บทที่ 4
ผลการศึกษา

ผลการศึกษาครั้งนี้ ได้ทำการทดสอบ ความผันผวนของหลักทรัพย์เ พื่อวิเคราะห์อัตราผลตอบของหลักทรัพย์ในตลาดอนุพันธ์แห่งประเทศไทย โดยใช้แบบจำลองทางเศรษฐมิติ อันได้แก่ การทดสอบความนิ่งด้วยวิธี Unit Root Test, การประมาณค่าจากแบบจำลอง Autoregressive Moving Average (ARMA), ประมาณค่าความผันผวนด้วยแบบจำลอง Univariate GARCH และวิเคราะห์ความผันผวนและทดสอบความสัมพันธ์อย่างมีเงื่อนไขด้วยแบบจำลอง Multivariate GRACH ทั้งในแบบ Constant Conditional Correlation (CCC) และแบบ Dynamic Conditional Correlation (DCC) ในการวิเคราะห์ผลการศึกษา โดยใช้ข้อมูลราคาปิดรายวันเริ่มตั้งแต่วันที่ 28 สิงหาคม พ.ศ. 2552 ถึง 19 พฤษภาคม พ.ศ. 2553 จำนวน 177 ข้อมูล แล้วแปลงให้อยู่ในรูปของอัตราผลตอบแทน เพื่อใช้ในการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์อ้างอิงในตลาดอนุพันธ์แห่งประเทศไทย ได้แก่

1) ราคาทองคำล่วงหน้า (Gold Futures)
2) ดัชนีกลุ่ม 50 หลักทรัพย์ล่วงหน้า (SET50 Index Futures)

ซึ่งผลการศึกษามีดังต่อไปนี้

4.1 ผลการทดสอบยูนิทรูท (Unit Root Test)

การทดสอบยูนิทรูทของข้อมูล เพื่อตรวจสอบว่าข้อมูลมีลักษณะนิ่งหรือไม่นิ่ง เพื่อหลีกเลี่ยงข้อมูลที่มีค่าเฉลี่ย (Mean) และความผันผวน (Variances) ที่ไม่คงที่ในแต่ละช่วงเวลาที่แตกต่างกัน โดยทำการทดสอบด้วยวิธี Augmented Dickey – Fuller Test (ADF) โดยการเริ่มทำการทดสอบข้อมูลที่ระดับ Level หรือ Order of Integration เท่ากับ 0 หรือ I(0) แล้วทำการเปรียบเทียบค่าสถิติ ADF กับค่าวิกฤต MacKinnon ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 ถ้าค่าสถิติ ADF Test Statistic น้อยกว่าค่าวิกฤต MacKinnon แสดงว่าข้อมูลอนุกรมเวลานั้นมีลักษณะ นิ่ง (Stationary) ซึ่งผลการทดสอบยูนิทรูท

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.1.1 ผลการทดสอบยูนิทรูท (Unit Root Test) ของอัตราผลตอบแทนของราคาทองคำล่วงหน้า (Gold Futures) ในตลาดอนุพันธ์แห่งประเทศไทย

ผลการทดสอบยูนิทรูท (Unit Root Test) ของอัตราผลตอบแทนของราคาทองคำล่วงหน้า (Gold Futures) ในตลาดอนุพันธ์แห่งประเทศไทย ได้ผลตามตารางที่ 4.1 ดังนี้

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบยูนิทรูท (Unit Root Test) ของอัตราผลตอบแทนของราคาทองคำล่วงหน้า (Gold Futures) ณ ระดับ Level หรือ I(0)

Exogenous	Test critical values % Level		ADF test statistic	Prob.*
None	1%	-3.467851	-11.88525	0.0000
	5%	-2.877919		
	10%	-2.575581		
Intercept	1%	-3.467851	-11.88525	0.0000
	5%	-2.877919		
	10%	-2.575581		
Trend and Intercept	1%	-4.011352	-11.86608	0.0000
	5%	-3.435708		
	10%	-3.141907		

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ *หมายถึง ปฏิเสธสมมติฐานหลัก คือ ค่า Coefficient มีค่าเท่ากับ 0 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

จากตารางที่ 4.1 จะเห็นได้ว่าผลการทดสอบยูนิทรูทข้อมูลอัตราผลตอบแทนของราคาทองคำล่วงหน้า (Gold Futures) ที่ระดับ None, Intercept และ Trend and Intercept ค่าสถิติที่ดูได้จากค่า ADF test Statistic มีค่าน้อยกว่าระดับค่าวิกฤต MacKinnon ณ ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 (5% critical value) ซึ่งปฏิเสธสมมติฐานหลักแสดงว่า ข้อมูลอนุกรมเวลาของอัตราผลตอบแทนของราคาทองคำ (Gold Futures) มีลักษณะนิ่ง (Stationary) ที่ระดับ level หรือ I(0) อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 จากผลการทดสอบที่ได้นี้แสดงว่า สามารถนำข้อมูลนี้ไปใช้ในการประมาณค่าแบบจำลองต่อไปได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

4.1.2 ผลการทดสอบยูนิทรูท (Unit Root Test) ของอัตราผลตอบแทนของดัชนีกลุ่ม 50 หลักทรัพย์ล่วงหน้า (SET50 Index Futures) ในตลาดอนุพันธ์แห่งประเทศไทย

ผลการทดสอบยูนิทรูท (Unit Root Test) ของอัตราผลตอบแทนของดัชนีกลุ่ม 50 หลักทรัพย์ล่วงหน้า (SET50 Index Futures) ในตลาดอนุพันธ์แห่งประเทศไทย ได้ผลตามตารางที่ 4.2 ดังนี้

ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบยูนิทรูท (Unit Root Test) ของอัตราผลตอบแทนของดัชนีหลักทรัพย์ล่วงหน้า (SET50 Index Futures) ณ ระดับ Level หรือ I(0)

Exogenous	Test critical values % Level		ADF test statistic	Prob.*
None	1%	-2.578243	-14.39852	0.0000
	5%	-1.942655		
	10%	-1.615495		
Intercept	1%	-3.467851	-14.39650	0.0000
	5%	-2.877919		
	10%	-2.575581		
Trend and intercept	1%	-4.011352	-14.37101	0.0000
	5%	-3.435708		
	10%	-3.141907		

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ *หมายถึง ปฏิเสธสมมติฐานหลัก คือ ค่า Coefficient มีค่าเท่ากับ 0 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

จากตารางที่ 4.2 จะเห็นได้ว่าผลการทดสอบยูนิทรูทข้อมูลอัตราผลตอบแทนของ ดัชนีกลุ่ม 50 หลักทรัพย์ล่วงหน้า (SET50 Index Futures) ที่ระดับ None, Intercept และ Trend and Intercept ค่าสถิติที่ดูได้จากค่า ADF Test Statistic มีค่าน้อยกว่าระดับค่าวิกฤต MacKinnon ณ ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 (5% critical value) ซึ่งปฏิเสธสมมติฐานหลักแสดงว่า ข้อมูลอนุกรมเวลาของอัตราผลตอบแทนของดัชนีหลักทรัพย์ล่วงหน้า (SET50 Index Futures) มีลักษณะนิ่ง (Stationary) ที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ระดับ level หรือ I(0) อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 จากผลการทดสอบที่ได้นี้แสดงให้เห็นว่า สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการประมาณค่าแบบจำลองต่อไปได้เช่นกัน

4.2 ผลการทดสอบแบบจำลอง Autoregressive Moving Average (ARMA(p,q))

เมื่อทำการทดสอบความนิ่งแล้วนำข้อมูลมาพิจารณาในรูปแบบ Correlogram ของอัตราผลตอบแทนของราคาทองคำล่วงหน้า (Gold Futures) และดัชนีกลุ่ม 50 หลักทรัพย์ล่วงหน้า (SET50 Index Futures) เพื่อหาค่า Autoregressive (AR(p)) และ Moving Average (MA(q)) โดยพิจารณาจากค่า Autocorrelation Function (ACF) และค่า Partial Autocorrelation Function (PACF) เพื่อสร้างแบบจำลอง Autoregressive Moving Average (ARMA(p,q)) ที่เหมาะสม ซึ่งสามารถแสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบ Lag p และ q ที่เหมาะสมสำหรับ แบบจำลอง Autoregressive Moving Average (ARMA(p,q)) ของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์แต่ละชนิดในตลาดอนุพันธ์แห่งประเทศไทย

Variable	Lag	
	Autoregressive(p)	Moving Average(q)
GF	AR(1)	MA(1)
SF	AR(5)	MA(5)

ที่มา: จากการคำนวณ

จากการประมาณแบบจำลอง ARMA ดังแสดงตามตารางที่ 4.3 พบว่า Lag p และ Lag q หรือ Autoregressive (AR) และ Moving Average (MA) ที่เหมาะสมสำหรับสมการค่าเฉลี่ย (Mean Equation) ของอัตราผลตอบแทนของราคาทองคำล่วงหน้า (Gold Futures) คือ AR(1) MA(1) และอัตราผลตอบแทนของดัชนีกลุ่ม 50 หลักทรัพย์ล่วงหน้า (SET50 Index Futures) คือ AR(5) MA(5)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.3 ผลการทดสอบแบบจำลอง Univariate GARCH

การประมาณค่าแบบจำลอง Autoregressive Moving Average (ARMA) ด้วย Lag p และ q ที่เหมาะสมสำหรับสมการค่าเฉลี่ย (Mean Equation) ของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์แต่ละชนิด ตามตารางที่ 4.3 เพื่อพิจารณาว่าส่วนที่เหลือ (Residuals) ว่าไม่เกิด Serial Correlation โดยทำการทดสอบค่า Q-Statistic และ Breusch-Godfrey Serial Correlation LM รวมถึงการเลือกแบบจำลองที่เหมาะสม (Model Selection) โดยพิจารณา Schwarz Information Criteria (SIC) แล้วพบว่า Lag p และ q ที่เหมาะสมสำหรับสมการค่าเฉลี่ย (Mean Equation) ของอัตราผลตอบแทนของราคาทองคำล่วงหน้า (Gold Futures) และอัตราผลตอบแทนของดัชนีกลุ่ม 50 หลักทรัพย์ล่วงหน้า (SET50 Index Futures) สามารถแสดงได้ดังตารางต่อไปนี้

4.3.1 ผลการทดสอบแบบจำลอง Univariate GARCH ของอัตราผลตอบแทนของราคาทองคำล่วงหน้า (Gold Futures)

ตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบแบบจำลอง Univariate GARCH ของอัตราผลตอบแทนของราคาทองคำล่วงหน้า (Gold Futures): สมการค่าเฉลี่ย

Independent Variable	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistics	Prob.
GF	C	0.001336	0.000791	1.689432	0.0911
	AR(1)	-0.702214	0.155746	-4.508701	0.0000*
	MA(1)	0.843907	0.122169	6.907720	0.0000*

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ *หมายถึง ปฏิเสธสมมติฐานหลัก คือ ค่า Coefficient มีค่าเท่ากับ 0 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

ผลการประมาณค่าแบบจำลอง Univariate GARCH ของอัตราผลตอบแทนของราคาทองคำล่วงหน้า (Gold Futures) ที่ได้ค่าจากตาราง ปรากฏว่าที่ AR(1) MA(1) มีค่า Coefficient และ Standard Error ที่มีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 จึงสามารถใช้ค่าที่ได้จากตาราง มาเขียนเป็นสมการค่าเฉลี่ย (Mean Equation) ได้ดังต่อไปนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สมการค่าเฉลี่ย:

จาก $x_t = 0.001336 + u_t$

และ $(1+0.702214L)u_t = (1+0.843907L)\varepsilon_t$

$$(1+0.702214L)(x_t - 0.001336) = (1+0.843907L)\varepsilon_t$$

$$x_t - 0.001336 + 0.702214x_{t-1} - 0.000938 = \varepsilon_t + 0.843907\varepsilon_{t-1}$$

ดังนั้น สมการค่าเฉลี่ย คือ

$$x_t = 0.002274 - 0.702214x_{t-1} + \varepsilon_t + 0.843907\varepsilon_{t-1} \qquad (51)$$

เมื่อแปลงค่าที่ประมาณได้จากตารางที่ 4.4 ให้อยู่ในรูปสมการค่าเฉลี่ย (Mean Equation) ที่เหมาะสมแล้ว สามารถสร้างสมการความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข (Conditional Volatility) ของอัตราผลตอบแทนของราคาทองคำล่วงหน้า (Gold Futures) ได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบแบบจำลอง Univariate GARCH ของอัตราผลตอบแทนของราคาทองคำล่วงหน้า (Gold Futures): สมการความผันผวน

อัตราผลตอบแทน	**Variable**	**Coefficient**	**Std. Error**	**t-Statistics**	**Prob.**
h_t	C	3.29E-06	2.49E-06	1.323650	0.1856
	RESID(-1)^2	0.069159	0.033664	2.054413	0.0399*
	GARCH(-1)	0.905983	0.044131	20.52926	0.0000*
Akaike info criterion					-6.349853
Schwarz criterion					-6.241346
Inverted AR Roots					-0.70
Inverted MA Roots					-0.84

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ *หมายถึง ปฏิเสธสมมติฐานหลัก คือ ค่า Coefficient มีค่าเท่ากับ 0 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลจากแบบจำลอง GARCH ของอัตราผลตอบแทนของราคาทองคำล่วงหน้า (Gold Futures) นั้น ได้แสดงถึง Univariate GARCH(1,1) และค่า Coefficient และ Standard Error ที่มีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

AIC = -6.349853, SIC = -6.241346, Inverted AR Roots = -0.70 และ Inverted MA Roots = -0.84 ซึ่งบ่งบอกว่ามีตัวบ่งชี้ที่น้อยกว่า 1 ตัวในแบบจำลองดังกล่าวที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้

จึงสามารถใช้ค่าที่ประมาณได้จากตารางที่ 4.5 มาเขียนเป็นสมการความผันผวน (Variance Equation) ได้ดังนี้

สมการความผันผวน:

$$h_t = 0.000003 + 0.0692\varepsilon_{t-1}^2 + 0.9060h_{t-1} \quad (52)$$

ตารางที่ 4.6 ผลการทดสอบ ARCH effect ของอัตราผลตอบแทนของราคาทองคำล่วงหน้า (Gold Futures)

Obs*R-squared	0.002202
Prob. Chi-Square(1)	0.9626

ที่มา: จากการคำนวณ

จากตารางที่ 4.6 เป็นการทดสอบ ARCH effect โดยการพิจารณาค่าของ Obs*R-squared นั้นคือ ความสัมพันธ์ของตัวรบกวน ผลที่ได้คือ 0.002202 ซึ่งมีค่าน้อยแสดงถึงความสัมพันธ์ของตัวรบกวนในสมการความผันผวนมีน้อยหรือไม่มี ARCH effect และสามารถพิจารณาจากค่า Prob. Chi-Square(1) ซึ่งมีค่า 0.9626 ยอมรับสมมติฐานหลัก ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 กล่าวคือ ไม่มี Serial Correlation

ดังนั้น จากตารางที่ 4.4 และตารางที่ 4.5 สามารถเขียนสมการของอัตราผลตอบแทนของราคาทองคำล่วงหน้า (Gold Futures) ออกมาให้อยู่ในรูปสมการ ดังนี้

สมการค่าเฉลี่ย: $x_t = 0.002274 - 0.702214x_{t-1} + \varepsilon_t + 0.843907\varepsilon_{t-1}$

สมการความผันผวน: $h_t = 0.000003 + 0.0692\varepsilon_{t-1}^2 + 0.9060h_{t-1}$

โดย x_t คือ อัตราผลตอบแทนของ Gold Futures ณ เวลา t

x_{t-i} คือ อัตราผลตอบแทนของ Gold Futures ณ เวลา t-i

ε_{t-i} คือ ความคลาดเคลื่อนของอัตราผลตอบแทนของ Gold Futures ณ เวลา t-i

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

h_t คือ ความผันผวน (GARCH) ของอัตราผลตอบแทนของ Gold Futures ณ เวลา t

h_{t-i} คือ ความผันผวน (GARCH) ของอัตราผลตอบแทนของ Gold Futures ณ เวลา t-i

ε_{t-i}^2 คือ ความคลาดเคลื่อน (RESID^2) ของอัตราผลตอบแทนของ Gold Futures ณ เวลา t-i

4.3.2 ผลการทดสอบแบบจำลอง Univariate GARCH ของอัตราผลตอบแทนของดัชนีกลุ่ม 50 หลักทรัพย์ล่วงหน้า (SET50 Index Futures)

ตารางที่ 4.7 ผลการทดสอบแบบจำลอง Univariate GARCH ของอัตราผลตอบแทนของ ดัชนีกลุ่ม 50 หลักทรัพย์ล่วงหน้า (SET50 Index Futures): สมการค่าเฉลี่ย

Independent Variable	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistics	Prob.
SF	C	0.002301	0.000979	2.349159	0.0188*
	AR(5)	-0.642399	0.103828	-6.187177	0.0000*
	MA(5)	0.710399	0.124550	5.703744	0.0000*

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ *หมายถึง ปฏิเสธสมมติฐานหลัก คือ ค่า Coefficient มีค่าเท่ากับ 0 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

ผลการประมาณค่าแบบจำลอง Univariate GARCH ของอัตราผลตอบแทนของ ดัชนีกลุ่ม 50 หลักทรัพย์ล่วงหน้า (SET50 Index Futures) ที่ได้ค่าจากตาราง ปรากฏว่าที่ AR(5) MA(5) มีค่า Coefficient และ Standard Error ที่มีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 จึงสามารถใช้ค่าที่ได้จากตาราง มาเขียนเป็นสมการค่าเฉลี่ย (Mean Equation) ได้ดังต่อไปนี้

สมการค่าเฉลี่ย:

จาก $x_t = 0.002301 + u_t$

และ $(1+0.642399L^5)u_t = (1+0.710399L^5)\varepsilon_t$

$$(1+0.642399L^5)(x_t - 0.002301) = (1+0.710399L^5)\varepsilon_t$$

$$x_t - 0.002301 + 0.642399x_{t-5} - 0.001478 = \varepsilon_t + 0.710399\varepsilon_{t-5}$$

ดังนั้น สมการค่าเฉลี่ย คือ

$$x_t = 0.003779 - 0.642399x_{t-5} + \varepsilon_t + 0.710399\varepsilon_{t-5} \qquad (53)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เมื่อแปลงค่าที่ประมาณได้จากตารางที่ 4.7 ให้อยู่ในรูปสมการค่าเฉลี่ย (Mean Equation) ที่เหมาะสมแล้ว สามารถสร้างสมการความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข (Conditional Volatility) ของอัตราผลตอบแทนของดัชนีกลุ่ม 50 หลักทรัพย์ล่วงหน้า (SET50 Index Futures) ได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.8 ผลการทดสอบแบบจำลอง Univariate GARCH ของอัตราผลตอบแทน ของดัชนีกลุ่ม 50 หลักทรัพย์ล่วงหน้า (SET50 Index Futures): สมการความผันผวน

อัตราผลตอบแทน	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistics	Prob.
h_t	C	4.94E-05	2.05E-05	2.403944	0.0162*
	RESID(-1)^2	0.279440	0.073802	3.786347	0.0002*
	GARCH(-1)	0.543522	0.102533	5.300931	0.0000*
	GARCH(-2)	-0.588833	0.104916	-5.612431	0.0000*
	GARCH(-3)	0.612179	0.085595	7.152039	0.0000*
Akaike info criterion					-5.375464
Schwarz criterion					-5.228485
Inverted AR Roots					-0.92
Inverted MA Roots					-0.93

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ *หมายถึง ปฏิเสธสมมติฐานหลัก คือ ค่า Coefficient มีค่าเท่ากับ 0 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

ผลจากแบบจำลอง GARCH ของอัตราผลตอบแทนของ ดัชนีกลุ่ม 50 หลักทรัพย์ล่วงหน้า (SET50 Index Futures) นั้น ได้แสดงถึง Univariate GARCH(3,1) และค่า Coefficient และ Standard Error ที่มีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

AIC = -5.375464, SIC = -5.228485, Inverted AR Roots = -0.92 และ Inverted MA Roots = -0.93 ซึ่งบ่งบอกว่ามีตัวบ่งชี้ที่น้อยกว่า 1 ตัวในแบบจำลองดังกล่าวที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้

จึงสามารถใช้ค่าที่ประมาณได้จากตารางที่ 4.8 มาเขียนเป็นสมการความผันผวน (Variance Equation) ได้ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สมการความผันผวน:

$$h_t = 0.000049 + 0.2794\varepsilon_{t-1}^2 + 0.5435h_{t-1} - 0.5888h_{t-2} + 0.6122h_{t-3} \qquad (54)$$

ตารางที่ 4.9 ผลการทดสอบ ARCH effect ของอัตราผลตอบแทนของดัชนีกลุ่ม 50 หลักทรัพย์ล่วงหน้า (SET50 Index Futures)

Obs*R-squared	0.547379
Prob. Chi-Square(1)	0.4594

ที่มา: จากการคำนวณ

จากตารางที่ 4.9 เป็นการทดสอบ ARCH effect โดยการพิจารณาค่าของ Obs*R-squared นั้นคือ ความสัมพันธ์ของตัวรบกวน ผลที่ได้คือ 0.547379 ซึ่งมีค่าน้อยแสดงถึงความสัมพันธ์ของตัวรบกวนในสมการความผันผวนมีน้อยหรือไม่มี ARCH effect และสามารถพิจารณาจากค่า Prob. Chi-Square(1) ซึ่งมีค่า 0.4594 ยอมรับสมมติฐานหลัก ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 กล่าวคือ ไม่มี Serial Correlation

จากตารางที่ 4.7 และตารางที่ 4.8 สามารถเขียนสมการของอัตราผลตอบแทนดัชนีกลุ่ม 50 หลักทรัพย์ล่วงหน้า (SET50 Index Futures) ออกมาให้อยู่ในรูปสมการ ดังนี้

สมการค่าเฉลี่ย: $x_t = 0.003779 - 0.642399x_{t-5} + \varepsilon_t + 0.710399\varepsilon_{t-5}$

สมการความผันผวน: $h_t = 0.000049 + 0.2794\varepsilon_{t-1}^2 + 0.5435h_{t-1} - 0.5888h_{t-2} + 0.6122h_{t-3}$

โดย x_t คือ อัตราผลตอบแทนของ SET50 Index Futures ณ เวลา t

x_{t-i} คือ อัตราผลตอบแทนของ SET50 Index Futures ณ เวลา t-i

ε_{t-i} คือ ความคลาดเคลื่อนของอัตราผลตอบแทนของ SET50 Index Futures ณ เวลา t-i

h_t คือ ความผันผวน (GARCH) ของอัตราผลตอบแทนของ SET50 Index Futures ณ เวลา t

h_{t-i} คือ ความผันผวน (GARCH) ของอัตราผลตอบแทนของ SET50 Index Futures ณ เวลา t-i

ε_{t-i}^2 คือ ความคลาดเคลื่อน (RESID^2) ของอัตราผลตอบแทนของ SET50 Index Futures ณ เวลา t-i

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.4 ผลการทดสอบมัลไทวาริเอทการ์ช (Multivariate GARCH)

4.4.1 ผลการประมาณค่าแบบจำลอง Constant Conditional Correlation (CCC)

ตารางที่ 4.10 ผลการทดสอบมัลไทวาริเอทการ์ช (Multivariate GARCH) แสดงในรูปของแบบจำลอง Constant Conditional Correlation (CCC)

Variable	Coefficient	Standard Error	T-Statistic	Significant
C(1)	-0.000009831	0.000000121	-81.48730	0.00000000*
C(2)	0.000049726	0.000000530	93.87491	0.00000000*
A(1,1)	0.014156765	0.002160659	6.55206	0.00000000*
A(1,2)	0.023713384	0.003279501	7.23079	0.00000000*
A(2,1)	-0.021401406	0.008525218	-2.51036	0.01206065*
A(2,2)	-0.117438044	0.004181810	-28.08306	0.00000000*
B(1,1)	0.992521207	0.002409264	411.96026	0.00000000*
B(1,2)	0.317491476	0.014606325	21.73658	0.00000000*
B(2,1)	-2.976208357	0.030378210	-97.97181	0.00000000*
B(2,2)	1.213063876	0.010017677	121.09233	0.00000000*

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ *หมายถึง ปฏิเสธสมมติฐานหลัก คือ ค่า Coefficient มีค่าเท่ากับ 0 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

จากตารางที่ 4.10 ผลการประมาณพารามิเตอร์ ทำให้สามารถเขียนผลการทดสอบให้อยู่ในรูปเมทริกซ์ได้ดังต่อไปนี้

$$\begin{pmatrix} h_{GF,t} \\ h_{SF,t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -0.0000098^* \\ 0.0000497^* \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0.0142^* & 0.0237^* \\ -0.0214^* & -0.1174^* \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \varepsilon^2_{GF,t-1} \\ \varepsilon^2_{SF,t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0.9925^* & 0.3175^* \\ -2.9762^* & 1.2131^* \end{pmatrix} \begin{pmatrix} h_{GF,t-1} \\ h_{SF,t-1} \end{pmatrix} \quad (55)$$

แสดงถึงความผันผวนของตัวแปรสุ่ม (Standardized Shock) และความผันผวนร่วมระหว่างตัวแปรทั้งสอง ซึ่งมีลักษณะเป็น Multivariate GARCH(1,1) โดยแสดงความสัมพันธ์ของ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อนและความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขในช่วงเวลา (t-1) หรือ Lag of Shock (t-1) ของอัตราผลตอบแทนของ Gold Futures และ SET50 Index Futures

ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

A(1,2), A(2,1) อธิบายได้ว่า ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนของ Gold Futures กับ SET50 Index Futures ณ เวลา t ขึ้นอยู่กับค่าความคลาดเคลื่อนของอัตราผลตอบแทนของ Gold Futures กับ SET50 Index Futures ของช่วงเวลาในอดีต ณ เวลา t-1

B(1,2), B(2,1) อธิบายได้ว่า ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนของ Gold Futures กับ SET50 Index Futures ณ เวลา t ขึ้นอยู่กับความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนของ Gold Futures กับ SET50 Index Futures ของช่วงเวลาในอดีต ณ เวลา t-1

ซึ่งสามารถแยกเขียนเป็นสมการได้ดังต่อไปนี้

$$h_{GF,t} = -0.0000098 + 0.0142\varepsilon^2_{GF,t-1} + 0.0237\varepsilon^2_{SF,t-1} + 0.9925h_{GF,t-1} + 0.3175h_{SF,t-1} \quad (56)$$

$$h_{SF,t} = 0.0000497 - 0.0214\varepsilon^2_{GF,t-1} - 0.1174\varepsilon^2_{SF,t-1} - 2.9762h_{GF,t-1} + 1.2131h_{SF,t-1} \quad (57)$$

จากสมการข้างต้นสามารถอธิบายค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ได้ดังนี้

A(1,2) = 0.0237 อธิบายได้ว่า ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทน ของ Gold Futures ในคาบเวลาที่ t มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับความคลาดเคลื่อน ของอัตราผลตอบแทนของ SET50 Index Futures ในคาบเวลาที่ t-1 กล่าวคือ เมื่อความคลาดเคลื่อน ของอัตราผลตอบแทน ของ SET50 Index Futures ในอดีตสูงขึ้น จะส่งผลกระทบต่อ ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทน ของ Gold Futures ในปัจจุบันเพิ่มสูงขึ้น ในทางกลับกัน ถ้าความคลาดเคลื่อนของอัตราผลตอบแทนของ SET50 Index Futures ในอดีตลดลง จะส่งผลกระทบต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนของ Gold Futures ในปัจจุบันทำให้ลดลง

A(2,1) = -0.0214 อธิบายได้ว่า ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทน ของ SET50 Index Futures ในคาบเวลาที่ t มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับความคลาดเคลื่อนของอัตราผลตอบแทน ของ Gold Futures ในคาบเวลาที่ t-1 กล่าวคือ เมื่อความคลาดเคลื่อน ของอัตราผลตอบแทนของ Gold Futures ในอดีตสูงขึ้น จะส่งผลกระทบต่อ ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทน ของ SET50 Index Futures ในปัจจุบันลดลง ในทางกลับกัน ถ้าความคลาดเคลื่อนของอัตราผลตอบแทน ของ Gold Futures ในอดีตลดลง จะส่งผลกระทบต่อ ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนของ SET50 Index Futures ในปัจจุบันเพิ่มสูงขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

B(1,2) = 0.3175 อธิบายได้ว่า ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทน ของ Gold Futures ในคาบเวลาที่ t มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนของ SET50 Index Futures ในคาบเวลาที่ t-1 กล่าวคือ เมื่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนของ SET50 Index Futures ในอดีตสูงขึ้น จะส่งผลกระทบต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทน ของ Gold Futures ในปัจจุบันเพิ่มสูงขึ้น ในทางกลับกัน ถ้าความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทน ของ SET50 Index Futures ในอดีตลดลง จะส่งผลกระทบต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทน ของ Gold Futures ในปัจจุบันลดลง

B(2,1) = -2.9762 อธิบายได้ว่า ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทน ของ SET50 Index Futures ในคาบเวลาที่ t มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับ ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนของ Gold Futures ในคาบเวลาที่ t-1กล่าวคือ เมื่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทน ของ Gold Futures ในอดีตสูงขึ้น จะส่งผลกระทบต่อ ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทน ของ SET50 Index Futures ในปัจจุบันลดลง ในทางกลับกัน ถ้าความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทน ของ Gold Futuresในอดีตลดลง จะส่งผลกระทบต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนของ SET50 Index Futures ในปัจจุบันเพิ่มสูงขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.4.2 ผลการประมาณค่าแบบจำลอง Dynamic Conditional Correlation (DCC)

ตารางที่ 4.11 ผลการทดสอบมัลไทวาริเอทการ์ช (Multivariate GARCH) แสดงในรูปของแบบจำลอง Dynamic Conditional Correlation (DCC)

Variable	Coefficient	Standard Error	T-Statistic	Significant
C(1)	9.5887e-05	8.2140e-06	11.67361	0.00000000*
C(2)	4.9086e-05	3.3185e-06	14.79192	0.00000000*
A(1,1)	0.1317	0.0574	2.29362	0.02181239*
A(1,2)	0.0398	0.0749	0.53210	0.59465796
A(2,1)	-0.2525	0.0587	-4.29890	0.00001716*
A(2,2)	0.2053	0.0170	12.04389	0.00000000*
B(1,1)	0.0144	0.0791	0.18258	0.85512925
B(1,2)	-0.0812	0.0925	-0.87816	0.37985614
B(2,1)	0.0579	0.0841	0.68863	0.49105459
B(2,2)	0.6614	0.0287	23.03436	0.00000000*

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ *หมายถึง ปฏิเสธสมมติฐานหลัก คือ ค่า Coefficient มีค่าเท่ากับ 0 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

จากตารางที่ 4.11 ผลการประมาณพารามิเตอร์ ทำให้สามารถเขียนผลการทดสอบให้อยู่ในรูปเมทริกซ์ได้ดังต่อไปนี้

$$\begin{pmatrix} h_{GF,t} \\ h_{SF,t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 9.5887\text{e-}05^* \\ 4.9086\text{e-}05^* \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0.1317^* & 0.0398 \\ -0.2525^* & 0.2053^* \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \varepsilon^2_{GF,t-1} \\ \varepsilon^2_{SF,t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0.0144 & -0.0812 \\ 0.0579 & 1.2131^* \end{pmatrix} \begin{pmatrix} h_{GF,t-1} \\ h_{SF,t-1} \end{pmatrix} \quad (58)$$

แสดงถึงความผันผวน ของตัวแปรสุ่ม (Standardized Shock) และความผันผวนร่วมระหว่างตัวแปรทั้งสอง ซึ่งมีลักษณะเป็น Multivariate GARCH(1,1) โดยแสดงความสัมพันธ์ของความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อนและความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขในช่วงเวลา (t-1) หรือ Lag of shock (t-1) ของอัตราผลตอบแทนของ Gold Futures และ SET50 Index Futures และ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ค่าพารามิเตอร์ A(1,2), A(2,1), B(1,2), B(2,1) ที่คำนวณได้สามารถอธิบายได้เช่นเดียวกันกับแบบจำลอง Constant Conditional Correlation (CCC)

ซึ่งสามารถแยกเขียนเป็นสมการได้ดังต่อไปนี้

$$h_{GF,t} = 9.5887\text{e-}05 + 0.1317\varepsilon^2_{GF,t-1} + 0.0398\varepsilon^2_{SF,t-1} + 0.0144h_{GF,t-1} - 0.0812h_{SF,t-1} \quad (59)$$

$$h_{SF,t} = 4.9086\text{e-}05 - 0.2525\varepsilon^2_{GF,t-1} + 0.2053\varepsilon^2_{SF,t-1} + 0.0579h_{GF,t-1} + 1.2131_{SF,t-1} \quad (60)$$

จากสมการข้างต้นสามารถอธิบายค่าพารามิเตอร์ต่างๆได้ดังนี้

A(1,2) = 0.0398 อธิบายได้ว่า ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทน ของ Gold Futures ในคาบเวลาที่ t มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับความคลาดเคลื่อน ของอัตราผลตอบแทนของ SET50 Index Futures ในคาบเวลาที่ t-1 กล่าวคือ เมื่อความคลาดเคลื่อน ของอัตราผลตอบแทนของ SET50 Index Futures ในอดีตสูงขึ้น จะส่งผลกระทบต่อ ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทน ของ Gold Futures ในปัจจุบันเพิ่มสูงขึ้น ในทางกลับกัน ถ้าความคลาดเคลื่อนของอัตราผลตอบแทนของ SET50 Index Futures ในอดีตลดลง จะส่งผลกระทบต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนของ Gold Futures ในปัจจุบันทำให้ลดลง

A(2,1) = -0.2525 อธิบายได้ว่า ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทน ของ SET50 Index Futures ในคาบเวลาที่ t มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับความคลาดเคลื่อนของอัตราผลตอบแทน ของ Gold Futures ในคาบเวลาที่ t-1 กล่าวคือ เมื่อความคลาดเคลื่อน ของอัตราผลตอบแทนของ Gold Futures ในอดีตสูงขึ้น จะส่งผลกระทบต่อ ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทน ของ SET50 Index Futures ในปัจจุบันลดลง ในทางกลับกัน ถ้าความคลาดเคลื่อนของอัตราผลตอบแทน ของ Gold Futures ในอดีตลดลง จะส่งผลกระทบต่อ ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนของ SET50 Index Futures ในปัจจุบันเพิ่มสูงขึ้น

B(1,2) = -0.0812 อธิบายได้ว่า ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทน ของ Gold Futures ในคาบเวลาที่ t มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับ ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนของ SET50 Index Futures ในคาบเวลาที่ t-1 กล่าวคือ เมื่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนของ SET50 Index Futures ในอดีตสูงขึ้น จะส่งผลกระทบต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนของ Gold Futures ในปัจจุบันลดลง ในทางกลับกัน ถ้าความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทน ของ SET50 Index Futures ในอดีตลดลง จะส่งผลกระทบต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทน ของ Gold Futures ในปัจจุบันเพิ่มสูงขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

B(2,1) = 0.0579 อธิบายได้ว่า ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทน ของ SET50 Index Futures ในคาบเวลาที่ t มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับ ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนของ Gold Futures ในคาบเวลาที่ t-1กล่าวคือ เมื่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทน ของ Gold Futures ในอดีตเพิ่มสูงขึ้น จะส่งผลกระทบต่อ ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทน ของ SET50 Index Futures ในปัจจุบันให้สูงขึ้น ในทางกลับกัน ถ้าความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทน ของ Gold Futuresในอดีตลดลง จะส่งผลกระทบต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทน ของ SET50 Index Futures ในปัจจุบันลดลงด้วย

4.4.3 การเปรียบเทียบผลการประมาณค่าระหว่างแบบจำลอง Constant Conditional Correlation (CCC) กับแบบจำลอง Dynamic Conditional Correlation (DCC)

ตารางที่ 4.12 แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรสุ่ม (Standardized Shock) โดยแบบจำลอง Constant Conditional Correlation (CCC) และ Dynamic Conditional Correlation (DCC)

Variable	Coefficient	Standard Error	T-Statistic	Significant
R(2,1)	0.171221833	0.005907491	28.98385	0.00000000*
DCC(1)	2.5104e-15	0.1384	1.81364e-14	1.00000000
DCC(2)	0.5119	0.3151	1.62453	0.10426366

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ *หมายถึง ปฏิเสธสมมติฐานหลัก คือ ค่า Coefficient มีค่าเท่ากับ 0 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

จากการประมาณแบบจำลอง Constant Conditional Correlation (CCC) ระหว่างอัตราผลตอบแทนของ Gold Futures และ SET50 Index Futures ตามตารางที่ 4.12 นั้น พบว่าค่าพารามิเตอร์ที่ได้ปฏิเสธสมมติฐานหลัก $H_0 : \rho = 0$ แสดงถึงการมีนัยสำคัญทางสถิติระดับนัยสำคัญ 0.05 จึงกล่าวได้ว่าตัวแปรสุ่ม (Standardized Shock) ของอัตราผลตอบแทนของ Gold Futures และ SET50 Index Futures มีความสัมพันธ์กันอย่างมีเงื่อนไขแบบคงที่ โดยความสัมพันธ์ของอัตราผลตอบแทน มีค่าเท่ากับ 0.1712

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากตารางที่ 4.12 พบว่าผลการประมาณแบบจำลอง Dynamic Conditional Correlation (DCC) ค่าพารามิเตอร์ DCC(1) DCC(2) เทียบได้กับค่า θ_1, θ_2 ตามลำดับ โดยค่า DCC(1) DCC(2) นั้นมีการยอมรับสมมติฐานหลัก $H_0 : \theta_1 = 0$ และ $H_0 : \theta_2 = 0$ แสดงถึงการ ไม่มี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ตัวแปรสุ่ม (Standardized Shock) ของอัตราผลตอบแทนของ Gold Futures และ SET50 Index Futures ไม่มีความสัมพันธ์กันในเชิงพลวัตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved