บทที่ 5
ผลการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการทดสอบเพื่อหา ความสัมพันธ์ระหว่างความผันผวนของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส (RICI) และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET Index) โดยใช้แบบจำลองทางเศรษฐมิติ ได้แก่ แบบจำลอง Autoregressive Moving Average (ARMA(p.q)) แบบจำลอง Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (GARCH (p,q)) แบบจำลอง Asymmetric Univariate GARCH (GJR (p,q)) แบบจำลอง Vector Autoregressive Moving Average GARCH (VARMA-GARCH) แบบจำลอง Vector Autoregressive Moving Average Asymmetric GARCH (VARMA-AGARCH) แบบจำลอง Constant Conditional Correlation (CCC) และแบบจำลอง Dynamic Conditional Correlation (DCC)

เนื่องจากข้อมูลที่นำมาทำการศึกษาในครั้งนี้เป็นข้อมูลอนุกรมเวลารายวัน ในขั้นแรกจึงต้องมีการทดสอบความนิ่งของข้อมูลว่าข้อมูลมีลักษณะนิ่งหรือไม่ และมีอันดับความสัมพันธ์ (Order of Integration) อยู่ระดับใด โดยการทดสอบยูนิทรูทตามแนวทางของ Augmented Dickey – Fuller test (ADF Test) Phillips – Perron (PP Test) และ Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin (KPSS Test)

5.1 ผลการทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Unit Root Test)

1) การทดสอบ Unit Root โดยวิธี Augmented Dickey – Fuller test (ADF Test) เป็นการทดสอบว่าข้อมูลอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ที่นำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีความนิ่งหรือไม่ {[I(0); Order of Integration 0]หรือ[I(0); d>0 Order of Integration d]} เพื่อหลีกเลี่ยงข้อมูลที่มีค่าเฉลี่ย (Mean) และความแปรปรวน (Variances) ที่ไม่คงที่ในแต่ละช่วงเวลาที่แตกต่างกัน การทดสอบด้วยวิธี Augmented Dickey – Fuller test (ADF Test) นั้นจะเริ่มทำการทดสอบข้อมูลที่ระดับ Level หรือ Order of Integration เท่ากับ 0 หรือ I(0) แล้วทำการเปรียบเทียบค่าสถิติ ADF กับค่าวิกฤต MacKinnon ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 0.05 และ 0.1 ตามลำดับ ถ้าค่าสถิติ ADF มีค่ามากกว่าค่าวิกฤต MacKinnon แสดงว่า ข้อมูลอนุกรมเวลามีลักษณะไม่นิ่ง ซึ่งสามารถทำการแก้ไขได้โดยการทำ Differencing ลำดับที่ 1 หรือลำดับถัดไปจนกว่าข้อมูลอนุกรมเวลานั้นจะมีลักษณะนิ่ง (Stationary) ซึ่งจากวิธีการศึกษาดังกล่าวนั้น ได้ผลการทดสอบแสดงดังตารางที่ 5.1 ดังต่อไปนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5.1 แสดงผลการทดสอบ Unit Root ข้อมูลอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิมโรเจอร์ส และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย โดยวิธี Augmented Dickey – Fuller test (ADF) ที่ระดับ Level I(0)

ตัวแปร	Level															
	With Trend and Intercept					With Intercept					Without Trend and Intercept					I(d)
	Lag (P)	ADF Test Statistic	MacKinnon Critical Value 1%	5%	10%	Lag (P)	ADF Test Statistic	MacKinnon Critical Value 1%	5%	10%	Lag (P)	ADF Test Statistic	MacKinnon Critical Value 1%	5%	10%	
อัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส (RICI)	0	**-45.5739*** **(0.0000)**	-3.9626	-3.4120	-3.1279	0	**-45.4849*** **(0.0001)**	-3.4334	-2.8628	-2.5675	0	**-45.4249*** **(0.0001)**	-2.5661	-1.9410	-1.6166	I(0)
อัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET Index)	1	**-29.0515*** **(0.0000)**	-3.9626	-3.4120	-3.1279	1	**-29.0381*** **(0.0000)**	-3.4334	-2.8628	-2.5674	1	**-28.9933*** **(0.0000)**	-2.5661	-1.9410	-1.6166	I(0)

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 0.05 และ 0.1 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 99% 95% และ 90% ตามลำดับ

ตัวเลขที่แสดงในวงเล็บ ( ) คือ P – value ของพารามิเตอร์แต่ละตัว

I(d) คือ Order of Integration

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากตารางที่ 5.1 แสดงผลการทดสอบความนิ่งของข้อมูลของตัวแปรแต่ละตัว ตามจำนวน Lag ที่เหมาะสมด้วยวิธี Augmented Dickey – Fuller test (ADF Test) พบว่า อัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย มีลักษณะนิ่งที่ระดับ Level เนื่องจากค่า Augmented Dickey – Fuller Test Statistic ของตัวแปรทุกตัวมีค่าน้อยกว่า MacKinnon Critical Value ทุกระดับนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่ 0.01 0.05 และ 0.1 ตามลำดับ แสดงถึงการปฏิเสธสมมุติฐาน H_0 หรือยอมรับสมมุติฐาน H_1 หมายความว่า ตัวแปรทุกตัวไม่มี Unit Root หรือมีลักษณะนิ่ง (Stationary) จึงสรุปได้ว่าตัวแปรทุกตัวมีค่าอันดับความสัมพันธ์ (Order of Integration) ที่ระดับเดียวกัน คือ ที่ระดับ Level หรือ I(0)

2) การทดสอบ Unit Root โดยวิธี Phillips – Perron (PP Test)

เป็นการทดสอบว่าข้อมูลอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ที่นำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีความนิ่งหรือไม่ {[I(0); Order of Integration 0]หรือ[I(0); d>0 Order of Integration d]} เพื่อหลีกเลี่ยงข้อมูลที่มีค่าเฉลี่ย (Mean) และความแปรปรวน (Variances) ที่ไม่คงที่ในแต่ละช่วงเวลาที่แตกต่างกัน การทดสอบด้วยวิธี Phillips – Perron (PP Test) นั้นจะเริ่มทำการทดสอบข้อมูลที่ระดับ Level หรือ Order of Integration เท่ากับ 0 หรือ I(0) แล้วทำการเปรียบเทียบค่าสถิติ PP กับค่าวิกฤต MacKinnon ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 0.05 และ 0.1 ตามลำดับ ถ้าค่าสถิติ ADF มีค่ามากกว่าค่าวิกฤต MacKinnon แสดงว่า ข้อมูลอนุกรมเวลามีลักษณะไม่นิ่ง ซึ่งสามารถทำการแก้ไขได้โดยการทำ Differencing ลำดับที่ 1 หรือลำดับถัดไปจนกว่าข้อมูลอนุกรมเวลานั้นจะมีลักษณะนิ่ง (Stationary) ซึ่งจากวิธีการศึกษาดังกล่าวนั้น ได้ผลการทดสอบแสดงดังตารางที่ 5.2

จากตารางที่ 5.2 แสดงผลการทดสอบความนิ่งของข้อมูลของตัวแปรแต่ละตัว ด้วยวิธี Phillips – Perron (PP Test) พบว่า อัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย มีลักษณะนิ่งที่ระดับ Level เนื่องจากค่า Phillips-Perron test Statistic ของตัวแปรทุกตัวมีค่าน้อยกว่า MacKinnon Critical Value ทุกระดับนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่ 0.01 0.05 และ 0.1 ตามลำดับ แสดงถึงการปฏิเสธสมมุติฐาน H_0 หรือยอมรับสมมุติฐาน H_1 หมายความว่า ตัวแปรทุกตัวไม่มี Unit Root หรือมีลักษณะนิ่ง (Stationary) จึงสรุปได้ว่าตัวแปรทุกตัวมีค่าอันดับความสัมพันธ์ (Order of Integration) ที่ระดับเดียวกัน คือ ที่ระดับ Level หรือ I(0)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5.2 แสดงผลการทดสอบ Unit Root ข้อมูลอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิมโรเจอร์ส และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย โดยวิธี Phillips – Perron (PP Test) ที่ระดับ Level I(0)

ตัวแปร	Level											I(d)
	With Trend and Intercept				With Intercept				Without Trend and Intercept			
	PP Test Statistic	MacKinnon Critical Value			PP Test Statistic	MacKinnon Critical Value			PP Test Statistic	MacKinnon Critical Value		
		1%	5%	10%		1%	5%	10%		1%	5%	10%	
อัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส (RICI)	**-45.5874*** **(0.0000)**	-3.9626	-3.4120	-3.1279	**-45.5022*** **(0.0001)**	-3.4334	-2.8628	-2.5675	**-45.4271*** **(0.0001)**	-2.5661	-1.9410	-1.6166	I(0)
อัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET Index)	**-43.1817*** **(0.0000)**	-3.9626	-3.4120	-3.1279	**-43.2118*** **(0.0000)**	-3.4334	-2.8628	-2.5674	**-43.1904*** **(0.0001)**	-2.5661	-1.9410	-1.6166	I(0)

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 0.05 และ 0.1 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 99% 95% และ 90% ตามลำดับ

ตัวเลขที่แสดงในวงเล็บ ( ) คือ P – value ของพารามิเตอร์แต่ละตัว

I(d) คือ Order of Integration

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3) การทดสอบ Unit Root โดยวิธี Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin (KPSS Test) เป็นการทดสอบว่าข้อมูลอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ที่นำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีความนิ่งหรือไม่ {[I(0); Order of Integration 0]หรือ[I(0); d>0 Order of Integration d]} เพื่อหลีกเลี่ยงข้อมูลที่มีค่าเฉลี่ย (Mean) และความแปรปรวน (Variances) ที่ไม่คงที่ในแต่ละช่วงเวลาที่แตกต่างกัน การทดสอบด้วยวิธี Phillips – Perron (PP Test) นั้นจะเริ่มทำการทดสอบข้อมูลที่ระดับ Level หรือ Order of Integration เท่ากับ 0 หรือ I(0) แล้วทำการเปรียบเทียบค่าสถิติ KPSS กับค่าวิกฤต Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 0.05 และ 0.1 ตามลำดับ ถ้าค่าสถิติ KPSS มีค่ามากกว่าค่าวิกฤต Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin แสดงว่า ข้อมูลอนุกรมเวลามีลักษณะไม่นิ่ง ซึ่งสามารถทำการแก้ไขได้โดยการทำ Differencing ลำดับที่ 1 หรือลำดับถัดไปจนกว่าข้อมูลอนุกรมเวลานั้นจะมีลักษณะนิ่ง (Stationary) แสดงดังตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.3 แสดงผลการทดสอบ Unit Root ข้อมูลอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิมโรเจอร์ส และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย โดยวิธี Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin (KPSS Test) ที่ระดับ Level I(0)

ตัวแปร	Level								
	With Trend and Intercept				With Intercept				I(d)
	KPSS Test Statistic	Asymptotic Critical Value			KPSS Test Statistic	Asymptotic Critical Value			
		1%	5%	10%		1%	5%	10%	
อัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส	**0.0544***	0.2160	0.1460	0.1190	**0.4836***	0.7390	0.4630	0.3470	I(0)
จากดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET Index)	**0.0844***	0.2160	0.1460	0.1190	**0.2106***	0.7390	0.4630	0.3470	I(0)

ที่มา:จากการคำนวณ

หมายเหตุ: * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 0.05 และ 0.1 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 99% 95% และ 90% ตามลำดับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากตารางที่ 5.3 แสดงผลการทดสอบความนิ่งของข้อมูลของแต่ละตัวแปร ด้วยวิธี Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin (KPSS Test) พบว่า อัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย มีลักษณะนิ่งที่ระดับ Level ทุกระดับนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่ 0.01 0.05 และ 0.1 ตามลำดับ เนื่องจาก ค่า Asymptotic Critical Value ของ LM Test Statistic มีการยอมรับสมมุติฐาน H_0 หมายความว่า ตัวแปรทุกตัวไม่มี Unit Root หรือมีลักษณะนิ่ง (Stationary) จึงสรุปได้ว่าตัวแปรทุกตัวมีค่าอันดับความสัมพันธ์ (Order of Integration) ที่ระดับเดียวกัน คือ ที่ระดับ Level หรือ I(0)

ผลจากการทดสอบความนิ่ง (Unit Root Test) ของข้อมูลของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ด้วยวิธี Augmented Dickey – Fuller test (ADF Test) Phillips – Perron (PP Test) และ Kwiatkowski – Phillips – Schmidt – Shin (KPSS Test) พบว่า ข้อมูลอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย มีลักษณะนิ่ง (Stationary) ที่ระดับ Level หรือ I(0) เหมือนกันทั้ง 3 วิธี

จากผลการทดสอบที่ได้ แสดงว่าเราสามารถนำข้อมูลอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ที่มีลักษณะนิ่งที่ระดับ Level ไปใช้ในการประมาณค่าแบบจำลองต่อไปได้ โดยในขั้นตอนต่อไป คือ การนำตัวแปรทั้ง 2 ไปทำการวิเคราะห์หาแบบจำลองที่เหมาะสมโดยการใช้แบบจำลอง ARMA(p,q)

5.2 การประมาณแบบจำลอง Autoregressive Moving Average (ARMA(p,q))

การประมาณแบบจำลอง Autoregressive Moving Average (ARMA(p,q)) โดยการสร้าง Correlogram ซึ่งแสดง ACF (Autocorrelation Function) และ PACF (Partial Autocorrelation Function) เพื่อใช้ในการพิจารณาเลือกรูปแบบจำลองที่เหมาะสมของอนุกรมเวลา ARMA (p,q) นั้น เมื่อทำการพิจารณา Correlogram โดยการวิเคราะห์ ACF และ PACF โดยได้มีการตรวจสอบรูปแบบที่เหมาะสมเพื่อพิจารณาว่าส่วนที่เหลือ (Residuals) ว่าไม่เกิดปัญหา Serial Correlation โดยทำการทดสอบค่า Q_{LB} - Statistic และ Breusch – Godfrey Serial Correlation LM รวมถึงการเลือกแบบจำลองที่เหมาะสม (Model Selection) โดยพิจารณา Schwarz Information Criteria (SIC) แล้วพบว่า Lag p และ q ที่เหมาะสม สำหรับสมการค่าเฉลี่ย (Mean Equation) ของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย สามารถสรุปผล ตามตารางที่ 5.2 ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5.4 แสดงผลการทดสอบ Lag p และ q ที่เหมาะสมสำหรับแบบจำลอง Autoregressive Moving Average (ARMA(p,q)) ของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส (LnR)

Independent Variable	Variable	Coefficient	Standard Error	t - Statistic	Prob.
LnR	C	0.000646	0.000364	1.771246	0.0767
	AR(1)	-0.765163	0.298244	-2.565559	**0.0104***
	MA(1)	0.763067	0.299782	2.545411	**0.0110***

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95%)

จากการประมาณแบบจำลอง ARMA ดังที่แสดงตามตาราง 5.4 พบว่า Lag p และ q หรือ Autoregressive (AR) และ Moving Average (MA) ที่เหมาะสมกับสมการค่าเฉลี่ย (Mean Equation) ของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส (RICI) คือ AR(1) MA(1)

เมื่อได้สมการค่าเฉลี่ยแล้ว ขั้นต่อไปคือการนำเอา Residual ที่ได้มาทำการทดสอบ Breusch – Godfrey Serial Correlation LM ซึ่งเป็นการทดสอบว่าเกิดปัญหา Serial Correlation ขึ้นหรือไม่ แสดงดังตารางที่ 5.5 ดังนี้

ตารางที่ 5.5 แสดงผลการทดสอบ Breusch – Godfrey Serial Correlation LM ของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส (RICI)

Obs*R-squared	2.335188
Prop.Chi-Square(2)	0.3111

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากตารางที่ 5.5 เป็นการทดสอบ Breusch – Godfrey Serial Correlation LM โดยพิจารณาค่าของ Obs*R-squared นั้นคือค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรรบกวนซึ่งผลที่ได้คือ 2.335188 และสามารถพิจารณาจากค่า Prop.Chi-Square(2) ค่าที่ได้คือ 0.31111 ซึ่งยอมรับสมมติฐาน ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 กล่าวคือ ไม่เกิดปัญหา Serial Correlation ดังนั้น แบบจำลองที่ได้มีความเหมาะสม

ตารางที่ 5.6 แสดงผลการทดสอบ Lag p และ q ที่เหมาะสมสำหรับแบบจำลอง Autoregressive Moving Average (ARMA(p,q)) ของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (LnS)

Independent Variable	Variable	Coefficient	Standard Error	t - Statistic	Prob.
LnS	C	0.000582	0.000415	1.401558	0.1612
	AR(1)	0.659288	0.178934	3.684531	**0.0002***
	MA(1)	-0.608834	0.188873	-3.223516	**0.0013***

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95%)

จากการประมาณแบบจำลอง ARMA ดังแสดงตามตาราง 5.6 พบว่า Lag p และ q หรือ Autoregressive (AR) และ Moving Average (MA) ที่เหมาะสมกับสมการค่าเฉลี่ย (Mean Equation) ของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย คือ AR(1) MA(1)

เมื่อได้สมการค่าเฉลี่ยแล้ว ขั้นต่อไปคือการนำเอา Residual ที่ได้มาทำการทดสอบ Breusch – Godfrey Serial Correlation LM ซึ่งเป็นการทดสอบว่าเกิดปัญหา Serial Correlation ขึ้นหรือไม่ แสดงดังตารางที่ 5.7 ดังนี้

ตารางที่ 5.7 แสดงผลการทดสอบ Breusch – Godfrey Serial Correlation LM ของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

Obs*R-squared	4.546691
Prop.Chi-Square(2)	0.1030

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากตารางที่ 5.7 เป็นการทดสอบ Breusch – Godfrey Serial Correlation LM โดยพิจารณาค่าของ Obs*R-squared นั้นคือค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรรบกวนซึ่งผลที่ได้คือ 4.546691 และสามารถพิจารณาจากค่า Prop.Chi-Square(2) ค่าที่ได้คือ 0.1030 ซึ่งยอมรับสมมติฐาน ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 กล่าวคือ ไม่เกิด Serial Correlation ดังนั้น แบบจำลองที่ได้มีความเหมาะสมแล้ว

5.3 การประมาณแบบจำลอง Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity: GARCH(p,q)

เมื่อประมาณแบบจำลอง ARMA ด้วย Lag p และ q ที่เหมาะสมสำหรับสมการค่าเฉลี่ย (Mean Equation) ของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส (RICI) และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET Index) ตามที่แสดงในตาราง 5.4 และ 5.6 ดังที่ได้แสดงไปแล้วในข้างต้น จากนั้นสามารถสร้างสมการความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข (Conditional Volatility) ของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส (RICI) และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET Index) ดังที่จะแสดงตามตาราง 5.8 และ 5.10 ดังนี้

ตารางที่ 5.8 แสดงผลการประมาณแบบจำลอง GARCH(p,q) ของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส (RICI)

Independent Variable	Variable	Coefficient	Standard Error	t - Statistic	Prob.
h_t^R	C	4.48×10^{-6}	1.50×10^{-6}	2.9863	**0.0028***
	Residual $(-1)^2$	0.0978	0.0121	8.1056	**0.0000***
	GARCH (-1)	0.1374	0.1140	1.2049	0.2282
	GARCH (-2)	0.2204	0.1201	1.8344	0.0666
	GARCH (-3)	0.5252	0.1038	5.0589	**0.0000***

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: *หมายถึง มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95%)

Residual $(-q)^2 = \varepsilon_{t-q}^2$ และ GARCH(p) = h_{t-p}

ผลจากแบบจำลอง GARCH ของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส ตามตารางที่ 5.8 ได้แสดงถึง Univariate GARCH (3,1) และค่า Coefficient และ Standard Error ที่ได้มีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่ง เราสามารถนำค่าที่ได้ดังกล่าวมาเขียนเป็นสมการความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข (Conditional Volatility) แสดงได้ดังนี้

$$h_t^R = \mathbf{4.48\times10^{-6}*} + \mathbf{0.0978*}\,\varepsilon_{R,t-1}^2 + 0.1374\,h_{t-1}^R + 0.2204\,h_{t-2}^R + \mathbf{0.5252*}\,h_{t-3}^R \qquad (5.1)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากการประมาณแบบจำลอง GARCH (3,1) ของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส (RICI) ตามสมการที่ 5.1 พบว่า ถ้าค่าตัวแปรสุ่ม ณ เวลา $t-1$ $(\varepsilon^2_{R,t-1})$ และความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ $t-3$ (h^R_{t-3}) มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ t (h^R_t) โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน โดยความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ $t-3$ (h^R_{t-3}) จะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ t (h^R_t) มากกว่า ผลของค่าตัวแปรสุ่ม ณ เวลา $t-1$ $(\varepsilon^2_{R,t-1})$ กล่าวคือ ถ้าความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ $t-3$ (h^R_{t-3}) เพิ่มขึ้น 1 % จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ t (h^R_t) เพิ่มขึ้น 0.5252 % ในขณะที่การเพิ่มขึ้นของค่าตัวแปรสุ่ม ณ เวลา $t-1$ $(\varepsilon^2_{R,t-1})$ 1 % จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ t (h^R_t) เพิ่มขึ้นเพียง 0.0978 %

และในทางตรงกันข้ามถ้าความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ $t-3$ (h^R_{t-3}) ลดลง 1 % จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ t (h^R_t) ลดลง 0.5252 % ในขณะที่การลดลงของค่าตัวแปรสุ่ม ณ เวลา $t-1$ $(\varepsilon^2_{R,t-1})$ 1 % จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ t (h^R_t) ลดลงเพียง 0.0978 %

เมื่อได้สมการความผันผวนแล้ว ขั้นต่อไปคือการนำเอา Residuals ที่ได้มาทำการทดสอบ ARCH Effect ซึ่งเป็นการทดสอบว่าความผันผวนของข้อมูลมีลักษณะคงที่ ในแต่ละช่วงเวลาหรือไม่ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ เป็นการทดสอบว่าสมการความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขข้างต้นเกิดปัญหา Heteroscedasticity ขึ้นหรือไม่ แสดงดังนี้

ตารางที่ 5.9 แสดงผลการทดสอบ ARCH Effect ของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โร เจอร์ส

Obs*R-squared	3.308527
Prop.Chi-Square(2)	0.0689

จากตารางที่ 5.9 เป็นการทดสอบ ARCH Effect ซึ่งเป็นการทดสอบปัญหา Heteroscedasticity โดยการพิจารณาค่าของ Obs*R-squared ซึ่งก็คือ ค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรรบกวน ซึ่งค่าที่ได้คือ 3.308527 และสามารถพิจารณาค่า Prob.Chi-Square(1) ค่าที่ได้คือ 0.0689 ซึ่งยอมรับสมมติฐาน H_0 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 กล่าวคือ ไม่เกิดปัญหา Heteroscedasticity แล้วนั่นเอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5.10 แสดงผลการประมาณแบบจำลอง GARCH(p,q) ของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET Index)

Independent Variable	Variable	Coefficient	Standard Error	t - Statistic	Prob.
	C	3.42×10^{-5}	3.27×10^{-5}	1.0454	0.2958
	Residual $(-1)^2$	0.2607	0.0137	18.9957	**0.0000***
	Residual $(-2)^2$	0.0718	0.1282	0.5600	0.5755
	Residual $(-3)^2$	-0.0291	0.1082	-0.2693	0.7877
	Residual $(-4)^2$	-0.0378	0.0855	-0.4426	0.6581
	GARCH (-1)	0.3693	0.4917	0.7510	0.4527
	GARCH (-2)	-0.0739	0.3116	-0.2372	0.8125
	GARCH (-3)	0.0827	0.1582	0.5231	0.6009
	GARCH (-4)	0.4322	0.0958	4.5126	**0.0000***
	GARCH (-5)	-0.2743	0.2516	-1.0902	0.2756
	GARCH (-6)	0.0742	0.1926	0.3855	0.6999

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากการประมาณแบบจำลอง GARCH (6,4) ของอัตราผลตอบแทนจากจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET Index) ตามสมการที่ 5.2 พบว่า ถ้าค่าตัวแปรสุ่ม ณ เวลา $t-1$ $(\varepsilon^2_{S,t-1})$ และความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ $t-4$ (h^S_{t-4}) มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ t (h^S_t) โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน โดยความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ $t-4$ (h^S_{t-4}) จะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ t (h^S_t) มากกว่า ผลของค่าตัวแปรสุ่ม ณ เวลา $t-1$ $(\varepsilon^2_{S,t-1})$ กล่าวคือ ถ้าความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ $t-4$ (h^S_{t-4}) เพิ่มขึ้น 1 % จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ t (h^S_t) เพิ่มขึ้น 0.4322 % ในขณะที่การเพิ่มขึ้นของค่าตัวแปรสุ่ม ณ เวลา $t-1$ $(\varepsilon^2_{S,t-1})$ 1 % จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ t (h^S_t) เพิ่มขึ้น 0.2607 % และในทางตรงกันข้ามถ้าความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ $t-4$ (h^S_{t-4}) ลดลง 1 % จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ t (h^S_t) ลดลง 0.4322 % ในขณะที่การลดลงของค่าตัวแปรสุ่ม ณ เวลา $t-1$ $(\varepsilon^2_{S,t-1})$ 1 % จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ t (h^S_t) ลดลง 0.2607 %

เมื่อได้สมการความผันผวนแล้ว ขั้นต่อไปคือการนำเอา Residuals ที่ได้มาทำการทดสอบ ARCH Effect ซึ่งเป็นการทดสอบว่าความผันผวนของข้อมูลมีลักษณะคงที่ ในแต่ละช่วงเวลาหรือไม่ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ เป็นการทดสอบว่าสมการความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขข้างต้นเกิดปัญหา Heteroscedasticity ขึ้นหรือไม่ แสดงดังนี้

ตารางที่ 5.11 แสดงผลการทดสอบ ARCH Effect ของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

Obs*R-squared	3.377801
Prop.Chi-Square(1)	0.0661

จากตารางที่ 5.11 เป็นการทดสอบ ARCH Effect ซึ่งเป็นการทดสอบปัญหา Heteroscedasticity โดยการพิจารณาค่าของ Obs*R-squared ซึ่งก็คือ ค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรรบกวน ซึ่งค่าที่ได้คือ 3.377801 และสามารถพิจารณาค่า Prob.Chi-Square(1) ค่าที่ได้คือ 0.0661 ซึ่งยอมรับสมมติฐาน H_0 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 กล่าวคือ ไม่มี Heteroscedasticity แล้วนั่นเอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.4 การประมาณแบบจำลอง Asymmetric Univariate GARCH: GJR (p,q)

เพื่อที่จะ พิจารณาถึงพฤติกรรมความไม่สมมาตรของผลกระทบจากตัวแปรสุ่มทางบวก (Positive shocks) และตัวแปรสุ่มทางลบ (Negative shocks) ที่จะส่งผลต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข (Conditional volatility) ของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส (RICI) และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET Index) ได้อาศัยแบบจำลอง Asymmetric Univariate GARCH: GJR (p,q) ในการประมาณสมการความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ดังที่จะแสดงตามตารางที่ 5.10 และ 5.12 ตามลำดับ

ตารางที่ 5.12 แสดงผลการประมาณแบบจำลอง Asymmetric Univariate GARCH: GJR (p,q) ของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส (RICI)

Independent Variable	Variable	Coefficient	Standard Error	t - Statistic	Prob.
h_t^R	C	4.48×10^{-6}	1.51×10^{-6}	2.9744	**0.0029***
	Residual $(-1)^2$	0.0981	0.0146	6.6966	**0.0000***
	Residual$(-1)^2$*(Residual(-1)<0)	-0.0003	0.0180	-0.0168	0.9866
	GARCH (-1)	0.1371	0.1142	1.2006	0.2299
	GARCH (-2)	0.2207	0.1311	1.6833	0.0923
	GARCH (-3)	0.5252	0.1193	4.4029	**0.0000***

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: *หมายถึง มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95%)

Residual $(-q)^2 = \varepsilon_{t-q}^2$ และ GARCH(p) = h_{t-p}

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลจากแบบจำลอง GJR ของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส ตามตารางที่ 5.12 ได้แสดงถึง Asymmetric Univariate GARCH: GJR (3,1) และค่า Coefficient และ Standard Error ที่ได้มีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่ง เราสามารถนำค่าที่ได้ดังกล่าวมาเขียนเป็นสมการความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข (Conditional Volatility) แสดงได้ดังนี้

$$h_t^R = \mathbf{4.48\times10^{-6}} * + \mathbf{0.0981}* \varepsilon_{R,t-1}^2 - 0.0003\, I(\varepsilon_{R,t-1})\varepsilon_{R,t-1}^2 + 0.1371\, h_{t-1}^R + 0.2207\, h_{t-2}^R + \mathbf{0.5252}* h_{t-3}^R \quad (5.3)$$

จากการประมาณแบบจำลอง GJR (3,1) ของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส (RICI) ตามสมการที่ 5.3 พบว่า ถ้าค่าตัวแปรสุ่ม ณ เวลา $t-1$ $(\varepsilon_{R,t-1}^2)$ และความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ $t-3$ (h_{t-3}^R) มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ t (h_t^R) โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน โดยความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ $t-3$ (h_{t-3}^R) จะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ t (h_t^R) มากกว่า ผลของค่าตัวแปรสุ่ม ณ เวลา $t-1$ $(\varepsilon_{R,t-1}^2)$ กล่าวคือ ถ้าความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ $t-3$ (h_{t-3}^R) เพิ่มขึ้น 1 % จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ t (h_t^R) เพิ่มขึ้น 0.5252 % ในขณะที่การเพิ่มขึ้นของค่าตัวแปรสุ่ม ณ เวลา $t-1$ $(\varepsilon_{R,t-1}^2)$ 1 % จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ t (h_t^R) เพิ่มขึ้นเพียง 0.0981 %

และในทางตรงกันข้ามถ้าความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ $t-3$ (h_{t-3}^R) ลดลง 1 % จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ t (h_t^R) ลดลง 0.5252 % ในขณะที่การลดลงของค่าตัวแปรสุ่ม ณ เวลา $t-1$ $(\varepsilon_{R,t-1}^2)$ 1 % จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ t (h_t^R) ลดลงเพียง 0.0981 %

ทั้งนี้ไม่พบพฤติกรรมความไม่สมมาตร (Asymmetric Effect) จากการศึกษาความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส (RICI) ตามการประมาณโดยแบบจำลอง GJR(3,1)

เมื่อได้สมการความผันผวนแล้ว ขั้นต่อไปคือการนำเอา Residuals ที่ได้มาทำการทดสอบ ARCH Effect ซึ่งเป็นการทดสอบว่าความผันผวนของข้อมูลมีลักษณะคงที่ ในแต่ละช่วงเวลาหรือไม่ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ เป็นการทดสอบว่าสมการความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขข้างต้นเกิดปัญหา Heteroscedasticity ขึ้นหรือไม่ แสดงดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5.13 แสดงผลการทดสอบ ARCH Effect ของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส

Obs*R-squared	3.30916
Prop.Chi-Square(1)	0.0689

จากตารางที่ 5.13 เป็นการทดสอบ ARCH Effect โดยการพิจารณาค่าของ Obs*R-squared นั้น คือ ค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรรบกวนซึ่งผลที่ได้คือ 3.30916 และสามารถพิจารณาค่า Prop.Chi-Square(1) ค่าที่ได้คือ 0.0689 ซึ่งยอมรับสมมติฐาน ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 กล่าวคือ ไม่มี Heteroscedasticity แล้วนั่นเอง

ตารางที่ 5.14 แสดงผลการประมาณแบบจำลอง Asymmetric Univariate GARCH: GJR (p,q) ของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

Independent Variable	Variable	Coefficient	Standard Error	t - Statistic	Prob.
h_t^R	C	2.59×10^{-5}	3.89×10^{-6}	6.6645	**0.0000***
	Residual (-1)^2	0.0934	0.0220	4.2450	**0.0000***
	Residual(-1)^2*(Residual(-1)<0)	0.2463	0.0255	9.6740	**0.0000***
	Residual (-2)^2	-0.0205	0.0242	-0.8482	0.3963
	GARCH (-1)	0.8464	0.0837	10.1090	**0.0000***
	GARCH (-2)	-0.6564	0.0731	-8.9827	**0.0000***
	GARCH (-3)	0.6806	0.0644	10.5638	**0.0000***
	GARCH (-4)	-0.1627	0.0519	-3.1324	**0.0017***

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: *หมายถึง มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95%)

Residual (-q)^2 = ε_{t-q}^2 และ GARCH(p) = h_{t-p}

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลจากแบบจำลอง GJR ของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET Index) ได้แสดงถึง Asymmetric Univariate GARCH: GJR (4,2) และค่า Coefficient และ Standard Error ที่ได้มีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่ง เราสามารถนำค่าที่ได้ดังกล่าวมาเขียนเป็นสมการความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข (Conditional Volatility) แสดงได้ดังนี้

$$h_t^S = \mathbf{2.59\times10^{-5}}* + \mathbf{0.0934}*\,\varepsilon_{S,t-1}^2 - 0.0205\,\varepsilon_{S,t-2}^2 + \mathbf{0.2463}*\,I(\varepsilon_{S,t-1})\varepsilon_{S,t-1}^2 + \mathbf{0.8464}*\,h_{t-1}^S - \mathbf{0.6564}*\,h_{t-2}^S + \mathbf{0.6806}*\,h_{t-3}^S - \mathbf{0.1627}*\,h_{t-4}^S \quad (5.4)$$

จากการประมาณแบบจำลอง GJR (4,2) ของอัตราผลตอบแทนจากจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET Index) ตามสมการที่ 5.4 พบว่า ถ้าค่าตัวแปรสุ่ม ณ เวลา $t-1$ $(\varepsilon^2_{S,t-1})$ และความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ $t-1$ (h^S_{t-1}) และ $t-3$ (h^S_{t-3}) มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ t (h^S_t) โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน โดยความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ $t-1$ (h^S_{t-1}) และ $t-3$ (h^S_{t-3}) จะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ t (h^S_t) มากกว่า ผลของค่าตัวแปรสุ่ม ณ เวลา $t-1$ $(\varepsilon^2_{S,t-1})$ กล่าวคือ ถ้าความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ $t-1$ (h^S_{t-1}) และ $t-3$ (h^S_{t-3}) เพิ่มขึ้น 1 % จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ t (h^S_t) เพิ่มขึ้น 0.8464 % และ 0.6806 % ตามลำดับ ในขณะที่การเพิ่มขึ้นของค่าตัวแปรสุ่ม ณ เวลา $t-1$ $(\varepsilon^2_{S,t-1})$ 1 % จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ t (h^S_t) เพิ่มขึ้นเพียง 0.0934 %

และในทางตรงกันข้ามถ้าความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ $t-1$ (h^S_{t-1}) และ $t-3$ (h^S_{t-3}) ลดลง 1 % จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ t (h^S_t) ลดลง 0.8464 % และ 0.6806 % ตามลำดับ ในขณะที่การลดลงของค่าตัวแปรสุ่ม ณ เวลา $t-1$ $(\varepsilon^2_{S,t-1})$ 1 % จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ t (h^S_t) ลดลงเพียง 0.0934 %

ส่วนค่าความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ $t-2$ (h^S_{t-2}) และ $t-4$ (h^S_{t-4}) มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ t (h^S_t) โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม กล่าวคือ ถ้าความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ $t-2$ (h^S_{t-2}) และ $t-4$ (h^S_{t-4}) เพิ่มขึ้น 1 % จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ t (h^S_t) ลดลง 0.0205 % และ 0.1627 % ตามลำดับ ในขณะที่ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ $t-2$ (h^S_{t-2}) และ $t-4$ (h^S_{t-4}) ลดลง 1 % จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ t (h^S_t) เพิ่มขึ้น 0.0205 % และ 0.1627 % ตามลำดับ

ทั้งนี้ยังพบพฤติกรรมความไม่สมมาตร (Asymmetric Effect) จากการศึกษาความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET Index) พบว่าตัวแปรสุ่มทางลบ $(\varepsilon_{S,t-1} \le 0)$ จะส่งผลต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ t (h^S_t) ในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ ถ้าตัวแปรสุ่มทางด้านลบ $(\varepsilon_{S,t-1} \le 0)$ เพิ่มขึ้น 1 % จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ t (h^S_t) เพิ่มขึ้น 0.2463 % ในทางตรงกันข้ามถ้าตัวแปรสุ่มทางด้านลบ $(\varepsilon_{S,t-1} \le 0)$ ลดลง 1 % จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ t (h^S_t) ลดลง 0.2463% หรือกล่าวอีกนัยได้ว่า ผลกระทบจากตัวแปรสุ่มทางบวก $(\varepsilon_{S,t-1} > 0)$ และตัวแปรสุ่มทางลบ $(\varepsilon_{S,t-1} \le 0)$ ในขนาดที่เท่ากันนั้น ตัวแปรสุ่มทางลบจะส่งผลต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลาที่ t (h^S_t) มากกว่าตัวแปรสุ่มทางบวก เท่ากับ 0.2463

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5.15 แสดงผลการทดสอบ ARCH Effect ของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

Obs*R-squared	3.69743
Prop.Chi-Square(1)	0.0545

จากตารางที่ 5.15 เป็นการทดสอบ ARCH Effect โดยการพิจารณาค่า Prop.Chi-Square(1) ค่าที่ได้คือ 0.0545 ซึ่งยอมรับสมมติฐาน ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 กล่าวคือ ไม่มี Heteroscedasticity

5.5 การประมาณแบบจำลอง VARMA–GARCH

เพื่อที่จะศึกษาความสัมพันธ์ของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข (Conditional Volatility) ระหว่างอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส (RICI) และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET Index) ได้ใช้แบบจำลอง VARMA-GARCH ซึ่งมีข้อสมมติฐานว่าตัวแปรสุ่มทางบวก (Positive Shocks) และตัวแปรสุ่มทางลบ (Negative Shocks) มีอิทธิพลต่อความผันผวนเหมือนกัน

โดยในการประมาณค่าความสัมพันธ์อย่างมีเงื่อนไขของตัวแปรสุ่ม (Standardized Shocks) ด้วยแบบจำลอง VARMA-GARCH สามารถจำแนกลักษณะความสัมพันธ์ของตัวแปรสุ่มออกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ ค่าความสัมพันธ์อย่างมีเงื่อนไขของตัวแปรสุ่ม (Standardized Shocks) ที่มีค่าคงที่ตลอดเวลา (Constant Conditional Correlation) และค่าความสัมพันธ์อย่างมีเงื่อนไขของตัวแปรสุ่ม (Standardized Shocks) ที่มีการเปลี่ยนแปลงเชิงพลวัตร หรือหรือมีการเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงตามการเปลี่ยนแปลงของเวลา (Dynamic Conditional Correlation) ทำการศึกษาโดยใช้แบบจำลอง VARMA-GARCH with CCC และ VARMA-GARCH with DCC ตามลำดับ ดังนี้

5.5.1 การประมาณแบบจำลอง VARMA-GARCH with CCC

เพื่อที่จะรวมความสัมพัน ธ์ของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขระหว่าง อัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส (RICI) และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET Index) โดยทำการพิจารณาถึงความสัมพันธ์อย่างมีเงื่อนไขของตัวแปรสุ่ม (Standarized Shocks) ที่มีค่าคงที่ตลอดเวลา (Constant Conditional Correlation) ทำการศึกษาโดยอาศัยแบบจำลอง VARMA-GARCH with CCC แสดงดังตารางที่ 5.16

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5.16 แสดงผลการทดสอบ VARMA–GARCH(1,1) with CCC ของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

Variable	Coefficient	Standard Error	t - Statistic	Significant
C(1)	7.997×10^{-7}	1.197×10^{-6}	0.6681	0.5041
C(2)	2.577×10^{-5}	6.746×10^{-6}	3.8204	**0.0001***
A(1,1)	0.0511	9.670×10^{-3}	5.2892	**0.0000***
A(1,2)	0.0075	0.0106	0.7117	0.4766
A(2,1)	0.0662	0.0317	2.0880	**0.0368***
A(2,2)	0.2063	0.0251	8.2309	**0.0000***
B(1,1)	0.9217	0.0178	51.8277	**0.0000***
B(1,2)	0.2289	0.1349	1.6967	0.0898
B(2,1)	0.9973	0.4668	2.1363	**0.0327***
B(2,2)	0.5956	0.0633	9.4135	**0.0000***
R(2,1)	0.1030	0.0226	4.5645	**0.0000***

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: *หมายถึง มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95%)

ผลจากการทดสอบตามแบบจำลอง VARMA – GARCH with CCC ตามตารางที่ 5.16 แสดงถึงค่าสัมประสิทธิ์ และ Standard Error จากแบบจำลอง VARMA – GARCH(1,1) with CCC ที่ประมาณค่าได้ มีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 นำข้อมูลจากตารางที่ 5.16 สามารถนำมาเขียนให้อยู่ในรูปของ Matrix แสดงได้ดังนี้

$$\begin{bmatrix} h_t^R \\ h_t^S \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 7.9973\times10^{-7} \\ 2.5773\times10^{-5}* \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.0511* & 0.0075 \\ 0.0662* & 0.2063* \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{R,t-1}^2 \\ \varepsilon_{S,t-1}^2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.9217* & 0.2289 \\ 0.9973* & 0.5956* \end{bmatrix} \begin{bmatrix} h_{t-1}^R \\ h_{t-1}^S \end{bmatrix}$$

โดย Matrix ดังกล่าว แสดงค่า สัมประสิทธิ์ของตัวแปรสุ่ม และความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส (RICI) และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET Index) ณ เวลา $t-1$ ที่มีอิทธิพลต่อความผันผวนอย่าง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

มีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส (RICI) และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET Index) ณ เวลา t

เพื่อแสดงผลของความสัมพันธ์ของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส (RICI) และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET Index) ให้มีความชัดเจนมากขึ้นตามแบบจำลอง VARMA – GARCH(1,1) with CCC จึงทำการคูณ Matrix ของค่าสัมประสิทธิ์ กับ Matrix ของตัวแปรภายใน เพื่อหาผลลัพท์ของ Matrix ดังกล่าว แสดงผลตามตารางที่ 5.17

ตารางที่ 5.17 แสดงค่าสัมประสิทธิ์จากการทดสอบ VARMA – GARCH(1,1) with CCC

Return	ω	α_{RICI}	$\alpha_{\text{SET Index}}$	β_{RICI}	$\beta_{\text{SET Index}}$
RICI	7.997×10^{-7}	**0.0511***	7.547×10^{-3}	**0.9217***	0.2289
SET Index	**2.577×10^{-5}***	**0.0662***	**0.2063***	**0.9973***	**0.5956***

หมายเหตุ: *หมายถึง มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95%)

จากตารางที่ 5.17 พบว่า ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส ณ เวลา t ขึ้นอยู่กับตัวแปรสุ่มของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์สและดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา $t-1$ และความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์สและดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา $t-1$ สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังต่อไปนี้

$$h_t^R = 7.9973\times10^{-7} + \mathbf{0.0511^*}\,\varepsilon_{R,t-1}^2 + 0.0075\,\varepsilon_{S,t-1}^2 + \mathbf{0.9217^*}\,h_{t-1}^R + 0.2289\,h_{t-1}^S \qquad (5.5)$$

จากสมการที่5.5 พบว่า ตัวแปรสุ่มและความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา $t-1$ $(\varepsilon_{S,t-1}^2, h_{t-1}^S)$ ไม่มีอิทธิพลต่อค่าความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส ณ เวลา t (h_t^R)

จากตารางที่ 5.17 พบว่า ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา ที่ t ขึ้นอยู่กับตัวแปรสุ่มของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์สและดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา $t-1$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์สและดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา $t-1$ สามารถเขียนเป็นสมการดังนี้

$$h_t^S = \mathbf{2.5773\times10^{-5}} \mathbf{*} + \mathbf{0.0662*}\ \varepsilon_{R,t-1}^2 + \mathbf{0.2063*}\ \varepsilon_{S,t-1}^2 + \mathbf{0.9973*}\ h_{t-1}^R + \mathbf{0.5956*}\ h_{t-1}^S \qquad (5.6)$$

จากสมการที่ 5.6 พบว่า ตัวแปรสุ่มและความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส ณ เวลา $t-1$ $(\varepsilon_{R,t-1}^2, h_{t-1}^R)$ มีอิทธิพลต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา t (h_t^S) โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน ซึ่งความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส ณ เวลา $t-1$ (h_{t-1}^R) จะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา t (h_t^S) มากกว่า ผลของตัวแปรสุ่มของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส ณ เวลา $t-1$ $(\varepsilon_{R,t-1}^2)$ กล่าวคือ ถ้าความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส ณ เวลา $t-1$ (h_{t-1}^R) เพิ่มขึ้น 1% จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา t (h_t^S) เพิ่มขึ้น 0.9973% ในขณะที่การเพิ่มขึ้นของตัวแปรสุ่มของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส ณ เวลา $t-1$ $(\varepsilon_{R,t-1}^2)$ 1% จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา t (h_t^S) เพิ่มขึ้นเพียง 0.0662 %

ในทางกลับกันถ้าความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส ณ เวลา $t-1$ (h_{t-1}^R) ลดลง 1% จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา t (h_t^S) ลดลง 0.9973% ในขณะที่การลดลงของตัวแปรสุ่มของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส ณ เวลา $t-1$ $(\varepsilon_{R,t-1}^2)$ 1% จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา t (h_t^S) ลดลงเพียง 0.0662%

จากตารางที่ 5.16 พบว่าค่าความสัมพันธ์อย่างมีเงื่อนไขของตัวแปรสุ่ม (Standardized Shocks) ที่มีค่าคงที่ตลอดเวลา (Constant Conditional Correlation) จากการประมาณความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส (RICI) และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET Index) เมื่อทำการคำนวณด้วยโปรแกรม WinRATs มีค่าเท่ากับ 0.1030 (ρ =0.1030)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.5.2 การประมาณแบบจำลอง VARMA-GARCH with DCC

เพื่อที่จะรวมความสัมพัน ธ์ของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขระหว่าง อัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส (RICI) และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET Index) โดยทำการพิจารณาถึงความสัมพันธ์อย่างมีเงื่อนไขของตัวแปรสุ่ม (Standarized Shocks) ที่มีการเปลี่ยนแปลงเชิงพลวัตร หรือหรือมีการเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงตามการเปลี่ยนแปลงของเวลา (Dynamic Conditional Correlation) ทำการศึกษาโดยอาศัยแบบจำลอง VARMA-GARCH with DCC แสดงดังตารางที่ 5.18

ตารางที่ 5.18 แสดงผลการทดสอบ VARMA–GARCH(1,1) with DCC ของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

Variable	Coefficient	Standard Error	t - Statistic	Significant
C(1)	8.617×10^{-7}	1.328×10^{-6}	0.6488	0.5165
C(2)	2.784×10^{-5}	6.781×10^{-6}	4.1054	**0.0000***
A(1,1)	0.0506	9.624×10^{-3}	5.2545	**0.0000***
A(1,2)	0.0069	0.0115	0.6037	0.5460
A(2,1)	0.0707	0.0318	2.2222	**0.0262***
A(2,2)	0.2075	0.0259	8.0034	**0.0000***
B(1,1)	0.9194	0.0186	49.3111	**0.0000***
B(1,2)	0.1928	0.1009	1.9109	0.0560
B(2,1)	0.6179	0.3155	1.9584	0.0502
B(2,2)	0.6034	0.0644	9.3693	**0.0000***
DCC(1)	8.635×10^{-4}	1.140×10^{-3}	0.7574	0.4488
DCC(2)	0.9878	0.0109	90.7468	**0.0000***

ที่มา:จากการคำนวณ

หมายเหตุ: *หมายถึง มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95%)

ผลจากการทดสอบตามแบบจำลองVARMA–GARCH with DCC แสดงถึงค่าสัมประสิทธิ์และ Standard Error จากแบบจำลอง VARMA–GARCH(1,1) with DCC ที่ประมาณค่าได้ มีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ0.05 จากตารางที่5.18 สามารถนำมาเขียนให้อยู่ในรูปของMatrix แสดงได้ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\begin{bmatrix} h_t^R \\ h_t^S \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8.6171\times10^{-7} \\ 2.7840\times10^{-5} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.0506 & 0.0069 \\ 0.0707 & 0.2075 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{R,t-1}^2 \\ \varepsilon_{S,t-1}^2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.9194 & 0.1928 \\ 0.6179 & 0.6034 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} h_{t-1}^R \\ h_{t-1}^S \end{bmatrix}$$

โดย Matrix ดังกล่าว แสดงค่า สัมประสิทธิ์ของตัวแปรสุ่ม และความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส (RICI) และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET Index) ณ เวลาที่ $t-1$ ที่มีอิทธิพลต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส (RICI) และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET Index) ณ เวลาที่ t

เพื่อแสดงผลของความสัมพันธ์ของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส (RICI) และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET Index) ให้มีความชัดเจนมากขึ้นตามแบบจำลอง VARMA – GARCH(1,1) with DCC จึงทำการคูณ Matrix ของค่าสัมประสิทธิ์ กับ Matrix ของตัวแปรภายใน เพื่อหาผลลัพท์ของ Matrix ดังกล่าว แสดงผลตามตารางที่ 5.19

ตารางที่ 5.19 แสดงค่าสัมประสิทธิ์จากการทดสอบ VARMA – GARCH(1,1) with DCC

Return	ω	α_{RICI}	$\alpha_{\text{SET Index}}$	β_{RICI}	$\beta_{\text{SET Index}}$
RICI	8.617×10^{-7}	**0.0506***	6.946×10^{-3}	**0.9194***	0.1928
SET Index	**2.784×10^{-5}***	**0.0707***	**0.2075***	0.6179	**0.6034***

หมายเหตุ: *หมายถึง มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95%)

จากตารางที่ 5.19 พบว่า ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส ณ เวลา ที่ t ขึ้นอยู่กับตัวแปรสุ่มของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์สและดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา ที่ $t-1$ และความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์สและดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา ที่ $t-1$ สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังต่อไปนี้

$$h_t^R = 8.6171\times10^{-7} + \mathbf{0.0506^*}\,\varepsilon_{R,t-1}^2 + 0.0069\,\varepsilon_{S,t-1}^2 + \mathbf{0.9194^*}\,h_{t-1}^R + 0.1928\,h_{t-1}^S \qquad (5.7)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

จากสมการที่ 5.7 พบว่า ตัวแปรสุ่มและความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา ที่ $t-1$ $(\varepsilon_{S,t-1}^2, h_{t-1}^S)$ ไม่มีอิทธิพลต่อค่าความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส ณ เวลา t (h_t^R)

จากตารางที่ 5.19 พบว่า ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา ที่ t ขึ้นอยู่กับตัวแปรสุ่มของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์สและดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา ที่ $t-1$ และความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์สและดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา ที่ $t-1$ สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังต่อไปนี้

$$h_t^S = \mathbf{2.7840\times10^{-5}} \mathbf{*} + \mathbf{0.0707*}\,\varepsilon_{R,t-1}^2 + \mathbf{0.2075*}\,\varepsilon_{S,t-1}^2 + 0.6179\,h_{t-1}^R + \mathbf{0.6034*}\,h_{t-1}^S \qquad (5.8)$$

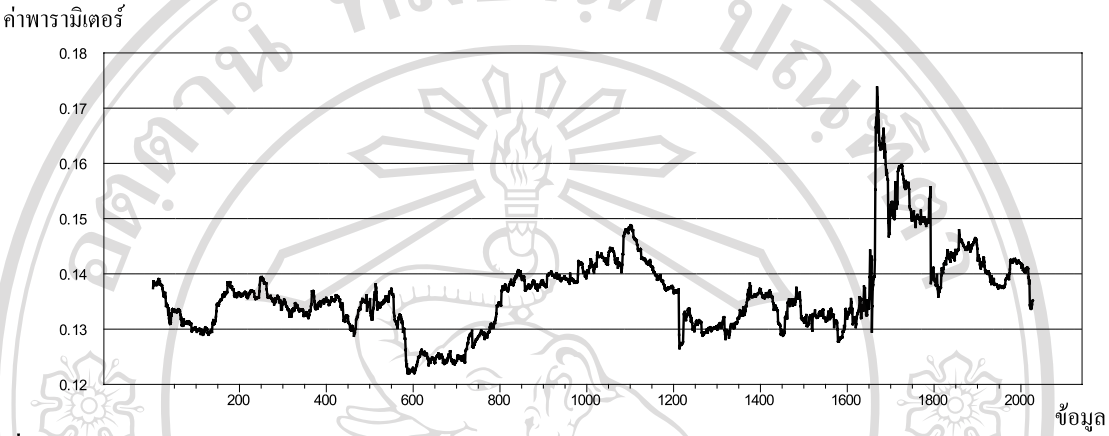
จากสมการที่ 5.8 พบว่า ตัวแปรสุ่มของอัตราผลตอบ แทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส ณ เวลา $t-1$ $(\varepsilon_{R,t-1}^2)$ มีอิทธิพลต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา ที่ t (h_t^S) โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ ถ้าตัวแปรสุ่มของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส ณ เวลา $t-1$ (ε_{t-1}^R) เพิ่มขึ้น 1% จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา t (h_t^S) เพิ่มขึ้น 0.0707%

ในทางกลับกันถ้าตัวแปรสุ่มของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส ณ เวลา $t-1$ (ε_{t-1}^R) ลดลง 1% จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา t (h_t^S) ลดลง 0.0707%

จากตารางที่ 5.18 สังเกตจากค่า DCC(2) มีการปฏิเสธสมมติฐาน $H_0 : \theta_2 = 0$ แสดงว่าความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์สและดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย มีค่าความสัมพันธ์อย่างมีเงื่อนไขของตัวแปรสุ่ม (Standardized Shocks) ที่มีการเปลี่ยนแปลงเชิงพลวัตร หรือมีการเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงตามการเปลี่ยนแปลงของเวลา (Dynamic Conditional Correlation) เมื่อทำคำนวณค่า ρ ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป WinRATs พบว่า ρ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.1304 โดยมีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.1737 และมีค่าต่ำสุดเท่ากับ 0.1220 สามารถแสดงเป็นรูปได้ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 5.1 แสดงค่าความสัมพันธ์อย่างมีเงื่อนไขของตัวแปรสุ่มที่มีการเปลี่ยนแปลงเชิงพลวัตร (Dynamic Conditional Correlation) จากการประมาณความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ด้วยแบบจำลอง VARMA-GARCH with DCC



ที่มา:จากการคำนวณด้วยโปรแกรม WinRATs

จากการศึกษาความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขระหว่างอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส (RICI) และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET Index) ตามแบบจำลอง VARMA – GARCH ทั้งในรูปแบบความสัมพันธ์อย่างมีเงื่อนไขของตัวเปรสุ่ม (Standardized Shocks) ที่มีค่าคงที่ทุกช่วงเวลา (Constant Conditional Correlation) โดยใช้แบบจำลอง VARMA-GARCH with CCC และรูปแบบความสัมพันธ์อย่างมีเงื่อนไขของตัวเปรสุ่ม (Standardized Shocks) ที่มีการเปลี่ยนแปลงเชิงพลวัตร (Dynamic Conditional Correlation) โดยใช้แบบจำลอง VARMA-GARCH with DCC

จากข้อกำหนดที่ให้รูปแบบความสัมพันธ์อย่างมีเงื่อนไขของตัวเปรสุ่ม (Standardized Shocks) ที่มีการเปลี่ยนแปลงเชิงพลวัตร (เปลี่ยนแปลงไปตามช่วงเวลา) มีความสอดคล้องกับความเป็นจริงมากกว่าข้อกำหนดที่ให้ความสัมพันธ์อย่างมีเงื่อนไขของตัวแปรสุ่มมีค่าคงที่ทุกช่วงเวลา จึงสรุปได้ว่าแบบจำลอง VARMA-GARCH with DCC เป็นแบบจำลองที่มีความเหมาะสมกว่าแบบจำลอง VARMA-GARCH with CCC

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.6 การประมาณแบบจำลอง VARMA – AGARCH

เพื่อที่จะ พิจารณาถึงพฤติกรรมความไม่สมมาตรของผลกระทบจากตัวแปรสุ่มทางบวก (Positive shocks) และตัวแปรสุ่มทางลบ (Negative shocks) ที่จะส่งกระทบต่อความสัมพัน ธ์ของ

ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข (Conditional Volatility) ระหว่าง อัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส (RICI) และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET Index) ได้อาศัยแบบจำลอง VARMA–AGARCH ซึ่งมีข้อสมมติฐานว่าตัวแปรสุ่มทางบวก (Positive Shocks) และตัวแปรสุ่มทางลบ (Negative Shocks) มีอิทธิพลต่อความผันผวนต่างกัน

โดยในการประมาณค่าความสัมพันธ์อย่างมีเงื่อนไขของตัวแปรสุ่ม (Standardized Shocks) ด้วยแบบจำลอง VARMA-AGARCH สามารถจำแนกลักษณะความสัมพันธ์ของตัวแปรสุ่มออกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ ค่าความสัมพันธ์อย่างมีเงื่อนไขของตัวแปรสุ่ม (Standardized Shocks) ที่มีค่าคงที่ทุกช่วงเวลา (Constant Conditional Correlation) และค่าความสัมพันธ์อย่างมีเงื่อนไขของตัวแปรสุ่ม (Standardized Shocks) ที่มีการเปลี่ยนแปลงเชิงพลวัตร หรือหรือมีการเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงตามการเปลี่ยนแปลงของเวลา (Dynamic Conditional Correlation) ทำการศึกษาโดยใช้แบบจำลอง VARMA-AGARCH with CCC และ VARMA-AGARCH with DCC ตามลำดับ ดังนี้

5.6.1 การประมาณแบบจำลอง VARMA-AGARCH with CCC

เพื่อที่จะรวมความสัมพัน ธ์ของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขระหว่าง อัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส (RICI) และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET Index) โดยทำการพิจารณาถึงความสัมพันธ์อย่างมีเงื่อนไขของตัวแปรสุ่ม (Standarized Shocks) ที่มีค่าคงที่ทุกช่วงเวลา (Constant Conditional Correlation) ทำการศึกษาโดยอาศัยแบบจำลอง VARMA-AGARCH with CCC แสดงดังตารางที่ 5.20

ตารางที่ 5.20 แสดงผลการทดสอบ VARMA – AGARCH(1,1) with CCC ของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

Variable	Coefficient	Standard Error	t - Statistic	Significant
C(1)	0.0000	0.0000	0.5617	0.5743
C(2)	0.0000	0.0000	5.1937	**0.0000***
A(1,1)	0.0570	0.0141	4.0441	**0.0001***
A(1,2)	0.0111	0.0102	1.0930	0.2744
A(2,1)	0.0493	0.0222	2.2240	**0.0261***
A(2,2)	0.0548	0.0195	2.8102	**0.0050***

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แสดงผลการทดสอบ VARMA – AGARCH(1,1) with CCC (ต่อ)

B(1,1)	0.9188	0.0171	53.8674	**0.0000***
B(1,2)	0.2611	0.1350	1.9344	0.0531
B(2,1)	1.0669	0.4095	2.6058	**0.0092***
B(2,2)	0.5946	0.0537	11.0642	**0.0000***
D(1,1)	-0.0107	0.0129	-0.8300	0.4065
D(1,2)	0.2670	0.0412	6.4870	**0.0000***
D(2,1)	-1.2333	0.0000	0.0000	**0.0000***
D(2,2)	-0.0248	0.0000	0.0000	**0.0000***
R(2,1)	0.1028	0.0216	4.7616	**0.0000***

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: *มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95%)

ผลจากการทดสอบตามแบบจำลอง VARMA–AGARCH with CCC แสดงค่าสัมประสิทธิ์และ Standard Error ที่ประมาณค่าได้จากแบบจำลองVARMA–AGARCH(1,1) with CCC ที่มีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ0.05 ซึ่งจากตารางที่5.18 สามารถนำมาเขียนให้อยู่ในรูปของMatrix แสดงได้ดังนี้

$$\begin{bmatrix} h_t^R \\ h_t^S \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6.5900\times10^{-7} \\ 2.7673\times10^{-5}* \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.0570* & 0.0111 \\ 0.0493* & 0.0548* \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{R,t-1}^2 \\ \varepsilon_{S,t-1}^2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -0.0107 & 0.2670* \\ -1.2333* & -0.0248* \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I & 0 \\ 0 & I \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{R,t-1}^2 \\ \varepsilon_{S,t-1}^2 \end{bmatrix}$$

$$+ \begin{bmatrix} 0.9188* & 0.2611 \\ 1.0670* & 0.5946* \end{bmatrix} \begin{bmatrix} h_{t-1}^R \\ h_{t-1}^S \end{bmatrix} \qquad \text{โดยที่ } I \begin{cases} 0, \varepsilon_s \le 0 \\ 1, \varepsilon_s \ge 0 \end{cases}$$

โดย Matrix ดังกล่าว แสดงค่า สัมประสิทธิ์ของตัวแปรสุ่มเชิงบวก Positive Shock) ตัวแปรสุ่มเชิงลบ (Negative Shock) และความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส (RICI) และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย(SET Index) ณ เวลา $t-1$ ที่มีอิทธิพลต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส (RICI) และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย(SET Index) ณ เวลา t

เพื่อแสดงผลของความสัมพันธ์ของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส (RICI) และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET Index) ให้มีความชัดเจนมากขึ้น ตามแบบจำลอง VARMA – AGARCH(1,1) with CCC

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จึงทำการคูณ Matrix ของค่าสัมประสิทธิ์ กับ Matrix ของตัวแปรภายใน เพื่อหาผลลัพท์ของ Matrix ดังกล่าว แสดงผลตามตารางที่ 5.21

ตารางที่ 5.21 แสดงค่าสัมประสิทธิ์จากการทดสอบแบบจำลองVARMA – AGARCH(1,1) with CCC

Return	ω	α_{RICI}	$\alpha_{SET\ Index}$	γ_{RICI}	$\gamma_{SET\ Index}$	β_{RICI}	$\beta_{SET\ Index}$
RICI	6.590×10^{-7}	**0.0570***	0.0111	-0.0107	**0.2670***	**0.9188***	0.2611
SET Index	**2.767×10^{-5}***	**0.0493***	**0.0548***	**-1.2333***	**-0.0248***	**1.0670***	**0.5946***

หมายเหตุ: *หมายถึง มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95%)

จากตารางที่ 5.21 พบว่า ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส ณ เวลา ที่ t ขึ้นอยู่กับตัวแปรสุ่มเชิงบวก (Positive Shock) ของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา ที่ $t-1$ ตัวแปรสุ่มเชิงลบ (Negative Shock) ของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลาที่ $t-1$ และความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์สและดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา ที่ $t-1$ สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังต่อไปนี้

$$h_t^R = 6.590\times10^{-7} + \mathbf{0.0570^*}\,\varepsilon_{R,t-1}^2 + 0.0111\,\varepsilon_{S,t-1}^2 - 0.0107\,I(\varepsilon_{R,t-1})\varepsilon_{R,t-1}^2 + \mathbf{0.2670^*}\,I(\varepsilon_{S,t-1})\varepsilon_{S,t-1}^2 + \mathbf{0.9188^*}\,h_{t-1}^R + 0.2611\,h_{t-1}^S \quad (5.9)$$

จากสมการที่ 5.9 พบว่า ตัวแปรสุ่มและความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา ที่ $t-1$ $(\varepsilon_{S,t-1}^2, h_{t-1}^S)$ ไม่มีอิทธิพลต่อค่าความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส ณ เวลา t (h_t^R)

แต่ทั้งนี้พบพฤติกรรมความไม่สมมาตร (Asymmetric Effect) จากการศึกษาความสัมพันธ์ของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขระหว่างอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เจอร์ส และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET Index) โดยพบว่า ตัวแปรสุ่มทางลบของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย $(\varepsilon_{S,t-1} \le 0)$ จะส่งผลต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส ณ เวลา t (h_t^R) ในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ ถ้าตัวแปรสุ่มทางด้านลบของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย $(\varepsilon_{S,t-1} < 0)$ เพิ่มขึ้น 1% จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส ณ เวลา t (h_t^R) เพิ่มขึ้น 0.2670% ในทางกลับกัน ถ้าตัวแปรสุ่มทางด้านลบของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย $(\varepsilon_{S,t-1} < 0)$ ลดลง 1% จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส ณ เวลา t (h_t^R) ลดลง 0.2670% หรือกล่าวอีกนัยได้ว่า ผลกระทบจากตัวแปรสุ่มทางลบของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย $(\varepsilon_{S,t-1} \le 0)$ จะส่งผลต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส ณ เวลาที่ t (h_t^R) เพิ่มขึ้นจากเดิมเท่ากับ 0.2670

ทั้งนี้เนื่องจากราคาหุ้นในตลาดเกิดใหม่ (Emerging Market) มีความสัมพันธ์กับราคาหุ้นในตลาดสำคัญต่างๆทั่วโลก และราคาหุ้นในตลาดสำคัญต่างๆทั่วโลกมีความสัมพันธ์กับราคาสินค้าโภคภัณฑ์อย่างใกล้ชิด หากข่าวร้ายที่เกิดขึ้นในตลาดหุ้นสำคัญต่างๆทั่วโลก จนเป็นสาเหตุให้เกิดความผันผวนขึ้นในตลาดสินค้าโภคภัณฑ์ (โดยสะท้อนมายังดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์สเสมือนเป็นตัวแทนของตลาดสินค้าโภคภัณฑ์ เนื่องจากมีการกระจายการลงทุนในสินค้าโภคภัณฑ์ 36 ชนิด 13 ตลาดที่ทำการซื้อขายสินค้าโภคภัณฑ์ใน 6 ประเทศ) จึงอาจกล่าวได้ว่าข่าวร้ายที่เกิดขึ้นในตลาดหุ้นเกิดใหม่ เป็นข่าวร้ายเดียวกับข่าวร้ายที่เกิดขึ้นในตลาดหุ้นสำคัญต่างๆทั่วโลก ซึ่งข่าวร้ายในตลาดหุ้นสำคัญ ส่งผลให้เกิดความผันผวนในดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอรส์ ด้วยเหตุนี้จึงเป็นสาเหตุทำให้ ตัวแปรสุ่มทางลบของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย $(\varepsilon_{S,t-1} \le 0)$ มีอิทธิพลต่อ ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส ณ เวลาที่ t (h_t^R)

จากตารางที่ 5.21 พบว่า ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา ที่ t ขึ้นอยู่กับ ค่าคงที่ ตัวแปรสุ่มเชิงบวก (Positive Shock) ของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา ที่ $t-1$ ตัวแปรสุ่มเชิงลบ (Negative Shock) ของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา ที่ $t-1$ และความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์สและดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา ที่ $t-1$ สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังต่อไปนี้

$$h_t^S = \mathbf{2.7670\times10^{-5}}* + \mathbf{0.0493}* \varepsilon_{R,t-1}^2 + \mathbf{0.0548}* \varepsilon_{S,t-1}^2 - \mathbf{1.2333}* I(\varepsilon_{R,t-1})\varepsilon_{R,t-1}^2 - \mathbf{0.0248}* I(\varepsilon_{S,t-1})\varepsilon_{S,t-1}^2 + \mathbf{1.0670}* h_{t-1}^R + \mathbf{0.5946}* h_{t-1}^S \quad (5.10)$$

จากสมการที่ 5.10 พบว่า ตัวแปรสุ่มและความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส ณ เวลา $t-1$ $(\varepsilon_{R,t-1}^2, h_{t-1}^R)$ มีอิทธิพลต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา t (h_t^S) โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน ซึ่งความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบ แทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส ณ เวลา $t-1$ (h_{t-1}^R) จะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา t (h_t^S) มากกว่า ผลของตัวแปรสุ่มของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส ณ เวลา $t-1$ $(\varepsilon_{R,t-1}^2)$ กล่าวคือ ถ้าความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส ณ เวลา $t-1$ (h_{t-1}^R) เพิ่มขึ้น 1% จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา t (h_t^S) เพิ่มขึ้น 1.0670% ในขณะที่การเพิ่มขึ้นของตัวแปรสุ่มของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส ณ เวลา $t-1$ $(\varepsilon_{R,t-1}^2)$ 1% จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา t (h_t^S) เพิ่มขึ้นเพียง 0.0493%

ในทางกลับกันถ้าความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส ณ เวลา $t-1$ (h_{t-1}^R) ลดลง 1% จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา t (h_t^S) ลดลง 1.0670% ในขณะที่การลดลงของตัวแปรสุ่มของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส ณ เวลา $t-1$ $(\varepsilon_{R,t-1}^2)$ 1% จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา t (h_t^S) ลดลงเพียง 0.0493%

ทั้งนี้ยังพบพฤติกรรมความไม่สมมาตร (Asymmetric Effect) จากการศึกษาความสัมพันธ์ของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขระหว่างอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส (RICI) และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET Index) โดยพบว่า ตัวแปรสุ่มทางลบของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย $(\varepsilon_{S,t-1} < 0)$ จะ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ส่งผลต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลาที่ t (h_t^S) ในทิศทางตรงกันข้าม กล่าวคือ ถ้าตัวแปรสุ่มทางลบของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย $(\varepsilon_{S,t-1} < 0)$ เพิ่มขึ้น 1% จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลาที่ t (h_t^S) ลดลง 0.0248% ในทางตรงกันข้าม ถ้าตัวแปรสุ่มทางลบของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย $(\varepsilon_{S,t-1} < 0)$ ลดลง 1% จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลาที่ t (h_t^S) เพิ่มขึ้น 0.0248% หรืออาจกล่าวได้อีกนัยว่า ผลของตัวแปรสุ่มทางลบ $(\varepsilon_{S,t-1} < 0)$ และผลของตัวแปรสุ่มทางบวก $(\varepsilon_{S,t-1} > 0)$ ของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลาที่ $t-1$ ในขนาดที่เท่ากัน ตัวแปรสุ่มทางลบจะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลาที่ t (h_t^S) ลดลงจากเดิม 0.0248

และยังพบว่าตัวแปรสุ่มทางลบของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส $(\varepsilon_{R,t-1} < 0)$ จะส่งผลต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลาที่ t (h_t^S) ในทิศทางตรงกันข้าม กล่าวคือ ถ้าตัวแปรสุ่มทางด้านลบของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส $(\varepsilon_{R,t-1} < 0)$ เพิ่มขึ้น 1% จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลาที่ t (h_t^S) ลดลง 1.2333% ในทางตรงกันข้าม ถ้าตัวแปรสุ่มทางด้านลบของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส $(\varepsilon_{R,t-1} < 0)$ ลดลง 1% จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลาที่ t (h_t^S) เพิ่มขึ้น 1.2333% หรืออาจกล่าวได้อีกนัยว่า ผลของตัวแปรสุ่มทางลบ $(\varepsilon_{R,t-1} < 0)$ และผลของตัวแปรสุ่มทางบวก $(\varepsilon_{R,t-1} > 0)$ ของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส ณ เวลาที่ $t-1$ ในขนาดที่เท่ากัน ตัวแปรสุ่มทางลบ $(\varepsilon_{R,t-1} < 0)$ จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลาที่ t (h_t^S) ลดลงจากเดิม 1.2333

จากตารางที่ 5.20 พบว่าค่าความสัมพันธ์อย่างมีเงื่อนไขของตัวแปรสุ่ม (Standardized Shocks) ที่มีค่าคงที่ตลอดเวลา (Constant Conditional Correlation) จากการประมาณความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส (RICI) และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET Index) เมื่อทำการคำนวณด้วยโปรแกรม WinRATs มีค่าเท่ากับ 0.1028 (ρ =0.1028)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

5.6.1การประมาณแบบจำลอง VARMA-AGARCH with DCC

เพื่อที่จะรวมความสัมพัน ธ์ของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขระหว่าง อัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส (RICI) และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET Index) โดยทำการพิจารณาถึงความสัมพันธ์อย่างมีเงื่อนไขของตัวแปรสุ่ม (Standarized Shocks) ที่มีการเปลี่ยนแปลงเชิงพลวัตร หรือมีการเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงตามการเปลี่ยนแปลงตามการเปลี่ยนแปลงของเวลา (Dynamic Conditional Correlation) ทำการศึกษาโดยอาศัยแบบจำลอง VARMA-AGARCH with DCC แสดงดังตารางที่ 5.22

ตารางที่ 5.22 แสดงผลการทดสอบ VARMA – AGARCH(1,1) with DCC ของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

Variable	Coefficient	Standard Error	t - Statistic	Significant
C(1)	0.0000	0.0000	2.1688	**0.0301***
C(2)	0.0000	0.0000	7.8999	**0.0000***
A(1,1)	0.0633	0.0060	10.4906	**0.0000***
A(1,2)	0.0108	0.0075	1.4464	0.1481
A(2,1)	0.0527	0.0210	2.5085	**0.0121***
A(2,2)	0.0542	0.0120	4.5213	**0.0000***
B(1,1)	0.9104	0.0054	167.9471	**0.0000***
B(1,2)	0.2020	0.0199	10.1439	**0.0000***
B(2,1)	0.7215	0.1221	5.9073	**0.0000***
B(2,2)	0.6030	0.0119	50.8849	**0.0000***
D(1,1)	-0.0124	0.0103	-1.1974	0.2311
D(1,2)	0.2663	0.0204	13.0773	**0.0000***
D(2,1)	56957374.4781	208518421.1618	0.2732	0.7847
D(2,2)	-0.0248	0.0000	0.0000	0.7847
DCC(1)	0.1028	0.0216	4.7616	0.2572
DCC(2)	0.9979	0.0023	441.3582	**0.0000***

ที่มา:จากการคำนวณ

หมายเหตุ: *มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95%)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลจากการทดสอบตามแบบจำลอง VARMA–AGARCH with DCC แสดงค่าสัมประสิทธิ์ และ Standard Error ที่ประมาณค่าได้จากแบบจำลอง VARMA–AGARCH(1,1) with DCC ที่มีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งจากตารางที่ 5.22 สามารถนำมาเขียนให้อยู่ในรูปของ Matrix แสดงได้ดังนี้

$$\begin{bmatrix} h_t^R \\ h_t^S \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.0633* & 0.0108 \\ 0.0527* & 0.0542* \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{R,t-1}^2 \\ \varepsilon_{S,t-1}^2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -0.0124 & 0.2663* \\ 56957374.48 & 56957374.16 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I & 0 \\ 0 & I \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{R,t-1}^2 \\ \varepsilon_{S,t-1}^2 \end{bmatrix}$$

$$+ \begin{bmatrix} 0.9104* & 0.2020* \\ 0.7215* & 0.0630* \end{bmatrix} \begin{bmatrix} h_{t-1}^R \\ h_{t-1}^S \end{bmatrix} \quad \text{โดยที่ } I \begin{cases} 0, \varepsilon_s \le 0 \\ 1, \varepsilon_s \ge 0 \end{cases}$$

โดย Matrix ดังกล่าว แสดงค่า สัมประสิทธิ์ของตัวแปรสุ่มเชิงบวก (Positive Shock) ตัวแปรสุ่มเชิงลบ (Negative Shock) และความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส (RICI) และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET Index) ณ เวลา $t-1$ ที่มีอิทธิพลต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส (RICI) และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET Index) ณ เวลา t

เพื่อแสดงผลของความสัมพันธ์ของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส (RICI) และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET Index) ให้มีความชัดเจนมากขึ้น ตามแบบจำลอง VARMA – AGARCH(1,1) with CCC จึงทำการคูณ Matrix ของค่าสัมประสิทธิ์ กับ Matrix ของตัวแปรภายใน เพื่อหาผลลัพท์ของ Matrix ดังกล่าว แสดงผลตามตารางที่ 5.23

ตารางที่ 5.23 แสดงค่าสัมประสิทธิ์จากการทดสอบแบบจำลองVARMA – AGARCH(1,1) with DCC

Return	ω	α_{RICI}	$\alpha_{SET\ Index}$	γ_{RICI}	$\gamma_{SET\ Index}$	β_{RICI}	$\beta_{SET\ Index}$
RICI	0.0000	**0.0633***	0.0108	-0.0124	**0.2663***	**0.9104***	**0.2020***
SET Index	0.0000	**0.0527***	**0.0542***	56957374.47	56957374.16	**0.7215***	**0.6030***

หมายเหตุ: *หมายถึง มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95%)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากตารางที่ 5.23 พบว่า ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส ณ เวลา ที่ t ขึ้นอยู่กับตัวแปรสุ่มเชิงบวก (Positive Shock) ของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา ที่ $t-1$ ตัวแปรสุ่มเชิงลบ (Negative Shock) ของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลาที่ $t-1$ และความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์สและดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา ที่ $t-1$ สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังต่อไปนี้

$$h_t^R = 0 + \mathbf{0.0633^*}\,\varepsilon_{R,t-1}^2 + 0.0108\,\varepsilon_{S,t-1}^2 - 0.0124\,I(\varepsilon_{R,t-1})\varepsilon_{R,t-1}^2 + \mathbf{0.2663^*}\,I(\varepsilon_{S,t-1})\varepsilon_{S,t-1}^2 + \mathbf{0.9104^*}\,h_{t-1}^R + \mathbf{0.2020^*}\,h_{t-1}^S \quad (5.11)$$

จากสมการที่ 5.11 พบว่า ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบ แทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา ที่ $t-1$ (h_{t-1}^S) มีอิทธิพลต่อค่าความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส ณ เวลา t (h_t^R) โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ ถ้าความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา ที่ $t-1$ (h_{t-1}^S) เพิ่มขึ้น 1% จะส่งผลให้ ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส ณ เวลา t (h_t^R) เพิ่มขึ้น 0.2020%

ในทางกลับกันถ้าความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา ที่ $t-1$ (h_{t-1}^S) ลดลง 1% จะส่งผลให้ ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส ณ เวลา t (h_t^R) ลดลง 0.2020%

และพบพฤติกรรมความไม่สมมาตร (Asymmetric Effect) จากการศึกษาความสัมพันธ์ของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขระหว่างอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET Index) โดยพบว่า ตัวแปรสุ่มทางลบของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ($\varepsilon_{S,t-1} \le 0$) จะส่งผลต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส ณ เวลา t (h_t^R) ในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ ถ้าตัวแปรสุ่มทางด้านลบของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ($\varepsilon_{S,t-1} < 0$) เพิ่มขึ้น 1% จะส่งผลให้ความผันผวนอย่าง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

มีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส ณ เวลา t (h_t^R) เพิ่มขึ้น 0.2663% ในกรณีตรงข้าม ถ้าตัวแปรสุ่มทางด้านลบของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย $(\varepsilon_{S,t-1} < 0)$ ลดลง 1% จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส ณ เวลา t (h_t^R) ลดลง 0.2663% หรือกล่าวอีกนัยได้ว่า ผลกระทบจากตัวแปรสุ่มทางลบของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย $(\varepsilon_{S,t-1} \le 0)$ จะส่งผลต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส ณ เวลาที่ t (h_t^R) เพิ่มขึ้นจากเดิมเท่ากับ 0.2663

ทั้งนี้เนื่องจากราคาหุ้นในตลาดเกิดใหม่ (Emerging Market) มีความสัมพันธ์กับราคาหุ้นในตลาดสำคัญต่างๆทั่วโลก และราคาหุ้นในตลาดสำคัญต่างๆทั่วโลกมีความสัมพันธ์กับราคาสินค้าโภคภัณฑ์อย่างใกล้ชิด หากข่าวร้ายที่เกิดขึ้นในตลาดหุ้นสำคัญต่างๆทั่วโลก จนเป็นสาเหตุให้เกิดความผันผวนขึ้นในตลาดสินค้าโภคภัณฑ์ (โดยสะท้อนมายังดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์สเสมือนเป็นตัวแทนของตลาดสินค้าโภคภัณฑ์ เนื่องจากมีการกระจายการลงทุนในสินค้าโภคภัณฑ์ 36 ชนิด 13 ตลาดที่ทำการซื้อขายสินค้าโภคภัณฑ์ใน 6 ประเทศ) จึงอาจกล่าวได้ว่าข่าวร้ายที่เกิดขึ้นในตลาดหุ้นเกิดใหม่ เป็นข่าวร้ายเดียวกับข่าวร้ายที่เกิดขึ้นในตลาดหุ้นสำคัญต่างๆทั่วโลก ซึ่งข่าวร้ายในตลาดหุ้นสำคัญ ส่งผลให้เกิดความผันผวนในดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอรส์ ด้วยเหตุนี้จึงเป็นสาเหตุทำให้ ตัวแปรสุ่มทางลบของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย $(\varepsilon_{S,t-1} \le 0)$ มีอิทธิพลต่อ ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส ณ เวลาที่ t (h_t^R)

จากตารางที่ 5.23 พบว่า ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา ที่ t ขึ้นอยู่กับ ค่าคงที่ ตัวแปรสุ่มเชิงบวก (Positive Shock) ของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา ที่ $t-1$ ตัวแปรสุ่มเชิงลบ (Negative Shock) ของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา ที่ $t-1$ และความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์สและดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา ที่ $t-1$ สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังต่อไปนี้

$$h_t^S = \mathbf{0} + \mathbf{0.0527}^* \varepsilon_{R,t-1}^2 + \mathbf{0.0542}^* \varepsilon_{S,t-1}^2 + 56957374.48\, I(\varepsilon_{R,t-1})\varepsilon_{R,t-1}^2 + 56957374.16\, I(\varepsilon_{S,t-1})\varepsilon_{S,t-1}^2 + \mathbf{0.7215}^* h_{t-1}^R + \mathbf{0.6030}^* h_{t-1}^S \quad (5.12)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากสมการที่ 5.12 พบว่า ตัวแปรสุ่มและความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส ณ เวลา $t-1$ $(\varepsilon^2_{R,t-1}, h^R_{t-1})$ มีอิทธิพลต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา t (h^S_t) โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน ซึ่งความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบ แทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส ณ เวลา $t-1$ (h^R_{t-1}) จะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา t (h^S_t) มากกว่า ผลของตัวแปรสุ่มของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส ณ เวลา $t-1$ $(\varepsilon^2_{R,t-1})$ กล่าวคือ ถ้าความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส ณ เวลา $t-1$ (h^R_{t-1}) เพิ่มขึ้น 1% จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา t (h^S_t) เพิ่มขึ้น 0.7215% ในขณะที่การเพิ่มขึ้นของตัวแปรสุ่มของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส ณ เวลา $t-1$ $(\varepsilon^2_{R,t-1})$ 1% จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา t (h^S_t) เพิ่มขึ้นเพียง 0.0527%

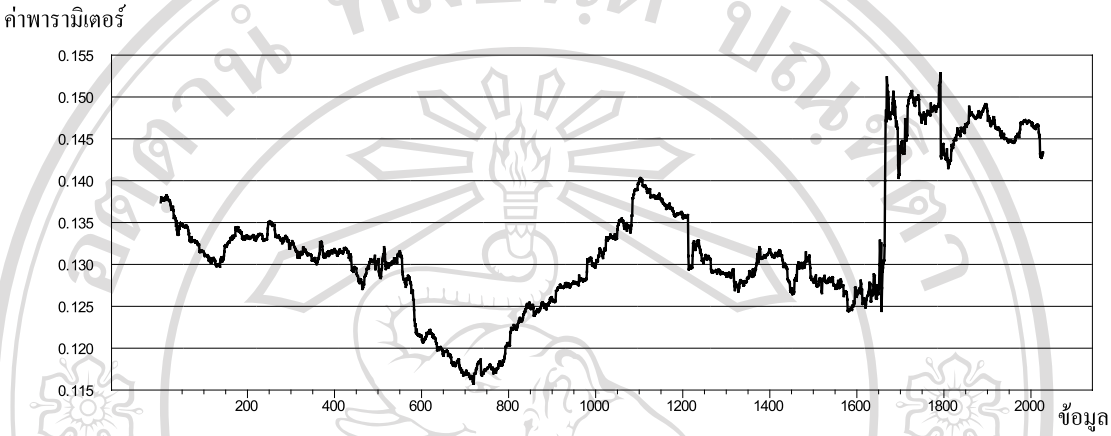
ในทางกลับกันถ้าความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส ณ เวลา $t-1$ (h^R_{t-1}) ลดลง 1% จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา t (h^S_t) ลดลง 0.7215% ในขณะที่การลดลงของตัวแปรสุ่มของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส ณ เวลา $t-1$ $(\varepsilon^2_{R,t-1})$ 1% จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา t (h^S_t) ลดลงเพียง 0.0527%

แต่ไม่พบพฤติกรรมความไม่สมมาตร (Asymmetric Effect) จากการศึกษาความสัมพันธ์ของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขระหว่างอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส (RICI) และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET Index)

จากตารางที่ 5.22 สังเกตจากค่า DCC(2) มีการปฏิเสธสมมติฐาน $H_0 : \theta_2 = 0$ แสดงว่าความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย มีค่าความสัมพันธ์อย่างมีเงื่อนไขของตัวแปรสุ่ม (Standardized Shocks) ที่มีการเปลี่ยนแปลงเชิงพลวัตร หรือมีการเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงตามการเปลี่ยนแปลงของเวลา (Dynamic Conditional Correlation) เมื่อทำการคำนวณค่า ρ ด้วยโปรแกรม WinRATs พบว่า ρ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.1323 โดยมีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.1528 และมีค่าต่ำสุดเท่ากับ 0.1158 สามารถแสดงเป็นรูปได้ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 5.2 แสดงค่าความสัมพันธ์อย่างมีเงื่อนไขของตัวแปรสุ่มที่มีการเปลี่ยนแปลงเชิงพลวัตร (Dynamic Conditional Correlation) จากการประมาณความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ด้วยแบบจำลอง VARMA-AGARCH with DCC



ที่มา:จากการคำนวณด้วยโปรแกรม WinRATs

จากการศึกษาความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขระหว่างอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส (RICI) และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET Index) ตามแบบจำลอง VARMA – AGARCH ทั้งในรูปแบบความสัมพันธ์อย่างมีเงื่อนไขของตัวแปรสุ่ม (Standardized Shocks) ที่มีค่าคงที่ทุกช่วงเวลา (Constant Conditional Correlation) โดยใช้แบบจำลอง VARMA-AGARCH with CCC และรูปแบบความสัมพันธ์อย่างมีเงื่อนไขของตัวแปรสุ่ม (Standardized Shocks) ที่มีการเปลี่ยนแปลงเชิงพลวัตร (Dynamic Conditional Correlation) โดยใช้แบบจำลอง VARMA-AGARCH with DCC

จากข้อกำหนดที่ให้รูปแบบความสัมพันธ์อย่างมีเงื่อนไขของตัวแปรสุ่ม (Standardized Shocks) ที่มีการเปลี่ยนแปลงเชิงพลวัตร (เปลี่ยนแปลงไปตามช่วงเวลา) มีความสอดคล้องกับความเป็นจริงมากกว่าข้อกำหนดที่ให้ความสัมพันธ์อย่างมีเงื่อนไขของตัวแปรสุ่มมีค่าคงที่ทุกช่วงเวลา จึงสรุปได้ว่าแบบจำลอง VARMA-AGARCH with DCC เป็นแบบจำลองที่มีความเหมาะสมกว่าแบบจำลอง VARMA-AGARCH with CCC

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.7 การประมาณแบบจำลอง Constant Conditional Correlation (CCC)

การศึกษาความสัมพันธ์อย่างมีเงื่อนของตัวแปรสุ่ม (Standardized Shocks) ของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอรส์ และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย โดยมีข้อกำหนดว่าความสัมพันธ์ของตัวแปรสุ่มดังกว่ามีรูปแบบคงที่ทุกช่วงเวลา (Constant Conditional Correlation) สามารถแสดงดังตารางที่ 5.24

ตารางที่ 5.24 แสดงผลการทดสอบแบบจำลอง CCC(1,1)

Variable	Coeffient	Std Error	t - Statistic	Sig
C(1)	0.0000	0.0000	2.5129	**0.0120***
C(2)	0.0000	0.0000	4.5247	**0.0000***
A(1)	0.0519	0.0009	5.5990	**0.0000***
A(2)	0.1995	0.0242	8.2280	**0.0000***
B(1)	0.9396	0.1100	85.2519	**0.0000***
B(2)	0.7246	0.0346	20.9180	**0.0000***
R(2,1)	0.1036	0.0215	4.8093	**0.0000***

ที่มา:จากการคำนวณ

หมายเหตุ: *หมายถึง มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95%)

ผลจากการทดสอบตามแบบจำลอง CCC แสดงถึงผลการทดสอบแบบจำลอง CCC(1,1) แสดงค่าสัมประสิทธิ์ และ Standard Error ที่ประมาณค่าได้ มีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งจากตารางที่ 5.24 สามารถนำมาเขียนให้อยู่ในรูปของ Matrix แสดงได้ดังนี้

$$\begin{bmatrix} h_t^R \\ h_t^S \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.0000 \\ 0.0000 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.0519* \\ 0.1995* \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{R,t-1}^2 \\ \varepsilon_{S,t-1}^2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.9396* \\ 0.7246* \end{bmatrix} \begin{bmatrix} h_{t-1}^R \\ h_{t-1}^S \end{bmatrix}$$

Matrix ดังกล่าว แสดงค่า สัมประสิทธิ์ของตัวแปรสุ่ม และความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส (RICI) และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET Index) ณ เวลา $t-1$ ที่มีอิทธิพลต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส (RICI) และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET Index) ณ เวลา t สามารถนำมาเขียนเป็นสมการได้ดังต่อไปนี้

$$h_t^R = 0.0000 + 0.0519^* \varepsilon_{R,t-1}^2 + 0.9396^* h_{t-1}^R \quad (5.13)$$

จากสมการที่ 5.13 พบว่า ตัวแปรสุ่มและความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนของดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอรส์ ณ เวลา $t-1$ $(\varepsilon_{R,t-1}^2, h_{t-1}^R)$ มีอิทธิพลต่อค่าความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลผลตอบแทนดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอรส์ ณ เวลา t (h_t^R) ในทิศทางเดียวกัน

$$h_t^S = 0.0000 + 0.0519^* \varepsilon_{S,t-1}^2 + 0.9396^* h_{t-1}^S \quad (5.14)$$

จากสมการที่ 5.14 พบว่า ตัวแปรสุ่มและความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนของดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลาที่ $t-1$ $(\varepsilon_{S,t-1}^2, h_{t-1}^S)$ มีอิทธิพลต่อค่าความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลผลตอบแทนดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา t (h_t^S) ในทิศทางเดียวกัน

จากตารางที่ 5.24 พบว่าค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรสุ่ม (Standardized Shocks) ในรูปแบบที่มีค่าคงที่ทุกช่วงเวลา (Constant Conditional Correlation) จากประมาณความผันผวนของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอรส์และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ด้วยแบบจำลอง CCC ด้วยโปรแกรม WinRATs มีค่าเท่ากับ 0.1036 (ρ = 0.1036)

ทำการเปรียบเทียบค่า ความสัมพันธ์ของตัวแปรสุ่ม (Standardized Shocks) ที่มีข้อกำหนดในรูปแบบคงที่ทุกช่วงเวลา (Constant Conditional Correlation) จากการคำนวณความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข (Conditional Volatilities) ของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอรส์และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย โดยแบบจำลอง Multivariate GARCH ทั้ง 3 แบบจำลอง อันได้แก่ CCC(1,1) VARMA-GARCH(1,1) with CCC และ VARMA-GARCH(1,1) with CCC แสดงผลดังตารางที่ 5.25

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5.25 แสดงการเปรียบเทียบค่า ความสัมพันธ์ของตัวแปรสุ่ม (Standardized Shocks) ที่มีข้อกำหนดในรูปแบบคงที่ทุกช่วงเวลา (Constant Conditional Correlation) ที่ประมาณจากค่าความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอรส์ และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย จากแบบจำลอง CCC(1,1) VARMA-GARCH(1,1) with CCC และ VARMA-GARCH(1,1) with CCC

แบบจำลอง	ρ_{12}
CCC-GARCH(1,1)	**0.1036*** **(4.8093)**
VARMA-GARCH(1,1)	**0.1030*** **(4.5645)**
VARMA-AGARCH(1,1)	**0.1028*** **(4.7616)**

ที่มา:จากการคำนวณ

หมายเหตุ: *หมายถึง มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95%)

จากตารางที่ 5.25 ผลการประมาณความสัมพันธ์ของ Standardized Shock ของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอรส์ และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย มีค่าคงที่ในแต่ละช่วงเวลา โดยพบว่า ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ค่าพารามิเตอร์ทุกตัวที่ประมาณได้ มีการปฏิเสธสมมติฐาน $H_0 : \rho = 0$ และทำการยอมรับสมมติฐาน $H_1 : \rho \neq 0$ แสดงถึงการมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยจากแบบจำลอง CCC แสดงค่าความสัมพันธ์ของ Standardized Shock ที่มีค่าคงที่ทุกช่วงเวลาเท่ากับ 0.1036 จากแบบจำลอง VARMA-GARCH with CCC มีค่าความสัมพันธ์ของ Standardized Shock ที่มีค่าคงที่ทุกช่วงเวลาเท่ากับ 0.1030 และแบบจำลอง VARMA-AGARCH with CCC มีค่าความสัมพันธ์ของ Standardized Shock ที่มีค่าคงที่ทุกละช่วงเวลาเท่ากับ 0.1028 ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าตัวแปรสุ่ม (Standardized Shocks) ของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอรส์ และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน โดยมีค่าเข้าใกล้ 0.10

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.8 การประมาณแบบจำลอง Dynamic Conditional Correlation (DCC)

เพื่อที่จะพิจารณาครอบคลุมถึงความสัมพันธ์อย่างมีเงื่อนไขที่มีการเปลี่ยนแปลงเชิงพลวัตร หรือมีการเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงตามการเปลี่ยนแปลงของเวลา (Dynamic Conditional Correlation) ของตัวแปรสุ่ม (Standardized shock) ของอัตราผลตอบแทนจากจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส (RICI) และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET Index) ได้อาศัยการประมาณแบบจำลอง DCC ในการประมาณค่าความสัมพันธ์อย่างมีเงื่อนไขที่มีการเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงตามการเปลี่ยนแปลงของเวลา ของอัตราผลตอบแทนจากจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส (RICI) และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET Index) ซึ่งสามารถแสดงได้ตาม ตารางที่ 5.26 ดังนี้

ตารางที่ 5.26 แสดงผลการทดสอบแบบจำลอง DCC (1,1)

Variable	Coeffient	Std Error	t - Statistic	Sig
C(1)	0.0000	0.0000	2.5081	**0.0121***
C(2)	0.0000	0.0000	4.6000	**0.0000***
A(1)	0.0534	0.0089	6.0182	**0.0000***
A(2)	0.2018	0.0228	8.8678	**0.0000***
B(1)	0.9385	0.0106	88.9211	**0.0000***
B(2)	0.7241	0.0332	21.8273	**0.0000***
DCC(1)	0.0079	0.0046	1.7014	**0.0889***
DCC(2)	0.9856	0.0076	130.0428	**0.0000***

ที่มา:จากการคำนวณ

หมายเหตุ: *หมายถึง มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.10 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 90%)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลจากการทดสอบตามแบบจำลอง DCC แสดงถึงผลการทดสอบแบบจำลอง DCC(1,1) แสดงค่าสัมประสิทธิ์ และ Standard Error ที่ประมาณค่าได้ มีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งจากตารางที่ 5.24 สามารถนำมาเขียนให้อยู่ในรูปของ Matrix แสดงได้ดังนี้

$$\begin{bmatrix} h_t^R \\ h_t^S \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.0000 \\ 0.0000 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.0534* \\ 0.2018* \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{R,t-1}^2 \\ \varepsilon_{S,t-1}^2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.9385* \\ 0.7241* \end{bmatrix} \begin{bmatrix} h_{t-1}^R \\ h_{t-1}^S \end{bmatrix}$$

Matrix ดังกล่าว แสดงค่า สัมประสิทธิ์ของตัวแปรสุ่ม และความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส (RICI) และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET Index) ณ เวลาที่ $t-1$ ที่มีอิทธิพลต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส (RICI) และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET Index) ณ เวลาที่ t สามารถนำมาเขียนเป็นสมการได้ดังต่อไปนี้

$$h_t^R = 0.0000 + 0.0534* \varepsilon_{R,t-1}^2 + 0.9385* h_{t-1}^R \quad (5.15)$$

จากสมการที่ 5.15 พบว่า ตัวแปรสุ่มและความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนของดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอรส์ ณ เวลา $t-1$ $(\varepsilon_{R,t-1}^2, h_{t-1}^R)$ มีอิทธิพลต่อค่าความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลผลตอบแทนดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอรส์ ณ เวลา t (h_t^R) ในทิศทางเดียวกัน

$$h_t^S = 0.0000 + 0.0519* \varepsilon_{S,t-1}^2 + 0.9396* h_{t-1}^S \quad (5.16)$$

จากสมการที่ 5.16 พบว่า ตัวแปรสุ่มและความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนของดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา $t-1$ $(\varepsilon_{S,t-1}^2, h_{t-1}^S)$ มีอิทธิพลต่อค่าความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลผลตอบแทนดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา t (h_t^S) ในทิศทางเดียวกัน

จากตารางที่ 5.26 ผลการประมาณแบบจำลอง Dynamic Conditional Correlation (DCC) ค่าพารามิเตอร์ DCC(1) และ DCC(2) เทียบได้กับค่า θ_1, θ_2 ตามลำดับ โดยค่าพารามิเตอร์ DCC(1) และ DCC(2) นั้นมีการปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) ยอมรับ H_1 ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.10 เมื่อนำค่าพารามิเตอร์จากการประมาณค่าแทนในสมการ DCC เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่าง Standardized Shock ของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย โดยนำค่าประมาณ DCC(1) และ DCC(2) แทนในสมการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\Gamma_t = (1-\theta_1-\theta_2)\Gamma + \theta_1\eta_{t-1}\eta'_{t-1} + \theta_2\Gamma_{t-1} \quad (5.17)$$

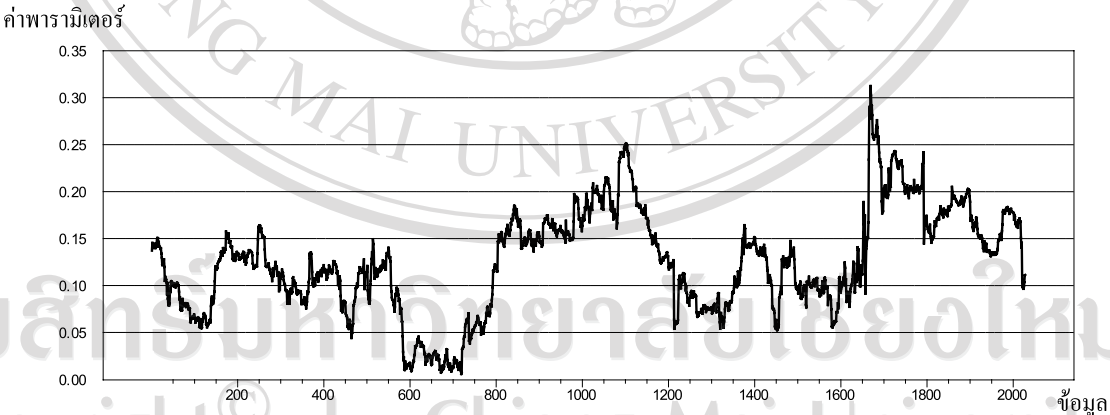
ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$\Gamma_t = (1-0.0079-0.9856)\Gamma + (0.0079)\eta_{t-1}\eta'_{t-1} + (0.9856)\ \Gamma_{t-1}$$

$$\Gamma_t = 0.0065\Gamma + 0.0079\eta_{t-1}\eta'_{t-1} + 0.9856\ \Gamma_{t-1} \quad (5.18)$$

จากสมการที่ 5.18 แสดงให้เห็นว่า Standardized Shock ของอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอรส์ และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยมีรูปแบบความสัมพันธ์กันในรูปแบบการเปลี่ยนแปลงเชิงพลวัตร ในทิศทางเดียวกัน โดย DCC(1) เท่ากับ 0.0079 และ DCC(2) มีค่าเท่ากับ 0.9856 เมื่อทำการคำนวณหาค่า Γ_t ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป WinRATs พบว่าค่า Γ_t มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.12 โดยมีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.3126 และค่าต่ำสุดเท่ากับ 0.0064 แสดงดังรูปที่ 5.1 ดังนี้

รูปที่ 5.3 แสดงค่า Γ_t ที่คำนวณโปรแกรมสำเร็จรูป WinRATs



ที่มา:จากการคำนวณด้วยโปรแกรม WinRATs

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากการศึกษาความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขระหว่างอัตราผลตอบแทนจากดัชนีราคาสินค้าโภคภัณฑ์ของจิม โรเจอร์ส (RICI) และดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET Index) ตามแบบจำลอง CCC ซึ่งมีรูปแบบความสัมพันธ์อย่างมีเงื่อนไขของตัวเปรสุ่ม (Standardized Shocks) ที่มีค่าคงที่ทุกช่วงเวลา (Constant Conditional Correlation) และแบบจำลอง DCC ซึ่งมี

รูปแบบความสัมพันธ์อย่างมีเงื่อนไขของตัวเปรสุ่ม (Standardized Shocks) ที่มีการเปลี่ยนแปลงเชิงพลวัตร (Dynamic Conditional Correlation)

จากข้อกำหนดที่ให้รูปแบบความสัมพันธ์อย่างมีเงื่อนไขของตัวเปรสุ่ม (Standardized Shocks) ที่มีการเปลี่ยนแปลงเชิงพลวัตร (เปลี่ยนแปลงไปตามช่วงเวลา) มีความสอดคล้องกับความเป็นจริงมากกว่าข้อกำหนดที่ให้ความสัมพันธ์อย่างมีเงื่อนไขของตัวแปรสุ่มมีค่าคงที่ทุกช่วงเวลา จึงสรุปได้ว่าแบบจำลอง DCC เป็นแบบจำลองที่มีความเหมาะสมกว่าแบบจำลอง CCC

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved