \text{-}0.000062 + 0.042 R_{t-2} + \varepsilon_t \tag{5.34}$$

$$h_t = 0.00006 + 0.12 \varepsilon_{t-1}^2 + 0.86 h_{t-1} \tag{5.35}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5.15 ค่าพารามิเตอร์และค่าสถิติที่ประมาณค่าได้จากแบบจำลองARIMA-GARCH [AR(2) และ GARCH(1,1)]

พารามิเตอร์	สัมประสิทธิ์(Coefficient)	z-Statistic	P-Value
a_0	-6.15E-05	-0.080358	0.9360
a_2	0.041448	2.063403	0.0391**
ω	5.92E-05	14.78081	0.0000***
α_1	0.114439	16.41940	0.0000***
β_1	0.859325	119.2473	0.0000***
AIC		-3.751371	
SC		-3.740121	
Q(200)		204.02(0.389)	

หมายเหตุ 1) ค่าที่มีเครื่องหมาย *** หมายถึง มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

2) ค่าที่มีเครื่องหมาย ** หมายถึง มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

3) ตัวเลขในวงเล็บคือค่า P-Value ของการทดสอบ Q-Stat

ที่มา: การคำนวณโดยใช้โปรแกรม EVIEWS 5.1

จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองARIMA-GARCH ของอัตราผลตอบแทนราคาหลักทรัพย์บริษัท ทีพีไอ โพลีน จำกัด (มหาชน) พบว่าค่า ω, α_1 และ β_1 ทุกตัวมีค่า P-Value เท่ากับ 0.00 ซึ่งน้อยกว่าค่าวิกฤตที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 แสดงว่าค่าสัมประสิทธิ์ทุกตัวมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 และพบว่าค่า a_2 มีค่า P-Value เท่ากับ 0.0391 ซึ่งน้อยกว่าค่าวิกฤตที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 แสดงว่าค่า a_2 มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ขณะที่เมื่อพิจารณาค่า P-Value ของ a_0 เท่ากับ 0.9360 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และจากสมการที่ (5.32) และ (5.33) อธิบายได้ว่าอัตราผลตอบแทนราคาหลักทรัพย์ในคาบเวลาที่ t ขึ้นอยู่กับอัตราผลตอบแทนที่เกิดขึ้นในสองคาบเวลาที่ผ่านมา (R_{t-2}) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไขของแบบจำลองนี้ขึ้นอยู่กับค่า squared error และค่าความแปรปรวนที่เกิดขึ้นในคาบเวลาที่ผ่านมา (ε_{t-1}^2 และ h_{t-1}) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับค่า Q-Stat ที่ lag length 200 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการประมาณการมีลักษณะเป็น White Noise แปลว่าแบบจำลองที่ได้นั้นปราศจากอัตหสัมพันธ์ (Autocorrelation) แสดงว่าเป็นแบบจำลองที่มีความเหมาะสมแล้ว

เนื่องจากในการศึกษานี้ต้องการเปรียบเทียบความแม่นยำของการพยากรณ์จากแนวคิดต่างๆ จึงได้ทำการเลือกรูปแบบของสมการที่เหมาะสมเพียงรูปแบบเดียว จึงไม่ต้องพิจารณาค่า AIC

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และ SC และในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตาม พบว่ามีเทอม ARCH และ GARCH เกิดขึ้นจริงอย่างมีนัยสำคัญ ตรงตามสมมติฐานเบื้องต้นที่ให้ความแปรปรวนของข้อมูลมีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา

1.2) แบบจำลอง E-GARCH

เมื่อแปลงข้อมูลอนุกรมเวลาให้อยู่ในรูปของอัตราผลตอบแทนของราคาหลักทรัพย์ และทดสอบความนิ่งของข้อมูลแล้ว พบว่ากราฟ ACF และ PACF มีลักษณะดังแสดงในภาคผนวก ข ซึ่งเมื่อทำการทดลองหารูปแบบต่างๆประกอบการวิเคราะห์ ACF และ PACF โดยดูจากผลคอเรลโลแกรมที่มีลักษณะยื่นออกมาจากเส้นประที่มากเป็นหลักพบว่า รูปแบบของอนุกรมเวลาที่มีความเหมาะสมคือ AR(2) และ E-GARCH(2,2) โดยใช้ข้อมูลระหว่างวันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2541 ถึงวันที่ 30 เมษายน พ.ศ.2551 รวมทั้งสิ้น 2610 ข้อมูล ซึ่งมีสมการค่าเฉลี่ยตามสมการ (5.36) และมีสมการความแปรปรวนตามสมการ (5.37)

$$R_t = a_0 + a_2 R_{t-2} + \varepsilon_t \tag{5.36}$$

$$\ln(h_t) = \omega + \alpha_1 \left|\varepsilon_{t-1} / h_{t-1}^{1/2}\right| + \alpha_2 \left|\varepsilon_{t-2} / h_{t-2}^{1/2}\right| + \theta(\varepsilon_{t-1}) / h_{t-1}^{1/2} + \beta_1 \ln(h_{t-1}) + \beta_2 \ln(h_{t-2}) \tag{5.37}$$

โดยจากตารางที่ 5.16 สามารถแปลงรูปสมการค่าเฉลี่ยได้ตามสมการ (5.38) และสมการความแปรปรวนตามสมการ (5.39) ดังนี้

$$R_t = 0.000899 a_0 + 0.063649 R_{t-2} + \varepsilon_t \tag{5.38}$$

$$\ln(h_t) = -0.687560 + 0.210401 \left|\varepsilon_{t-1} / h_{t-1}^{1/2}\right| + 0.181872 \left|\varepsilon_{t-2} / h_{t-2}^{1/2}\right| + 0.012968(\varepsilon_{t-1}) / h_{t-1}^{1/2} - 0.029605 \ln(h_{t-1}) + 0.965995 \ln(h_{t-2}) \tag{5.39}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5.16 ค่าพารามิเตอร์และค่าสถิติที่ประมาณค่าได้จากแบบจำลอง E-GARCH [AR(2) และ E-GARCH(2,2)]

พารามิเตอร์	สัมประสิทธิ์(Coefficient)	z-Statistic	P-Value
a_0	0.000899	1.486173	0.1372
a_2	0.063649	3.355354	0.0008***
ω	-0.687560	-16.72170	0.0000***
α_1	0.210401	24.51239	0.0000***
α_2	0.181872	20.77740	0.0000***
θ	0.012968	6.128604	0.0000***
β_1	-0.029605	-10.83620	0.0000***
β_2	0.965995	335.9766	0.0000***
AIC		-3.772547	
SC		-3.754546	
Q(200)		208.68(0.305)	

หมายเหตุ 1) ค่าที่มีเครื่องหมาย *** หมายถึง มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

2) ตัวเลขในวงเล็บคือค่า P-Value ของการทดสอบ Q-Stat

ที่มา: การคำนวณโดยใช้โปรแกรม EVIEWS 5.1

จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองE-GARCH ของอัตราผลตอบแทนราคาหลักทรัพย์บริษัท ทีพีไอ โพลีน จำกัด (มหาชน) พบว่าค่า $\omega, \alpha_1, \alpha_2, \beta_1, \beta_2$ และ θ ทุกตัวมีค่า P-Value เท่ากับ 0.00 และค่า a_2 มีค่า P-Value เท่ากับ 0.0008 ซึ่งน้อยกว่าค่าวิกฤตที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 แสดงว่าค่าสัมประสิทธิ์ทุกตัวมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 และจากสมการที่ (5.36) อธิบายได้ว่าอัตราผลตอบแทนราคาหลักทรัพย์ในคาบเวลาที่ t ขึ้นอยู่กับอัตราผลตอบแทนของราคาที่เกิดขึ้นในสองคาบเวลาที่ผ่านมา (R_{t-2}) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่เมื่อพิจารณาค่า P-Value ของ a_0 เท่ากับ 0.1372 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อพิจารณาสมการที่ (5.37) พบว่าค่าความแปรปรวนอย่างมีเงื่อนไขของแบบจำลองนี้ขึ้นอยู่กับค่าความคลาดเคลื่อน และค่าความแปรปรวนที่เกิดขึ้นในหนึ่งคาบและสองคาบเวลาที่ผ่านมา (ε_{t-1} , ε_{t-2}, h_{t-1} และ h_{t-2}) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับค่า Q-Stat ที่ lag length 200 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการประมาณการมีลักษณะเป็น White Noise แปลว่าแบบจำลองที่ได้นั้นปราศจากอัตหสัมพันธ์ (Autocorrelation) แสดงว่าเป็นแบบจำลองที่มีความเหมาะสมแล้ว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เนื่องจากในการศึกษานี้ต้องการเปรียบเทียบความแม่นยำของการพยากรณ์จากแนวคิดต่างๆ จึงได้ทำการเลือกรูปแบบของสมการที่เหมาะสมเพียงรูปแบบเดียว จึงไม่ต้องพิจารณาค่า AIC และ SC และในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตาม พบว่ามีเทอม ARCH และ GARCH เกิดขึ้นจริงอย่างมีนัยสำคัญ ตรงตามสมมติฐานเบื้องต้นที่ให้ความแปรปรวนของข้อมูลมีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา

1.3) แบบจำลอง T-GARCH

เมื่อแปลงข้อมูลอนุกรมเวลาให้อยู่ในรูปของอัตราผลตอบแทนของราคาหลักทรัพย์ และทดสอบความนิ่งของข้อมูลแล้ว พบว่ากราฟ ACF และ PACF มีลักษณะดังแสดงในภาคผนวก ข ซึ่งเมื่อทำการทดลองหารูปแบบต่างๆประกอบการวิเคราะห์ ACF และ PACF โดยดูจากผลคอเรลโลแกรมที่มีลักษณะยื่นออกมาจากเส้นประที่มากเป็นหลัก พบว่ารูปแบบของอนุกรมเวลาที่มีความเหมาะสมคือ AR(2) และ T-GARCH(2,2) โดยใช้ข้อมูลระหว่างวันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2541 ถึงวันที่ 30 เมษายน พ.ศ.2551 รวมทั้งสิ้น 2610 ข้อมูล ซึ่งมีสมการค่าเฉลี่ยตามสมการ(5.40) และมีสมการความแปรปรวนตามสมการ (5.41)

$$R_t = a_0 + a_2 R_{t-2} + \varepsilon_t \tag{5.40}$$

$$h_t = \omega + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \alpha_2 \varepsilon_{t-2}^2 + \beta_1 h_{t-1} + \beta_2 h_{t-2} + \gamma_1 \varepsilon_{t-1}^2 d_{t-1} \tag{5.41}$$

โดยจากตารางที่ 5.17 สามารถแปลงรูปสมการค่าเฉลี่ยได้ตามสมการ (5.42) และสมการความแปรปรวนตามสมการ (5.43) ดังนี้

$$R_t = -0.000337 + 0.043107 R_{t-2} + \varepsilon_t \tag{5.42}$$

$$h_t = 0.000001 + 0.147550 \varepsilon_{t-1}^2 - 0.144384 \varepsilon_{t-2}^2 + 1.714759 h_{t-1} - 0.717634 h_{t-2} - 0.002225 \varepsilon_{t-1}^2 d_{t-1} \tag{5.43}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5.17 ค่าพารามิเตอร์และค่าสถิติที่ประมาณค่าได้จากแบบจำลอง T-GARCH [AR(2) และ T-GARCH(2,2)]

พารามิเตอร์	สัมประสิทธิ์(Coefficient)	z-Statistic	P-Value
a	-0.000337	-0.449698	0.6529
a_2	0.043107	2.031930	0.0422**
ω	1.15E-06	7.255540	0.0000***
α_1	0.147550	17.17795	0.0000***
γ_1	-0.002225	-6.433820	0.0000***
α_2	-0.144384	-16.61283	0.0000***
β_1	1.714759	444.5075	0.0000***
β_2	-0.717634	-172.5766	0.0000***
AIC		-3.764550	
SC		-3.746549	
Q(200)		195.06(0.566)	

หมายเหตุ 1) ค่าที่มีเครื่องหมาย *** หมายถึง มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

2) ค่าที่มีเครื่องหมาย ** หมายถึง มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

3) ตัวเลขในวงเล็บคือค่า P-Value ของการทดสอบ Q-Stat

ที่มา: การคำนวณโดยใช้โปรแกรม EVIEWS 5.1

จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลอง T-GARCH ของอัตราผลตอบแทนราคาหลักทรัพย์บริษัท ทีพีไอ โพลีน จำกัด (มหาชน) พบว่าค่า $\omega, \alpha_1, \alpha_2, \beta_1, \beta_2$ และ γ_1 ทุกตัวมีค่า P-Value เท่ากับ 0.00 ซึ่งน้อยกว่าค่าวิกฤตที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 แสดงว่าค่าสัมประสิทธิ์ทุกตัวมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 และพบว่าค่า a_2 มีค่า P-Value เท่ากับ 0.0422 ซึ่งน้อยกว่าค่าวิกฤตที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 แสดงว่าค่า a_2 มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ขณะที่เมื่อพิจารณาค่า P-Value ของ a_0 เท่ากับ 0.6529 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และตามสมการที่ (5.40) และ (5.41) อธิบายได้ว่าอัตราผลตอบแทนราคาหลักทรัพย์ในคาบเวลาที่ t ขึ้นอยู่กับอัตราผลตอบแทนของราคาที่เกิดขึ้นในสองคาบเวลาที่ผ่านมา (R_{t-2}) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่เมื่อพิจารณาค่า P-Value พบว่าค่าคงที่ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไขของแบบจำลองนี้ขึ้นอยู่กับค่า squared error และค่าความแปรปรวนที่เกิดขึ้นในหนึ่งคาบและสองคาบเวลาที่ผ่านมา (ε_{t-1}^2 , ε_{t-2}^2, h_{t-1} และ h_{t-2}) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในแบบจำลองนี้ positive shocks คือ $\varepsilon_{t-1} > 0$ ตัวแปรหุ่นจะมีค่าเท่ากับ 0 จะมีผลต่อ α_1 ส่วน negative shocks คือ $\varepsilon_{t-1} < 0$ จะมีผลต่อ $\alpha_1 + \gamma_1$ ตัวแปรหุ่นจะมีค่าเท่ากับ 1 ซึ่งในแบบจำลอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

นี้ γ_1 มีค่าน้อยกว่า 0 หากเกิดในกรณีที่เป็น negative shocks ส่งผลให้ positive shocks เกิดความผันผวนเพิ่มสูงขึ้นแต่น้อยกว่า negative shocks กล่าวคือ ความไม่แน่นอนมักจะสูงเมื่อมี negative shocks และลดลงเมื่อมี positive shocks ตามลักษณะความไม่สมมาตรของความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไขของแบบจำลองนี้

สำหรับค่า Q-Stat ที่ lag length 200 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการประมาณการมีลักษณะเป็น White Noise แปลว่าแบบจำลองที่ได้นั้นปราศจากอัตหสัมพันธ์ (Autocorrelation) แสดงว่าเป็นแบบจำลองที่มีความเหมาะสมแล้ว

เนื่องจากในการศึกษานี้ต้องการเปรียบเทียบความแม่นยำของการพยากรณ์จากแนวคิดต่างๆ จึงได้ทำการเลือกรูปแบบของสมการที่เหมาะสมเพียงรูปแบบเดียว จึงไม่ต้องพิจารณาค่า AIC และ SC และในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตาม พบว่ามีเทอม ARCH และ GARCH เกิดขึ้นจริงอย่างมีนัยสำคัญ ตรงตามสมมติฐานเบื้องต้นที่ให้ความแปรปรวนของข้อมูลมีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา

2) การพยากรณ์ (Forecasting)

การศึกษานี้ได้แบ่งการพยากรณ์ออกเป็น 3 ช่วงคือ Historical Forecast Ex-post Forecast และ Ex-ante Forecast เพื่อทำการเลือกแบบจำลองที่ดีที่สุด กล่าวคือเป็นแบบจำลองที่สามารถพยากรณ์ได้แม่นยำที่สุดในแต่ละช่วงเวลา โดยใช้ค่า RMSE (Root Mean Square Error) ในการพิจารณาเลือกแบบจำลองที่เหมาะสม

2.1) Historical Forecast

Historical Forecast คือ การพยากรณ์ข้อมูลในอดีตจนถึงช่วงเวลาที่พิจารณา โดยได้ทำการลดจำนวนข้อมูลลง 5 ค่า จาก 2,610 ค่าสังเกตเหลือ 2,605 ค่าสังเกต แล้วทำการถดถอยข้อมูลและพยากรณ์ข้อมูลในอดีต คือทำการพยากรณ์เริ่มต้นตั้งแต่วันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2541 ถึงวันที่ 23 เมษายน พ.ศ.2551

ผลการศึกษาพบว่า แบบจำลองที่มีความแม่นยำในการพยากรณ์มากที่สุดในช่วง Historical Forecast ซึ่งได้จากการเปรียบเทียบค่า RMSE ที่ต่ำที่สุด (0.042798) คือแบบจำลอง AR(2) และ GARCH(1,1)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5.18 ค่าสถิติจากการพยากรณ์อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ บริษัท ทีพีไอโพลีน จำกัด (มหาชน) ในช่วง Historical Forecast

แบบจำลอง	RMSE
AR(2) และ GARCH(1,1)	0.042798*
AR(2) และ E-GARCH(2,2)	0.042799
AR(2) และ T-GARCH(2,2)	0.042799

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ *หมายถึงค่าสถิติทดสอบที่มีค่าต่ำที่สุด

2.2) Ex-post Forecast

Ex-post Forecast คือการพยากรณ์ข้อมูล ณ ช่วงเวลาที่มีข้อมูลจริงเกิดขึ้นแล้วในช่วงระยะเวลาสั้นๆเพื่อเปรียบเทียบว่าแบบจำลองใดจะมีความสามารถในการพยากรณ์ดีที่สุด โดยการลดจำนวนข้อมูลลง 5 ค่า จาก 2,610 ค่าสังเกตเหลือ 2,605 ค่าสังเกต แล้วทำการถดถอยข้อมูลและพยากรณ์ 5 คาบเวลาถัดไป คือพยากรณ์ค่าที่ 2,606 ถึง 2,610 เพื่อเปรียบเทียบกับค่าจริง

ผลการศึกษาพบว่า แบบจำลองที่มีความแม่นยำในการพยากรณ์มากที่สุดในช่วง Ex-post Forecast ซึ่งได้จากการเปรียบเทียบค่า RMSE ที่ต่ำที่สุด (0.042757) คือแบบจำลอง AR(2) และ GARCH(1,1)

ตารางที่ 5.19 ค่าสถิติจากการพยากรณ์อัตราความผันผวนของผลตอบแทนของหลักทรัพย์ บริษัท ทีพีไอ โพลีน จำกัด (มหาชน) ในช่วง Ex-post Forecast

แบบจำลอง	RMSE
AR(2) และ GARCH(1,1)	0.042757*
AR(2) และ E-GARCH(2,2)	0.042758
AR(2) และ T-GARCH(2,2)	0.042758

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ *หมายถึงค่าสถิติทดสอบที่มีค่าต่ำที่สุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.3) Ex-ante Forecast

Ex-ante Forecast คือ การพยากรณ์ล่วงหน้า เป็นการพยากรณ์ในช่วงเวลาที่ยังไม่มีข้อมูลจริง โดยนำการพยากรณ์ในช่วง Historical Forecast และ Ex-post Forecast ที่มีค่า RMSE ต่ำที่สุดมาพยากรณ์ กล่าวคือเป็นแบบจำลองที่มีความแม่นยำในการพยากรณ์อัตราผลตอบแทนราคาหลักทรัพย์ บริษัท ทีพีไอ โพลีน จำกัด(มหาชน) มากที่สุดคือ แบบจำลอง AR(2) และ GARCH(1,1) ซึ่งเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$R_t = -0.000062 + 0.042R_{t-2} + \varepsilon_t \tag{5.44}$$

$$h_t = 0.00006 + 0.12\varepsilon_{t-1}^2 + 0.86h_{t-1} \tag{5.45}$$

เนื่องจากการพยากรณ์ โดยวิธี ARIMA จะมีความแม่นยำในระยะสั้น ดังนั้นในการศึกษานี้จึงได้ทำการพยากรณ์ล่วงหน้าในอนาคตจำนวน 5 ช่วงเวลา คือตั้งแต่วันที่ 2 พฤษภาคม พ.ศ. 2551 ถึง วันที่ 9 พฤษภาคม พ.ศ.2551

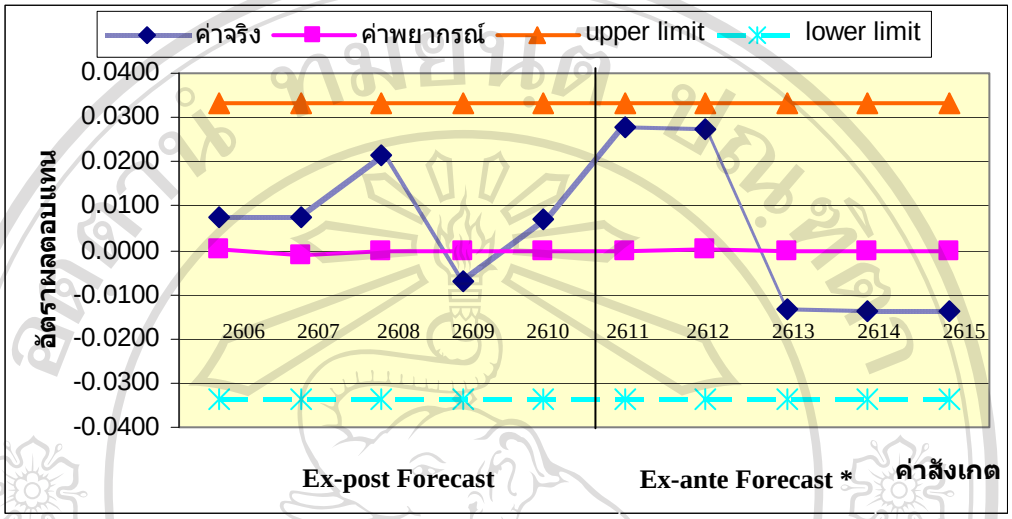
ตารางที่ 5.20 ผลการพยากรณ์อัตราผลตอบแทนและค่าความแปรปรวนที่ประมาณค่าได้จากแบบจำลอง AR(2) และ GARCH(1,1)

วัน/เดือน/ปี	อัตราผลตอบแทนที่พยากรณ์	ค่าความแปรปรวน
2/5/2551	-0.000350	0.000527
6/5/2551	0.000236	0.000512
7/5/2551	-0.000074	0.000500
8/5/2551	-0.000049	0.000489
9/5/2551	-0.000062	0.000479

ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 5.3 อัตราผลตอบแทนราคาหลักทรัพย์ บริษัท ทีพีไอ โพลีน จำกัด(มหาชน)จริง และอัตราผลตอบแทนที่พยากรณ์ ได้จากแบบจำลอง AR(2) และ GARCH(1,1)



ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ * ค่าจริงในช่วง Ex-ante Forecast เป็นค่าจริงที่ได้ภายหลังจากการคำนวณ

จากการวิเคราะห์ผลการพยากรณ์อัตราผลตอบแทนของราคาหลักทรัพย์ บริษัท ทีพีไอ โพลีน จำกัด (มหาชน) ที่ได้จากแบบจำลอง AR(2) และ GARCH(1,1) พบว่า จากผลการพยากรณ์ที่ได้ทั้งในช่วง Ex-post Forecast และช่วง Ex-ante Forecast มีค่าแตกต่างจากค่าจริงค่อนข้างมาก โดยเฉพาะ ในช่วงค่าสังเกตที่ 2611 ถึง 2612 และเมื่อพิจารณาช่วงควบคุมส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ที่ช่วงความเชื่อมั่น95% พบว่าอัตราผลตอบแทนจริงมีค่าอยู่ในขอบเขตการควบคุม แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาจากค่า RMSE แล้ว พบว่าแบบจำลองดังกล่าวสามารถเป็นตัวแทนที่ใช้ในการพยากรณ์ได้ดีที่สุด ดังนั้นจึงสามารถใช้แบบจำลองดังกล่าวเป็นตัวแทนในการพยากรณ์อัตราผลตอบแทนราคาหลักทรัพย์ และทำการประมาณค่าความผันผวนบริษัท ทีพีไอ โพลีน จำกัด (มหาชน) ล่วงหน้าในอนาคตได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.6 การประมาณค่าความผันผวนของอัตราผลตอบแทนของราคาหลักทรัพย์บริษัท ไดนาสตี้ เซรามิค จำกัด (มหาชน)

1) การประมาณค่าจากแบบจำลอง ARIMA-GARCH E-GARCH และ T-GARCH

1.1) แบบจำลอง ARIMA-GARCH

เมื่อแปลงข้อมูลอนุกรมเวลาให้อยู่ในรูปของอัตราผลตอบแทนของราคาหลักทรัพย์ และทดสอบความนิ่งของข้อมูลแล้ว พบว่ากราฟ ACF และ PACF มีลักษณะดังแสดงในภาคผนวก ข ซึ่งเมื่อทำการทดลองหารูปแบบต่างๆประกอบการวิเคราะห์ ACF และ PACF โดยดูจากผลคอเรลโลแกรมที่มีลักษณะยื่นออกมาจากเส้นประที่มากเป็นหลักพบว่า รูปแบบของอนุกรมเวลาที่มีความเหมาะสมคือ AR(1) และ GARCH(2,1) โดยใช้ข้อมูลระหว่างวันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2541 ถึงวันที่ 30 เมษายน พ.ศ.2551 รวมทั้งสิ้น 2610 ข้อมูล ซึ่งมีสมการค่าเฉลี่ยตามสมการ (5.46) และมีสมการความแปรปรวนตามสมการ (5.47)

$$R_t = a_0 + a_1 R_{t-1} + \varepsilon_t \tag{5.46}$$

$$h_t = \omega + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \alpha_2 \varepsilon_{t-2}^2 + \beta_1 h_{t-1} \tag{5.47}$$

โดยจากตารางที่ 5.21 สามารถแปลงรูปสมการค่าเฉลี่ยได้ตามสมการ (5.48) และสมการความแปรปรวนตามสมการ (5.49) ดังนี้

$$R_t = 0.000550 - 0.095173 R_{t-1} + \varepsilon_t \tag{5.48}$$

$$h_t = 0.000001 + 0.177551 \varepsilon_{t-1}^2 - 0.158348 \varepsilon_{t-2}^2 + 0.979286 h_{t-1} \tag{5.49}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5.21 ค่าพารามิเตอร์และค่าสถิติที่ประมาณค่าได้จากแบบจำลองARIMA-GARCH [AR(1) และ GARCH(2,1)]

พารามิเตอร์	สัมประสิทธิ์(Coefficient)	z-Statistic	P-Value
a_0	0.000550	1.275668	0.2021
a_1	-0.095173	-4.825117	0.0000***
ω	1.23E-06	13.53327	0.0000***
α_1	0.177551	12.56182	0.0000***
α_2	-0.158348	-11.33948	0.0000***
β_1	0.979286	1372.159	0.0000***
AIC		-4.214038	
SC		-4.200542	
Q(200)		176.82(0.869)	

หมายเหตุ 1) ค่าที่มีเครื่องหมาย *** หมายถึง มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

2) ตัวเลขในวงเล็บคือค่า P-Value ของการทดสอบ Q-Stat

ที่มา: การคำนวณโดยใช้โปรแกรม EVIEWS 5.1

จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองARIMA-GARCH ของอัตราผลตอบแทนราคาหลักทรัพย์บริษัทไดนาสตี้ เซรามิค จำกัด (มหาชน) พบว่าค่า $a_1, \omega, \alpha_1, \alpha_2$ และ β_1 ทุกตัวมีค่า P-Value เท่ากับ 0.00 ซึ่งน้อยกว่าค่าวิกฤตที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 แสดงว่าค่าสัมประสิทธิ์ทุกตัวมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 และจากสมการที่ (5.46) และ (5.47) อธิบายได้ว่าอัตราผลตอบแทนราคาหลักทรัพย์ในคาบเวลาที่ t ขึ้นอยู่กับอัตราผลตอบแทนที่เกิดขึ้นในคาบเวลาที่ผ่านมา (R_{t-1}) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่เมื่อพิจารณาค่า P-Value ของ a_0 เท่ากับ 0.2021 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไขของแบบจำลองนี้ขึ้นอยู่กับค่า squared error ที่เกิดขึ้นในหนึ่งคาบและสองคาบเวลาที่ผ่านมา ($\varepsilon_{t-1}^2, \varepsilon_{t-2}^2$) และค่าความแปรปรวนที่เกิดขึ้นในคาบเวลาที่ผ่านมา (h_{t-1}) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับค่า Q-Stat ที่ lag length 200 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการประมาณการมีลักษณะเป็น White Noise แปลว่าแบบจำลองที่ได้นั้นปราศจากอัตหสัมพันธ์ (Autocorrelation) แสดงว่าเป็นแบบจำลองที่มีความเหมาะสมแล้ว

เนื่องจากในการศึกษานี้ต้องการเปรียบเทียบความแม่นยำของการพยากรณ์จากแนวคิดต่างๆ จึงได้ทำการเลือกรูปแบบของสมการที่เหมาะสมเพียงรูปแบบเดียว จึงไม่ต้องพิจารณาค่า AIC และ SC และในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตาม พบว่ามีเทอม ARCH และ GARCH

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เกิดขึ้นจริงอย่างมีนัยสำคัญ ตรงตามสมมติฐานเบื้องต้นที่ให้ความแปรปรวนของข้อมูลมีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา

1.2) แบบจำลอง E-GARCH

เมื่อแปลงข้อมูลอนุกรมเวลาให้อยู่ในรูปของอัตราผลตอบแทนของราคาหลักทรัพย์ และทดสอบความนิ่งของข้อมูลแล้ว พบว่ากราฟ ACF และ PACF มีลักษณะดังแสดงในภาคผนวก ข ซึ่งเมื่อทำการทดลองหารูปแบบต่างๆประกอบการวิเคราะห์ ACF และ PACF โดยดูจากผลคอเรลโลแกรมที่มีลักษณะยื่นออกมาจากเส้นประที่มากเป็นหลักพบว่ารูปแบบของอนุกรมเวลาที่มีความเหมาะสมคือ AR(1) และ E-GARCH(2,1) โดยใช้ข้อมูลระหว่างวันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2541 ถึงวันที่ 30 เมษายน พ.ศ.2551 รวมทั้งสิ้น 2610 ข้อมูล ซึ่งมีสมการค่าเฉลี่ยตามสมการ (5.50) และมีสมการความแปรปรวนตามสมการ (5.51)

$$R_t = a_0 + a_1 R_{t-1} + \varepsilon_t \tag{5.50}$$

$$\ln(h_t) = \omega + \alpha_1 \left|\varepsilon_{t-1} / h_{t-1}^{1/2}\right| + \alpha_2 \left|\varepsilon_{t-2} / h_{t-2}^{1/2}\right| + \theta(\varepsilon_{t-1}) / h_{t-1}^{1/2} + \beta_1 \ln(h_{t-1}) \tag{5.51}$$

โดยจากตารางที่ 5.22 สามารถแปลงรูปสมการค่าเฉลี่ยได้ตามสมการ (5.52) และสมการความแปรปรวนตามสมการ (5.53) ดังนี้

$$R_t = 0.000790 - 0.055066 R_{t-1} + \varepsilon_t \tag{5.52}$$

$$\ln(h_t) = -0.025712 + 0.266516 \left|\varepsilon_{t-1} / h_{t-1}^{1/2}\right| - 0.214171 \left|\varepsilon_{t-2} / h_{t-2}^{1/2}\right| - 0.012797(\varepsilon_{t-1}) / h_{t-1}^{1/2} + 1.000861 \ln(h_{t-1}) \tag{5.53}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5.22 ค่าพารามิเตอร์และค่าสถิติที่ประมาณค่าได้จากแบบจำลอง E-GARCH [AR(1) และ E-GARCH(2,1)]

พารามิเตอร์	สัมประสิทธิ์(Coefficient)	z-Statistic	P-Value
a_0	0.000790	2.174362	0.0297
a_1	-0.055066	-2.451321	0.0142**
ω	-0.025712	-20.08500	0.0000***
α_1	0.266516	16.37105	0.0000***
α_2	-0.214171	-13.50757	0.0000***
θ	-0.012797	-5.452815	0.0000***
β_1	1.000861	4736.999	0.0000***
AIC		-4.204669	
SC		-4.188924	
Q(200)		172.33(0.914)	

หมายเหตุ 1) ค่าที่มีเครื่องหมาย *** หมายถึง มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 และ ** หมายถึง มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05
2) ตัวเลขในวงเล็บคือค่า P-Value ของการทดสอบ Q-Stat

ที่มา: การคำนวณโดยใช้โปรแกรม EVIEWS 5.1

จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลอง E-GARCH ของอัตราผลตอบแทนราคาหลักทรัพย์บริษัท ไดนาสตี้ เซรามิค จำกัด (มหาชน) พบว่าค่า $\omega, \alpha_1, \alpha_2, \theta$ และ β_1 ทุกตัวมีค่า P-Value เท่ากับ 0.00 ซึ่งน้อยกว่าค่าวิกฤตที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 แสดงว่าค่าสัมประสิทธิ์ทุกตัวมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 และพบว่าค่า a_1 มีค่า P-Value เท่ากับ 0.0142 ซึ่งน้อยกว่าค่าวิกฤตที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 แสดงว่าค่า a_1 มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และจากสมการที่ (5.50) อธิบายได้ว่าอัตราผลตอบแทนราคาหลักทรัพย์ในคาบเวลาที่ t ขึ้นอยู่กับอัตราผลตอบแทนของราคาที่เกิดขึ้นในคาบเวลาที่ผ่านมา (R_{t-1}) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาสมการที่ (5.51) พบว่าค่าความแปรปรวนอย่างมีเงื่อนไขของแบบจำลองนี้ขึ้นอยู่กับค่าความคลาดเคลื่อนในหนึ่งคาบและสองคาบเวลาที่ผ่านมา (ε_{t-1} , ε_{t-2}) และขึ้นอยู่กับค่าความแปรปรวนที่เกิดขึ้นในคาบเวลาที่ผ่านมา (h_{t-1}) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยจะเห็นว่าค่าสัมประสิทธิ์ของ θ มีค่าน้อยกว่าศูนย์ อธิบายว่าค่าความแปรปรวนมีเงื่อนไขจะแปรผกผันกับค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นในคาบเวลาที่ผ่านมา ซึ่งหากเกิด negative shocks จะส่งผลให้ค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นในคาบเวลาที่ผ่านมา (ε_{t-1}) มีค่าเป็นลบจะทำให้ความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไขในคาบเวลาที่ t มีค่ามากกว่าในกรณีของ positive shocks กล่าวคือความไม่แน่นอนมักจะสูง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เมื่อมี negative shocks และลดลงเมื่อมี positive shocks ตามลักษณะความไม่สมมาตรของความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไขของแบบจำลองนี้

สำหรับค่า Q-Stat ที่ lag length 200 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการประมาณการมีลักษณะเป็น White Noise แปลว่าแบบจำลองที่ได้นั้นปราศจากอัตหสัมพันธ์ (Autocorrelation) แสดงว่าเป็นแบบจำลองที่มีความเหมาะสมแล้ว

เนื่องจากในการศึกษานี้ต้องการเปรียบเทียบความแม่นยำของการพยากรณ์จากแนวคิดต่างๆ จึงได้ทำการเลือกรูปแบบของสมการที่เหมาะสมเพียงรูปแบบเดียว จึงไม่ต้องพิจารณาค่า AIC และ SC และในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตาม พบว่ามีเทอม ARCH และ GARCH เกิดขึ้นจริงอย่างมีนัยสำคัญ ตรงตามสมมติฐานเบื้องต้นที่ให้ความแปรปรวนของข้อมูลมีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา

1.3) แบบจำลอง T-GARCH

เมื่อแปลงข้อมูลอนุกรมเวลาให้อยู่ในรูปของอัตราผลตอบแทนของราคาหลักทรัพย์ และทดสอบความนิ่งของข้อมูลแล้ว พบว่ากราฟ ACF และ PACF มีลักษณะดังแสดงในภาคผนวก ข ซึ่งเมื่อทำการทดลองหารูปแบบต่างๆประกอบการวิเคราะห์ ACF และ PACF โดยดูจากผลคอเรลโลแกรมที่มีลักษณะยื่นออกมาจากเส้นประที่มากเป็นหลัก พบว่ารูปแบบของอนุกรมเวลาที่มีความเหมาะสมคือ AR(1) และ T-GARCH(2,2) โดยใช้ข้อมูลระหว่างวันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2541 ถึงวันที่ 30 เมษายน พ.ศ.2551 รวมทั้งสิ้น 2610 ข้อมูล ซึ่งมีสมการค่าเฉลี่ยตามสมการ (5.54) และมีสมการความแปรปรวนตามสมการ (5.55)

$$R_t = a_0 + a_1 R_{t-1} + \varepsilon_t \tag{5.54}$$

$$h_t = \omega + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \alpha_2 \varepsilon_{t-2}^2 + \beta_1 h_{t-1} + \beta_2 h_{t-2} + \gamma_1 \varepsilon_{t-1}^2 d_{t-1} \tag{5.55}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยจากตารางที่ 5.23 สามารถแปลงรูปสมการค่าเฉลี่ยได้ตามสมการ (5.56) และสมการความแปรปรวนตามสมการ (5.57) ดังนี้

$$R_t = 0.00043 - 0.094R_{t-1} + \varepsilon_t \tag{5.56}$$

$$h_t = 0.0000005 + 0.12\varepsilon_{t-1}^2 - 0.12\varepsilon_{t-2}^2 + 1.60h_{t-1} - 0.61h_{t-2} + 0.0018\varepsilon_{t-1}^2 d_{t-1} \tag{5.57}$$

ตารางที่ 5.23 ค่าพารามิเตอร์และค่าสถิติที่ประมาณค่าได้จากแบบจำลอง T-GARCH [AR(1) และ T-GARCH(2,2)]

พารามิเตอร์	สัมประสิทธิ์(Coefficient)	z-Statistic	P-Value
a_0	0.000431	0.916838	0.3592
a_1	-0.093553	-3.913498	0.0001***
ω	5.50E-07	12.86561	0.0000***
α_1	0.122464	19.32312	0.0000***
γ_1	0.001773	2.612139	0.0090***
α_2	-0.117270	-18.56207	0.0000***
β_1	1.601492	364.4327	0.0000***
β_2	-0.608325	-137.9422	0.0000***
AIC		-4.229564	
SC		-4.211569	
Q(200)		178.80(0.845)	

หมายเหตุ 1) ค่าที่มีเครื่องหมาย *** หมายถึง มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

2) ตัวเลขในวงเล็บคือค่า P-Value ของการทดสอบ Q-Stat

ที่มา: การคำนวณโดยใช้โปรแกรม EVIEWS 5.1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลอง T-GARCH ของอัตราผลตอบแทนราคาหลักทรัพย์บริษัท ไดนาสตี้ เซรามิค จำกัด (มหาชน) พบว่าค่า $\alpha_1, \alpha_2, \omega, \beta_1$ และ β_2 ทุกตัวมีค่า P-Value เท่ากับ 0.00 สำหรับค่า a_1 มีค่า P-Value เท่ากับ 0.0001 และค่า γ_1 มีค่า P-Value เท่ากับ 0.0090 ซึ่งน้อยกว่าค่าวิกฤตที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 แสดงว่าค่าสัมประสิทธิ์ทุกตัวมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ขณะที่เมื่อพิจารณาค่า P-Value ของ a_0 เท่ากับ 0.3592 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และจากสมการที่ (5.32) และ (5.33) อธิบายได้ว่าอัตราผลตอบแทนราคาหลักทรัพย์ในคาบเวลาที่ t ขึ้นอยู่กับอัตราผลตอบแทนของราคาที่เกิดขึ้นในคาบเวลาที่ผ่านมา (R_{t-1}) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ความ

แปรปรวนแบบมีเงื่อนไขของแบบจำลองนี้ขึ้นอยู่กับค่า squared error และค่าความแปรปรวนที่เกิดขึ้นในหนึ่งคาบและสองคาบเวลาที่ผ่านมา (ε_{t-1}^2 , ε_{t-2}^2, h_{t-1} และ h_{t-2}) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในแบบจำลองนี้ positive shocks คือ $\varepsilon_{t-1} > 0$ ตัวแปรหุ่นจะมีค่าเท่ากับ 0 จะมีผลต่อ α_1 ส่วน negative shocks คือ $\varepsilon_{t-1} < 0$ จะมีผลต่อ $\alpha_1 + \gamma_1$ ตัวแปรหุ่นจะมีค่าเท่ากับ 1 ซึ่งในแบบจำลองนี้ γ_1 มีค่ามากกว่า 0 หากเกิดในกรณีที่เป็น negative shocks ส่งผลให้ negative shocks เกิดความผันผวนเพิ่มสูงขึ้น กล่าวคือ ความไม่แน่นอนมักจะสูงเมื่อมี negative shocks และลดลงเมื่อมี positive shocks ตามลักษณะความไม่สมมาตรของความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไขของแบบจำลองนี้

สำหรับค่า Q-Stat ที่ lag length 200 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการประมาณการมีลักษณะเป็น White Noise แปลว่าแบบจำลองที่ได้นั้นปราศจากอัตหสัมพันธ์ (Autocorrelation) แสดงว่าเป็นแบบจำลองที่มีความเหมาะสมแล้ว

เนื่องจากในการศึกษานี้ต้องการเปรียบเทียบความแม่นยำของการพยากรณ์จากแนวคิดต่างๆ จึงได้ทำการเลือกรูปแบบของสมการที่เหมาะสมเพียงรูปแบบเดียว จึงไม่ต้องพิจารณาค่า AIC และ SC และในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตาม พบว่ามีเทอม ARCH และ GARCH เกิดขึ้นจริงอย่างมีนัยสำคัญ ตรงตามสมมติฐานเบื้องต้นที่ให้ความแปรปรวนของข้อมูลมีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา

2) การพยากรณ์ (Forecasting)

การศึกษานี้ได้แบ่งการพยากรณ์ออกเป็น 3 ช่วงคือ Historical Forecast Ex-post Forecast และ Ex-ante Forecast เพื่อทำการเลือกแบบจำลองที่ดีที่สุด กล่าวคือเป็นแบบจำลองที่สามารถพยากรณ์ได้แม่นยำที่สุดในแต่ละช่วงเวลา โดยใช้ค่า RMSE (Root Mean Square Error) ในการพิจารณาเลือกแบบจำลองที่เหมาะสม

2.1) Historical Forecast

Historical Forecast คือ การพยากรณ์ข้อมูลในอดีตจนถึงช่วงเวลาที่พิจารณา โดยได้ทำการลดจำนวนข้อมูลลง 5 ค่า จาก 2,610 ค่าสังเกตเหลือ 2,605 ค่าสังเกต แล้วทำการถดถอยข้อมูลและพยากรณ์ข้อมูลในอดีต คือทำการพยากรณ์เริ่มต้นตั้งแต่วันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2541 ถึงวันที่ 23 เมษายน พ.ศ.2551

ผลการศึกษาพบว่า แบบจำลองที่มีความแม่นยำในการพยากรณ์มากที่สุดในช่วง Historical Forecast ซึ่งได้จากการเปรียบเทียบค่า RMSE ที่ต่ำที่สุด (0.048049) คือแบบจำลอง AR(1) และ T-GARCH(2,2)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5.24 ค่าสถิติจากการพยากรณ์อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ บริษัท ไดนาสตี้ เซรามิค จำกัด (มหาชน) ในช่วง Historical Forecast

แบบจำลอง	RMSE
AR(1) และ GARCH(2,1)	0.048057
AR(1) และ E-GARCH(2,1)	0.048054
AR(1) และ T-GARCH(2,2)	0.048049*

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ *หมายถึงค่าสถิติทดสอบที่มีค่าต่ำที่สุด

2.2) Ex-post Forecast

Ex-post Forecast คือการพยากรณ์ข้อมูล ณ ช่วงเวลาที่มีข้อมูลจริงเกิดขึ้นแล้วในช่วงระยะเวลาสั้นๆเพื่อเปรียบเทียบว่าแบบจำลองใดจะมีความสามารถในการพยากรณ์ดีที่สุด โดยการลดจำนวนข้อมูลลง 5 ค่า จาก 2,610 ค่าสังเกตเหลือ 2,605 ค่าสังเกต แล้วทำการถดถอยข้อมูลและพยากรณ์ 5 คาบเวลาถัดไป คือพยากรณ์ค่าที่ 2,606 ถึง 2,610 เพื่อเปรียบเทียบกับค่าจริง

ผลการศึกษาพบว่า แบบจำลองที่มีความแม่นยำในการพยากรณ์มากที่สุดในช่วง Ex-post Forecast ซึ่งได้จากการเปรียบเทียบค่า RMSE ที่ต่ำที่สุด (0.048003) คือแบบจำลอง AR(1) และ T-GARCH(2,2)

ตารางที่ 5.25 ค่าสถิติจากการพยากรณ์ความผันผวนของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์บริษัท ไดนาสตี้ เซรามิค จำกัด (มหาชน) ในช่วง Ex-post Forecast

แบบจำลอง	RMSE
AR(1) และ GARCH(2,1)	0.048011
AR(1) และ E-GARCH(2,1)	0.048008
AR(1) และ T-GARCH(2,2)	0.048003*

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ *หมายถึงค่าสถิติทดสอบที่มีค่าต่ำที่สุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.3) Ex-ante Forecast

Ex-ante Forecast คือ การพยากรณ์ล่วงหน้า เป็นการพยากรณ์ในช่วงเวลาที่ยังไม่มีข้อมูลจริง โดยนำการพยากรณ์ในช่วง Historical Forecast และ Ex-post Forecast ที่มีค่า RMSE ต่ำที่สุดมา

พยากรณ์ กล่าวคือเป็นแบบจำลองที่มีความแม่นยำในการพยากรณ์อัตราผลตอบแทนราคาหลักทรัพย์ บริษัท ไดนาสตี้ เซรามิค จำกัด (มหาชน) มากที่สุดคือ แบบจำลอง AR(1) และ T-GARCH(2,2) ซึ่งเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$R_t = 0.00043 - 0.094R_{t-1} + \varepsilon_t \tag{5.58}$$

$$h_t = 0.0000005 + 0.12\varepsilon_{t-1}^2 - 0.12\varepsilon_{t-2}^2 + 1.60h_{t-1} - 0.61h_{t-2} + 0.0018\varepsilon_{t-1}^2 d_{t-1} \tag{5.59}$$

เนื่องจากการพยากรณ์ โดยวิธี ARIMA จะมีความแม่นยำในระยะสั้น ดังนั้นในการศึกษานี้จึงได้ทำการพยากรณ์ล่วงหน้าในอนาคตจำนวน 5 ช่วงเวลา คือตั้งแต่วันที่ 2 พฤษภาคม พ.ศ. 2551 ถึงวันที่ 9 พฤษภาคม พ.ศ.2551

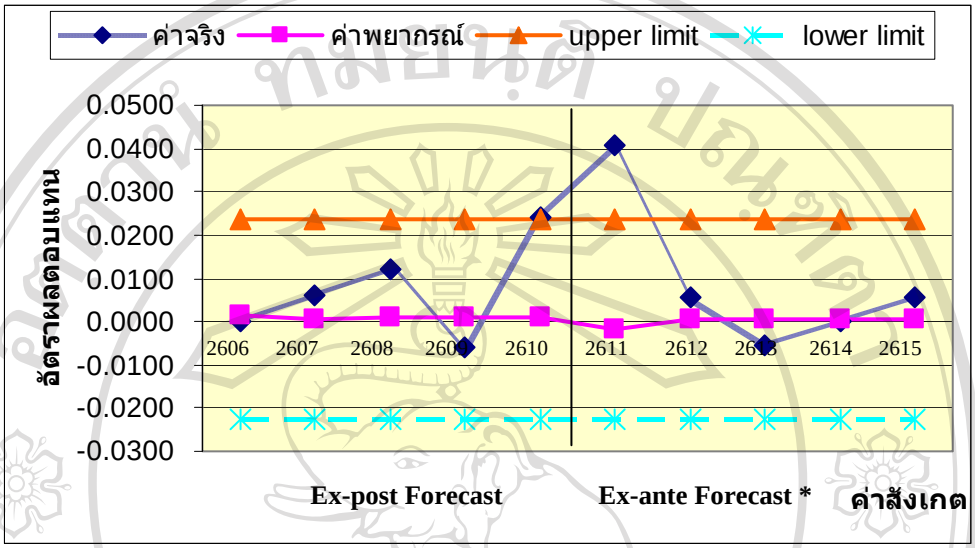
ตารางที่ 5.26 ผลการพยากรณ์อัตราผลตอบแทนและค่าความแปรปรวนที่ประมาณค่าได้จากแบบจำลอง AR(1) และ T-GARCH(2,2)

วัน/เดือน/ปี	อัตราผลตอบแทนที่พยากรณ์	ค่าความแปรปรวน
2/5/2551	-0.001780	0.000190
6/5/2551	0.000639	0.000163
7/5/2551	0.000412	0.000145
8/5/2551	0.000433	0.000134
9/5/2551	0.000431	0.000127

ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 5.4 อัตราผลตอบแทนราคาหลักทรัพย์ บริษัทไดนาสตี้ เซรามิค จำกัด (มหาชน)จริง และอัตราผลตอบแทนที่พยากรณ์ ได้จากแบบจำลอง AR(1) และ T-GARCH(2,2)



ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ * ค่าจริงในช่วง Ex-ante Forecast เป็นค่าจริงที่ได้ภายหลังจากการคำนวณ

จากการวิเคราะห์ผลการพยากรณ์อัตราผลตอบแทนของราคาหลักทรัพย์บริษัทไดนาสตี้ เซรามิค จำกัด (มหาชน) ที่ได้จากแบบจำลอง AR(1) และ T-GARCH(2,2) พบว่าทั้งในช่วง Ex-post Forecast และ Ex-ante Forecast อัตราผลตอบแทนที่พยากรณ์ได้มีค่าแตกต่างกัน โดยเฉพาะช่วงค่าสังเกตที่ 2610 ถึง 2611 แต่ในค่าสังเกตที่ 2606 และค่าสังเกตที่ 2614 ค่าจริงและค่าที่พยากรณ์ได้ มีค่าใกล้เคียงกันมาก โดยเฉพาะค่าสังเกตที่ 2614 และเมื่อพิจารณาช่วงควบคุมส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ที่ช่วงความเชื่อมั่น 95% พบว่าอัตราผลตอบแทนจริงมีค่าอยู่ในขอบเขต 8 ค่าสังเกต และมีค่าสังเกตที่ 2610 และ 2610 ที่อัตราผลตอบแทนจริงสูงกว่าเขตควบคุมบน ถือเป็นค่า over value จึงเป็นจังหวะที่เหมาะสมในการขายเพื่อทำกำไร ดังนั้นจึงสามารถใช้แบบจำลองดังกล่าวเป็นตัวแทนในการพยากรณ์อัตราผลตอบแทนราคาหลักทรัพย์ และทำการประมาณค่าความผันผวนบริษัท ไดนาสตี้ เซรามิค จำกัด (มหาชน) ล่วงหน้าในอนาคตได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved