บทที่ 2
ทฤษฎี แนวคิดและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีและแนวความคิด

ทฤษฎีและแนวคิดที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วย ทฤษฎีอนุกรมเวลา การทดสอบยูนิตรูท(Unit Root) เป็นการทดสอบข้อมูลเบื้องต้นว่ามีความนิ่ง(Stationary) หรือมีความไม่นิ่ง (Non-stationary) ของข้อมูลแล้วนำข้อมูลไปใช้ในรูปแบบ Vector Autoregression Model (VAR Model) โดยการทดสอบ Lag Length ที่เหมาะสมเพื่อนำวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรด้วยวิธี Granger Causality Test วิเคราะห์การตอบสนอง (shock) ของข้อมูลในอดีตด้วย Impulse Response Function หลังจากนั้นนำไปใช้ในการวิเคราะห์การแยกส่วนของความแปรปรวน (Variance Decomposition) เพื่อวิเคราะห์ผลของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นมาจากค่าในอดีตของตัวแปรเองหรือได้รับผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการส่งผ่านของตัวแปรอื่น ๆ ในแบบจำลอง

2.1.1 ทฤษฎีการทดสอบข้อมูล

การใช้ข้อมูลอนุกรมเวลา(Time Series Data) มีข้อสมมุติว่าอนุกรมเวลานั้นจะต้องมีลักษณะนิ่งเนื่องจากว่าถ้านำเอาข้อมูลที่มีลักษณะไม่นิ่งมาใช้ในการประมาณค่านั้นแม้ว่าความสัมพันธ์ของตัวแปรโดยทางทฤษฎีแล้วไม่มีความหมายในทางเศรษฐศาสตร์ ส่วนมากจะได้ R^2 ที่มีค่าสูงมาก และค่าสถิติ t จะมีนัยสำคัญ เนื่องจากการที่อนุกรมเวลานั้นมีแนวโน้มสัมพันธ์กัน แต่ไม่ใช่จากความสัมพันธ์ที่แท้จริงระหว่างตัวแปร หรือเรียกว่าเป็นความสัมพันธ์ที่ไม่แท้จริง(spurious) คำนิยามของคำว่า นิ่ง(stationary) สามารถเขียนในรูปของสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์คือ

1. ค่าเฉลี่ย(Mean) คงที่เมื่อเวลาเปลี่ยนไป : $E(x_t) = \mu$
2. ความแปรปรวน(Variance) คงที่เมื่อเวลาเปลี่ยนไป : $Var(x_t) = \sigma^2$
3. ความแปรปรวนร่วม(Covariance) ของข้อมูลที่เวลาต่างกันคงที่ ไม่ขึ้นอยู่กับช่วงเวลา : $Cov(x_t, x_{t-1}) = E(x_t - \mu)(x_{t-1} - \mu) = \sigma$

ถ้าไม่เป็นตามคำนิยามดังกล่าวแสดงว่าข้อมูลมีลักษณะไม่นิ่ง (Non-stationary) วิธีการที่จะให้ทราบว่าข้อมูลดังกล่าวว่ามีลักษณะนิ่งหรือไม่นิ่งใช้วิธีการทดสอบยูนิรูท(Unit Root Test)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.1.2 การทดสอบความนิ่งของข้อมูล Unit Root

ถ้าข้อมูลอนุกรมเวลาไม่นิ่ง เราอาจจะสามารถแก้ไขลักษณะ Non-stationary ด้วยการหาผลต่างของข้อมูลของตัวแปร ซึ่งการทดสอบ unit root นั้นสามารถทดสอบได้ 2 วิธี

1. การทดสอบโดย DF (Dickey-Fuller (DF) test)
2. การทดสอบโดย ADF (Augmented Dickey-Fuller (ADF) test)

1. การทดสอบด้วยวิธี DF (Dickey-Fuller (DF) Test)

สมมติฐานว่าง ของการทดสอบ DF คือ $H_0: \rho = 1$ จากสมการ (1) ด้านล่าง สมมติความสัมพันธ์เป็นดังนี้

$$y_t = \alpha + \beta x_t + \varepsilon_t \quad (2.1)$$

$$x_t = \rho x_{t-1} + e_t \quad (2.2)$$

โดยที่ y_t, x_t = ตัวแปรตาม

x_t, x_{t-1} = ข้อมูลอนุกรมเวลาของตัวแปรอิสระ ณ เวลา t และ t-1

ε_t, e_t = ความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม (random error)

α, β = ค่าพารามิเตอร์

ρ = สัมประสิทธิ์อัตสหสัมพันธ์ (autocorrelation coefficience)

สมมติฐานของการทดสอบ คือ

$H_0: \rho = 1$ ข้อมูลมี Unit Root และมีความไม่นิ่ง

$H_1: |\rho| < 1; -1 < \rho < 1$ ข้อมูลไม่มี Unit Root และมีความนิ่ง

การทดสอบสมมติฐานเป็นการทดสอบว่าตัวแปรที่ศึกษา (x_t) นั้นมี unit root หรือไม่ สามารถพิจารณาได้จากค่า ρ ถ้ายอมรับ $H_0: \rho = 1$ หมายความว่า x_t มี unit root หรือ x_t มีลักษณะไม่นิ่ง แต่ถ้ายอมรับ $x_1: |\rho| < 1$ หมายความว่า x_t ไม่มี unit root หรือ x_t มีลักษณะนิ่ง จากการเปรียบเทียบค่า t-statistics ที่คำนวณได้กับค่าในตาราง Dickey-Fuller ซึ่งค่า t-statistics ที่น้อยกว่าค่าในตาราง Dickey-Fuller จะสามารถปฏิเสธสมมติฐานได้ แสดงว่าตัวแปรที่นำมาทดสอบมีลักษณะนิ่ง หรือเป็น integrated of order 0 แทนด้วย $x_t \sim I(0)$

การทดสอบ unit root ดังกล่าวข้างต้น สามารถทำได้อีกวิธีหนึ่ง

คือให้ $\rho = (1 + \theta); -1 < \theta < 1 \quad (2.3)$

โดยที่ θ = พารามิเตอร์

จะได้ $x_t = (1 + \theta) x_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.4)$

$$x_t = x_{t-1} + \theta x_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.5)$$

$$x_t - x_{t-1} = \theta x_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.6)$$

สมมติฐานการทดสอบของ Dickey-Fuller ใหม่ คือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$H_0: \theta = 0$ (Non-stationary)

$H_1: \theta < 0$ (Stationary)

ถ้ายอมรับ $H_0: \theta = 0$ จะได้ว่า $\rho = 1$ หมายความว่า x_t มี unit root หรือ x_t มีลักษณะ ไม่นิ่ง เนื่องจากข้อมูลอนุกรมเวลา ณ เวลา t มีความสัมพันธ์กับข้อมูลอนุกรมเวลา ณ เวลา $t-1$ แต่ถ้ายอมรับ $H_1: \theta < 0$ จะได้ว่า $\rho < 1$ หมายความว่า x_t ไม่มี unit root หรือ x_t มีลักษณะนิ่ง

เนื่องจากข้อมูลอนุกรมเวลา ณ เวลา t มีส่วนสัมพันธ์กับข้อมูลอนุกรมเวลา ณ เวลา $t-1$ ค่าคงที่และแนวโน้ม ดังนั้นแล้ว Dickey-Fuller จะพิจารณาสมการถดถอย 3 รูปแบบที่แตกต่างกันในการทดสอบว่ามี unit root หรือไม่ ซึ่ง 3 สมการดังกล่าวได้แก่

$$\Delta x_{t-1} = \theta x_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.7)$$

$$\Delta x_{t-1} = \alpha + \theta x_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.8)$$

$$\Delta x_{t-1} = \alpha + \beta_t + \theta x_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.9)$$

2. การทดสอบโดยวิธี Augmented Dickey-Fuller (ADF) Test

การทดสอบวิธี ADF โดยเพิ่มขบวนการถดถอยในตัวเอง (autoregressive processes) เข้าไปในสมการ ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาในกรณีที่ใช้การทดสอบของ Dickey-Fuller แล้วค่า Durbin-Watson ต่ำการเพิ่มขบวนการถดถอยในตัวเองเข้าไปนั้นผลการทดสอบ ADF จะทำให้ได้ค่า Durbin-Watson เข้าใกล้ 2 ทำให้ได้สมการใหม่จากการเพิ่ม lagged change เข้าไปในสมการทดสอบ unit root ทางด้านขวามือ ซึ่งพจน์ที่ใส่เข้าไปนั้น จำนวน lagged term (p) จะขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของข้อมูล หรือสามารถใส่จำนวน lag ไปจนกระทั่งไม่เกิดปัญหา autocorrelation ดังนี้

None $$\Delta x_t = \theta x_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \phi_i \Delta x_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.10)$$

Intercept $$\Delta x_t = \theta x_{t-1} + x_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \phi_i \Delta x_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.11)$$

Intercept & Trend $$\Delta x_t = \alpha + \beta_t + \theta x_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \phi_i \Delta x_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.12)$$

โดยที่ x_t = ข้อมูลตัวแปร ณ เวลา t

x_{t-1} = ข้อมูลตัวแปร ณ เวลา $t-1$

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

t = ค่าแนวโน้ม

ε_t = ค่าความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม

จำนวนของ Lagged term (p) ที่เพิ่มเข้าในสมการขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของแต่ละงานวิจัย หรือเพิ่มค่า lag ในสมการจนกว่าส่วนของค่าความคลาดเคลื่อนจะไม่เกิดปัญหา autocorrelation

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การทดสอบสมมติฐานทั้งวิธี Dickey-Fuller Test (DF) และวิธี Augmented Dickey-Fuller Test (ADF) เป็นการทดสอบว่าตัวแปรที่ทดสอบ (x_t) มี unit root หรือไม่ ซึ่งสามารถหาได้จากค่า θ ถ้าค่า θ มีค่าเท่ากับ 0 แสดงว่าตัวแปร x_t นั้นมี unit root ซึ่งทดสอบสมมติฐานได้โดยการเปรียบเทียบค่า t-statistic ที่คำนวณได้กับค่าในตาราง Dickey-Fuller ซึ่งค่า t-statistic ที่นำมาทดสอบสมมติฐานในแต่ละรูปแบบนั้นจะต้องนำไปเปรียบเทียบกับตาราง Dickey-Fuller ณ ระดับต่างๆ ถ้าสามารถปฏิเสธสมมติฐานได้ แสดงว่าตัวแปรที่นำมาทดสอบเป็น Integrated of order 0 แทนได้ด้วย $x_t \sim I(0)$

กรณีที่การทดสอบสมมติฐานพบว่า x_t มี unit root นั้นต้องมีค่า Δx_t มาทำ differencing จนกระทั่งสามารถปฏิเสธสมมติฐานที่ว่า x_t มีความไม่นิ่งของข้อมูลได้ เพื่อทราบว่า order of integration (d) ว่าอยู่ในระดับใด $\left[x_t \sim I(d); d > 0\right]$

2.1.3 การสร้างแบบจำลอง Vector Autoregression Model (VAR Model)

แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นแบบ VAR Model เป็นตัวแปรที่มีลักษณะเป็นฤดูกาล(Trend) และเป็นตัวแปร Endogenous Variable โดยให้ตัวแปร Exogenous Variable เป็นค่าคงที่(Constant Variable :C) การวิเคราะห์ตัวแปรต้องมีลักษณะนิ่ง(Stationary) และแก้ไขปัญหาความเป็นฤดูกาล(Trend) ของตัวแปรด้วยวิธี First Difference(1^{st} Difference แทนด้วย D) ซึ่งหมายถึงการเปลี่ยนแปลง ณ ช่วงเวลา 1 ช่วงเวลา(Period)

การทดสอบหาค่า Lag Length ที่เหมาะสมเพื่อนำไปใช้ในแบบจำลองของสมการ VAR Model มีทั้งหมด 5 วิธี ดังนี้

1. Akaike information criterion(AIC)

$$AIC = \ln(|\Sigma_u|) + \frac{2pk^2}{T} \tag{2.13}$$

โดยที่ P คือ จำนวน Lag

T คือ จำนวนตัวอย่าง(Observation)

K คือ จำนวนของสมการ

Σ_u คือ residual variance / covariance matrix

$|\Sigma_u|$ คือ determinant ของ Σ_u

โดยจะเลือกจำนวน lag จากค่า AIC ที่มีค่าน้อยที่สุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

2. Likelihood Ratio Test(LR)

$$LL = \left(\frac{T}{2}\right)\{\ln\left(|\hat{\Sigma}_{u_t}^{-1}|\right) - K\ln(2\pi) - K \tag{2.14}$$

โดยที่ T คือ จำนวนตัวอย่างในสมการ

K คือ จำนวนของสมการ

$\hat{\Sigma}$ คือ residual variance / covariance matrix

u_t คือ determinant ของ Σ_u

โดยค่า LR ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าค่าวิกฤติอย่างมีนัยสำคัญ หรือ ปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) ดังนั้นจำนวน Lag ที่ได้คือค่าที่เหมาะสม

3. Final Prediction Error(FPE)

$$FPE = |\Sigma_u|\left(\frac{T+\overline{m}}{T+\overline{m}}\right)^k \tag{2.15}$$

โดย $\overline{m}$ คือ ค่าเฉลี่ยของจำนวนพารามิเตอร์ที่มากกว่าจำนวน K สมการ

T คือ จำนวนของตัวอย่างในสมการ

Σ_u คือ residual variance / covariance matrix

โดยจะเลือกจำนวน lag จากค่า FPE ที่มีค่าน้อยที่สุด

4. Schwarz prediction error(SBIC)

$$SBIC = |\Sigma_u| + \frac{\ln(T)pK^2}{T}^k \tag{2.16}$$

โดยที่ P คือ จำนวน Lag

T คือ จำนวนตัวอย่างในสมการ

K คือ จำนวนของสมการ

Σ_u คือ residual variance / covariance matrix

โดยจะเลือกจำนวน lag จากค่า SBIC ที่มีค่าน้อยที่สุด

5. Hannan-Quinn information

$$HQIC = \ln|\Sigma_u| + \frac{2\ln\{\ln(T)\}}{T}\ pK^2 \tag{2.17}$$

โดยที่ P คือ จำนวน Lag

T คือ จำนวนตัวอย่างในสมการ

K คือ จำนวนของสมการ

Σ_u คือ residual variance / covariance matrix

โดยจะเลือกจำนวน lag จากค่า HQIC ที่มีค่าน้อยที่สุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.1.4 การทดสอบสมมติฐานความเป็นเหตุเป็นผล (Granger Causality Test)

Granger Causality Test เป็นวิธีการทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรในแบบจำลอง กลุ่มค่าในอดีตของตัวแปรหนึ่ง จะมีความสามารถในการอธิบายความสามารในการอธิบายพฤติกรรมของตัวแปรภายในที่ต้องการทดสอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแนวคิดและวิธีทดสอบสรุปได้ ดังนี้

สมมุติว่ามีตัวแปรอยู่ 2 ตัว คือ x และ y ในลักษณะที่เป็นข้อมูลอนุกรมเวลา ถ้าการเปลี่ยนแปลงของ x เป็นต้นเหตุของการเปลี่ยนแปลงของ y แล้ว x ก็ควรที่จะเกิดขึ้นก่อน y สรุปว่าถ้า x เป็นต้นเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงใน y เงื่อนไข 2 ประการจะต้องเกิดขึ้น ประการแรกคือ x ควรจะช่วยในการทำนาย y นั่นคือในการถดถอยของ y กับค่าที่ผ่านมาของ y นั้นคือ ค่าที่ผ่านมาของ x ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวแปรอิสระควรที่จะมีส่วนช่วยในการอธิบายของสมการถดถอยอย่างมีนัยสำคัญ ประการที่สอง y ไม่ควรช่วยในการทำนาย x เหตุผลก็คือว่าถ้า x ช่วยทำนาย y และ y ช่วยทำนาย x ก็น่าจะมีตัวแปรอื่นอีกหนึ่งตัวหรือมากกว่าที่เป็นสาเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งใน x และ y เพราะฉะนั้นสมมุติฐานว่าง (null hypothesis) (H_0) ก็คือ x ไม่ได้เป็นต้นเหตุของ y ดังนั้นในการทดสอบจะทำการถดถอยสองสมการ ดังนี้

$$y_t = \sum_{i=1}^{p} \theta y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \gamma x_{t-1} + \upsilon_t \tag{2.18}$$

$$y_t = \sum_{i=1}^{p} y_{t-1} + \upsilon_t \tag{2.19}$$

สมการ (2.18) เรียกว่า การถดถอยที่ไม่ใส่ข้อจำกัด ส่วนสมการ (2.19) เรียกว่า การถดถอยที่ใส่ข้อจำกัด

ให้ RSS_r = ผลบวกส่วนตกค้างหรือส่วนที่เหลือยกกำลังสอง (residual sum of squares) จากสมการการถดถอยที่ใส่ข้อจำกัด (restricted regression)

RSS_{ur} = ผลบวกส่วนตกค้างหรือส่วนที่เหลือยกกำลังสอง (residual sum of squares) จากสมการการถดถอยที่ไม่ใส่ข้อจำกัด (unrestricted regression)สมมติฐานว่างในเชิงสถิติ สามารถจะเขียนได้ ดังนี้

สมมติฐานว่าง ในเชิงสถิติ สามารถเขียนได้ ดังนี้

$$H_0: \pi_1 = \pi_2 = ... = \pi_2 = 0$$

$$H_1: H_0 \quad \text{ไม่เป็นจริง}$$

โดยที่สถิติทดสอบ(Test statistic) จะเป็นสถิติ F (F statistic) ดังนี้

$$F_{q(n-k)} = \frac{RSS_r - RSS_{ur}}{RSS_{ur}/(n-k)}$$

ถ้าเราปฏิเสธ H_0 ก็หมายความว่า x เป็นต้นเหตุของการเปลี่ยนแปลงของ y ในทำนองเดียวกันถ้าเราต้องการทดสอบสมมุติฐานว่าง (Null hypothesis) ว่า y ไม่ได้เป็นต้นเหตุของ x ต้องทำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กระบวนการทดสอบอย่างเดียวกับข้างต้น เพียงแต่ว่าสลับเปลี่ยนแบบจำลองข้างต้นจาก x มาเป็น y และจาก y มาเป็น x เท่านั้น ดังนี้

$$x_t = \sum_{i=1}^{p} \theta x_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \gamma y_{t-1} + \upsilon_t \quad (2.20)$$

$$x_t = \sum_{i=1}^{p} \theta x_{t-1} + \upsilon_t \quad (2.21)$$

เรียกสมการ(2.20) ว่าการถดถอยที่ไม่ใส่ข้อจำกัด และสมการ(2.21) ว่าการถดถอยที่ใส่ข้อจำกัด และใช้สถิติทดสอบอย่างเดียวกันคือ สถิติ F สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล คือ

$H_0: \pi_1 = \pi_2 = ... = \pi_2 = 0$

$H_1: H_0$ ไม่เป็นจริง

โปรดสังเกตว่าจำนวนของ Lag ซึ่งคือ p ในสมการเหล่านี้เป็นตัวเลขที่กำหนดขึ้นเอง โดยทั่วไปแล้วจะเป็นการดีที่สุดที่จะทำการทดสอบ ณ ค่าของ p ที่แตกต่างกัน 2-3 ค่า เพื่อที่จะได้แน่ใจว่าผลลัพธ์ที่ได้มานั้นไม่อ่อนไหว ไปกับค่าของ p ที่เลือกมา จุดอ่อนของการทดสอบต้นเหตุนี้คือว่า ตัวแปรที่สาม (Z) เป็นต้นเหตุของการเปลี่ยนแปลงของ y แต่อาจมีความสัมพันธ์กับ x วิธีแก้ปัญหานี้คือ ทำการถดถอยโดยที่ค่า lag ของ Z ปรากฏอยู่ทางด้านตัวแปรอิสระด้วย (ทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์, 2547)

2.1.5 การวิเคราะห์การตอบสนองต่อความแปรปรวน(Impulse Response Function : IRF)

การวิเคราะห์ด้วยวิธี Impulse Response Function มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดผลกระทบจากการ Shock ของตัวแปรใด ๆ ในแบบจำลองที่มีต่อตัวแปรอื่น ๆ ในช่วงเวลาเดียวกัน และช่วงเวลาต่าง ๆ กันในอนาคต ซึ่ง Shock หรือ Impulses ในความหมายของแบบจำลอง VAR คือ stochastic error terms

สมมติให้ y_t และ z_t เป็นตัวแปรตามที่ถูกกำหนดโดยตัวแปรต้นในอดีต และปัจจุบัน คือ e_{1t} และ e_{2t} รูปแบบ Vector Autoregression Model (VAR Model)

$$y_t = a_{10} + a_{11} y_{t-1} + a_{12} z_{t-1} + e_{1t} \quad (2.22)$$

$$z_t = a_{20} + a_{21} y_{t-1} + a_{22} z_{t-1} + e_{2t} \quad (2.23)$$

โดยที่ y_t = ตัวแปรต้น (Dependent Variable)

z_t = ตัวแปรตาม (Independent Variable)

a_1 และ a_2 = ค่าคงที่ (Constant)

e_{1t} และ e_{2t} = ค่า error

$t-1$ = จำนวนความล่า (lag)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สามารถเขียนในรูปของสมการ matrix ได้ดังนี้

$$\begin{bmatrix} y_t \\ z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{10} \\ a_{20} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} y_{t-1} \\ z_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_{1t} \\ e_{2t} \end{bmatrix} \tag{2.24}$$

จาก $$x_t = \mu + \sum_{i=0}^{\alpha} \mathrm{A}_1^i e_{t-1} \tag{2.25}$$

สามารถแก้สมการได้ดังนี้

$$\begin{bmatrix} y_t \\ z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \overline{y} \\ \overline{z} \end{bmatrix} + \sum_{i=0}^{\alpha} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}^i + \begin{bmatrix} e_{1t} \\ e_{2t} \end{bmatrix} \tag{2.26}$$

จากสมการที่ (2.26) เราเขียน y_t และ z_t ในรูปของ $\{e_{1t}\}$ และ $\{e_{2t}\}$ ตามลำดับ อย่างไรก็ตามจะเป็นการง่ายขึ้นถ้าเราเขียน y_t และ z_t ในรูปของ $\{\varepsilon_{1t}\}$ และ $\{\varepsilon_{2t}\}$ ตามลำดับ

จาก $$e_{1t} = \left(\varepsilon_{yt} - b_{12}\varepsilon_{zt}\right) \Big/ \left(1 - b_{12}b_{21}\right) \tag{2.27}$$

$$e_{2t} = \left(\varepsilon_{zt} - b_{21}\varepsilon_{yt}\right) \Big/ \left(1 - b_{12}b_{21}\right) \tag{2.28}$$

สามารถเขียนเวคเตอร์ของตัวคลาดเคลื่อน (error) ได้ดังนี้

$$\begin{bmatrix} e_{1t} \\ e_{2t} \end{bmatrix} = \frac{1}{1 - b_{12}b_{21}} \begin{bmatrix} 1 & -b_{12} \\ -b_{21} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt} \\ \varepsilon_{zt} \end{bmatrix} \tag{2.29}$$

นำสมการ(2.29) ไปแทนในสมการ (2.28) จะได้

$$\begin{bmatrix} y_t \\ z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \overline{y_t} \\ \overline{z_t} \end{bmatrix} + \frac{1}{1 - b_{12}b_{21}} \sum_{i=0}^{\alpha} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}^i \begin{bmatrix} 1 & -b_{12} \\ -b_{21} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt-i} \\ \varepsilon_{zt-i} \end{bmatrix} \tag{2.30}$$

จากสมการ (2.30) สามารถเขียนให้สั้นลงโดยเมตริกซ์ 2×2 โดยที่ ϕ_i มีค่าเท่ากับ

$$\phi_i = \frac{1}{1 - b_{21}b_{22}} \begin{bmatrix} 1 & -b_{12} \\ -b_{21} & 1 \end{bmatrix} \tag{2.31}$$

ดังนั้น สมการแสดงค่าเฉลี่ย (moving average representation) คือ

$$\begin{bmatrix} y_t \\ z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \overline{y} \\ \overline{y} \end{bmatrix} + \sum_{i=0}^{\alpha} \begin{bmatrix} \phi_{11}(i) & \phi_{12}(i) \\ \phi_{21}(i) & \phi_{22}(i) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt-i} \\ \varepsilon_{zt-i} \end{bmatrix} \tag{2.32}$$

หรือ $$x_t = \mu + \sum_{i=0}^{\alpha} \phi_i \varepsilon_{t-1} \tag{2.33}$$

ค่าของตัวแปร ϕ_i สามารถนำไปใช้ในการระบุผลกระทบ (Impact) ที่เกิดขึ้นกับตัวแปรตาม(y_t และ z_t) อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงตัวแปรต้น(ε_{yt} และ ε_{zt}) ได้ เราเรียก ϕ_i ว่า Impact Multiplier และเรียกเซทของ ϕ_i ว่า สัมประสิทธิ์ที่ได้จาก Impulse Response Function เมื่อ $i = 0$ ϕ_i คือผลกระทบอย่างทันทีทันใดต่อการเปลี่ยนแปลงที่มีขนาด 1 หน่วยของตัวแปรอิสระ ในทางปฏิบัติจะใช้การเปลี่ยนแปลงขนาด 1 หน่วยของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เมื่อ $i = 1$ ϕ_i คือผลกระทบในช่วงเวลาที่ 1 ผลกระทบรวมของการเปลี่ยนหาได้จากผลรวมของสัมประสิทธิ์ ϕ_i ตั้งแต่ $i = 0$ จนถึง infinity ผลรวมนี้เรียกว่า Long Run Multiplier

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ข้อจำกัดประการหนึ่งของการใช้ Impulse Response Function บนตัวแบบ VAR Model คือ การเรียงลำดับของตัวแปรมีผลมากต่อผลลัพธ์ที่ได้ในการศึกษาครั้งนี้จึงใช้วิธีการที่แก้ไขปัญหาเรื่องลำดับตัวแปรแล้ว เรียกว่า Generalized Response

2.1.6 การวิเคราะห์การแยกส่วนของความแปรปรวน(Variance Decomposition)

การวิเคราะห์การแยกส่วนของความแปรปรวนเป็นวิธีที่ทำให้สามารถแยกได้ว่าสัดส่วนของข้อมูลที่ได้จากแบบจำลอง VAR Model นั้นมาจากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากตัวเอง หรือ ได้รับผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการส่งผ่านของตัวแปรอื่น ๆ ในแบบจำลอง เป็นเครื่องมือการวิเคราะห์ภายใต้ VAR Model ที่เสริมการวิเคราะห์แบบ Impulse Response Function และVariance Decomposition คือ การวิเคราะห์แยกส่วนประกอบของการผันแปรของตัวแปรที่สนใจ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยกำหนดแต่ละตัวว่าจะสามารถอธิบายการผันแปรของตัวแปรภายในที่เราสนใจได้มากน้อยเพียงใด สมมติว่าเราทราบค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร 2 ตัว คือ A_0 และ A_1 และเราต้องการหาค่าของ X_{t-1} จากค่าของ X_t ถ้า $i=1$ ดังนั้น

$$X_{t-1}=A_0+A_1X_t+e_{t-1} \tag{2.34}$$

หาค่าความคาดหวังของ X_{t-1} ได้เท่ากับ

$$E_tX_{t+1}=A_0+A_1X_t \tag{2.35}$$

แทนสมการที่ (2.35) ในสมการที่ (2.34) จะได้

$$X_{t+1}=E_tX_{t+1}+e_{t-1}$$

$$\therefore X_{t-1}-E_tX_{t-1}=e_{t-1}$$

ถ้า $i=2$ จะได้ว่า $X_{t+2}=A_0+A_1X_{t+1}+e_{t-2}$

$$X_{t+2}=A_0+A_1(A_0+A_1X_t+e_{t+1})+e_{t+2}$$

หาค่าความคาดหวังของ X_{t+2} ได้เท่ากับ

$$E_tX_{t+2}=(I+A_1)A_0+A_1^2X_t$$

ถ้า $i=n$ จะหาค่าความคลาดเคลื่อนของ X_{t+n} ได้เท่ากับ

$$E_tX_{t+n}=(I+A_1^2+....A_1^{n-1})A_0+A_1^nX_t$$

และค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ คือ

$$e_{t+n}+A_1e_{t+n}+A_1^2e_{t+n-2}+....+A_1^{n-1}e_{t+1}$$

เราสามารถพิจารณาค่าความเคลื่อนของการพยากรณ์ได้จากสมการซึ่งอยู่ในรูปของ VMA (Vector Moving Average)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จาก $X_t = \mu + \sum_{i=0}^{\alpha} \phi_i \varepsilon_{t-i}$

จะได้ $X_{t+n} = \mu + \sum_{i=0}^{\alpha} \phi_i \varepsilon_{t+n-i}$

ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ในช่วงระยะเวลา n คือ $X_{t+n} - E_t X_{t+n} = \sum_{i=0}^{\alpha} \phi_i \varepsilon_{t+n-i}$

พิจารณาทางด้านค่า $\{Y_t\}$ จะได้

$$Y_{t-n} - E_t X_{t+n} = \phi_{11}(0)\varepsilon_{yt+n} + \phi_{11}(1)\varepsilon_{yt+n-1} + ... + \phi_{11}(n-1)\varepsilon_{yt+1} + \phi_{12}(0)\varepsilon_{zt+n} + \phi_{12}(1)\varepsilon_{zt+n-1} + ... + \phi_{12}(n-1)\varepsilon_{zt+1}$$

ถ้าให้ค่าความแปรปรวนของ Y_{t+n} มีค่าเท่ากับ $\sigma_y(n)^2$ จะได้

$$\sigma_y(n)^2 = \sigma_y^2\left[\phi_{11}(0)^2 + \phi_{11}(1)^2 + ... + \phi_{11}(n-1)^2\right] + \sigma_z^2\left[\phi_{12}(0)^2 + \phi_{12}(1)^2 + ... + \phi_{12}(n-1)^2\right]$$

$\therefore$ สัดส่วนของ $\sigma_y(n)^2$ อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแลงอย่าฉับพลัน (shock) ใน $\{\varepsilon_{yt}\}$ และ $\{\varepsilon_{zt}\}$

คือ $$\frac{\phi_y^2\left[\phi_{11}(0)^2 + \phi_{11}(1)^2 + ... + \phi_{11}(n-1)^2\right]}{\sigma_y(n)^2}$$

และ $$\frac{\phi_z^2\left[\phi_{12}(0)^2 + \phi_{12}(1)^2 + ... + \phi_{12}(n-1)^2\right]}{\sigma_y(n)^2}$$

วิธี Variance Decomposition นี้จะบอกให้ทราบถึงสัดส่วนของการเคลื่อนไหวที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรนั้นๆ เทียบกับผลของการเปลี่ยนแปลงจากตัวแปรอื่นๆ ซึ่งหากสัดส่วนของตัวเลขที่คำนวณได้ ตัวเลขยิ่งสูงมากขึ้นเท่าใดแสดงว่าตัวแปรนั้นจะมีความสำคัญในการอธิบายการเคลื่อนไหวของตัวแปรอื่น ๆ มากขึ้นเท่านั้น เทคนิค Impulse Analysis และ Variance Decomposition นี้รวมกันเรียกว่า Innovation Accounting

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นันท์นภัส เลิศจรรยารักษ์ (2548) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเศรษฐกิจมหภาคและการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ ในประเทศไทย วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงลักษณะความสัมพันธ์ที่เกิดระหว่างปัจจัยภายในประเทศต่อการเคลื่อนย้ายเงินลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ เป็นข้อมูลทุติยภูมิรายเดือน การลงทุนจากต่างประเทศ(FDI) ผลิตภัณฑ์มลรวมภายในประเทศ (GDP) , อัตราแลกเปลี่ยน (EXR) , อัตราเงินเฟ้อ(CPI) , อัตราดอกเบี้ย(MLR) ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2540 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2546 ทดสอบความนิ่งของข้อมูลด้วยวิธีการ Augmented Dickey-Fuller และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธี Impulse Response Function และ Variance Decomposition

ผลการศึกษาพบว่าข้อมูลมีลักษณะ non-stationary ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และทำการหาผลต่างครั้งที่ 1 (first difference) การทดสอบคุณสมบัติพบว่าตัวแปรทุกตัวมีลักษณะ stationary ผลการวิเคราะห์ Impulse Response Function and Variance Decomposition พบว่าเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงของเงินลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศอย่างฉับพลัน(Shock) ตัวแปรที่ได้รับผลกระทบมากที่สุดได้แก่อัตราเงินเฟ้อ สามารถอธิบายการผันแปรของเงินลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศได้เฉลี่ยประมาณร้อยละ 3.9 อธิบายได้มากขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่งในช่วงเวลาที่ 13 การเปลี่ยนแปลงของ GDP อย่างฉับพลัน(Shock) ตัวแปรที่ได้รับผลกระทบมากที่สุดคือ เงินลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ(FDI) ซึ่งสามารถอธิบายการผันแปรของ GDP ได้เฉลี่ยร้อยละ 1.6 ในช่วงแรกอธิบายได้ร้อยละ 2.1 และอธิบายได้ลดลงจนคงที่ในช่วงเวลาที่ 12 การเปลี่ยนแปลงอัตราแลกเปลี่ยนอย่างฉับพลัน(Shock) ตัวแปรที่ได้รับผลกระทบมากที่สุดคือ อัตราดอกเบี้ย ซึ่งสามารถอธิบายการผันแปรของอัตราแลกเปลี่ยนได้ โดยเฉลี่ยร้อยละ 1.7 ในช่วงเวลาแรกไม่สามารถอธิบายได้ และอธิบายได้เพิ่มขึ้นในช่วงเวลาต่อมาจนคงที่ในช่วงเวลาที่ 14 การเปลี่ยนแปลงของอัตราเงินเฟ้ออย่างฉับพลัน(Shock) ตัวแปรที่ได้รับผลกระทบมากที่สุดได้แก่อัตราดอกเบี้ย ซึ่งสามารถอธิบายการผันแปรของอัตราเงินเฟ้อโดยเฉลี่ยร้อยละ 24 โดยในช่วงเวลาแรกไม่สามารถอธิบายได้ และอธิบายได้เพิ่มขึ้นในช่วงเวลาต่อมาจนคงที่ในช่วงเวลาที่ 14 การเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ยอย่างฉับพลัน(Shock) ตัวแปรที่ได้รับผลกระทบมากที่สุดได้แก่อัตราเงินเฟ้อ ซึ่งสามารถอธิบายการผันแปรของอัตราดอกเบี้ยได้โดยเฉลี่ยร้อยละ 9.3 ในช่วงเวลาแรกสามารถอธิบายได้ร้อยละ 6.6 และอธิบายได้เพิ่มขึ้นในช่วงเวลาต่อมาจนคงที่ในช่วงเวลาที่ 14

ศิรประภา แก้วมณี (2549) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างราคาน้ำมันกับราคาทองคำ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำผลการศึกษาไปใช้ในการวางแผนลงทุนในสัญญาล่วงหน้าราคาน้ำมัน และราคาทองคำ ข้อมูลที่ใช้ศึกษาเป็นข้อมูลรายวันราคาน้ำมันล่วงหน้าจากตลาด NYMEX และราคาทองคำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ล่วงหน้าจากตลาด COMEX ตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน พ.ศ.2543 ถึงวันที่ 24 มีนาคม พ.ศ.2549 รวมทั้งสิ้น 5 ปี ทดสอบความนิ่งของข้อมูลด้วยวิธีการ Augmented Dickey-Fuller และใช้วิธี Cointegration และ Error Correction ของ Johansen และ Juselius ในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวและหาลักษณะการปรับตัวในระยะสั้น จากนั้นทำการวิเคราะห์ความยืดหยุ่นของราคาทองคำล่วงหน้าที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงราคาน้ำมันล่วงหน้า โดยการแปรข้อมูลให้อยู่ในรูปของลอการิทึมธรรมชาติ

ผลการศึกษาพบว่า การทดสอบความนิ่งของข้อมูลมีความนิ่งเดียวกันที่I(1)และมีความยาวของความล่าที่เหมาะสมเท่ากับ 0 จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระยะยาวพบว่าราคาทองคำล่วงหน้าจะมีความสัมพันธ์ระยะยาวกับราคาน้ำมันล่วงหน้าที่ราคาล่วงหน้า 7 เดือนเป็นต้นไป โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน สำหรับการปรับตัวระยะสั้น พบว่ามีค่าความเร็วในการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาวอยู่ในช่วง 0 ถึง -1 เป็นตัวแปรมีความสัมพันธ์ที่แท้จริง ทำการแปรข้อมูลให้อยู่ในรูปของลอการิทึมธรรมชาติและทดสอบความนิ่ง พบว่า ข้อมูลมีความนิ่งเดียวกันที่ I(1) และทดสอบความสัมพันธ์ระยะยาว พบว่าราคาน้ำมันและราคาทองคำล่วงหน้ามีความสัมพันธ์กันตั้งแต่ 1 เดือน ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ และมีการปรับตัวในระยะสั้นเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาว เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์เบต้าของข้อมูลทั้ง 12 เดือน พบว่ามีค่าใกล้เคียงกันและมีค่าลดลงเมื่อระยะเวลาส่งมอบเพิ่มขึ้น ค่าความยืดหยุ่นมีค่าน้อยกว่า 1 คือราคาทองคำล่วงหน้ามีการเปลี่ยนแปลงขึ้นลงของราคาช้ากว่าราคาน้ำมันล่วงหน้า ดังนั้นหากต้องการลงทุนในสัญญาล่วงหน้าในภาวะตลาดขาขึ้น ควรลงทุนในสัญญาล่วงหน้าราคาน้ำมันเพราะจะให้ผลกำไรที่เร็วกว่า ในทางตรงกันข้าม ในภาวะตลาดขาลง ควรลงทุนในสัญญาล่วงหน้าราคาทองคำเพราะมีอัตราการเปลี่ยนแปลงลดลงของราคาน้อยกว่าสัญญาล่วงหน้าราคาน้ำมัน

อังคณา ทาก่ำ (2550) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างราคาทองคำและราคาน้ำมันในประเทศไทยโดยวิธีโคอินทิเกรชัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาว่าราคาทองคำกับราคาน้ำมันดิบมีความสัมพันธ์กันแบบทิศทางเดียวกันหรือสองทิศทางตรงข้าม ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาคือ ราคาทองคำแท่งราคาทองคำรูปพรรณในประเทศไทย กับราคาน้ำมันดิบในตลาดดูไบ โดยใช้ข้อมูลรายวันตั้งแต่เดือน มกราคม พ.ศ.2547 ถึงเดือน ตุลาคม พ.ศ.2549 รวมทั้งหมด 739 วัน ทดสอบความนิ่งของข้อมูลด้วยวิธีการ Augmented Dickey-Fuller และใช้วิธี Cointegration และ Error Correction ของ Johansen และ Juselius ในการเคราะห์หาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวและหาลักษณะการปรับตัวในระยะสั้น

ผลการศึกษาพบว่า เมื่อทำการทดสอบความนิ่งของข้อมูลในแบบจำลองที่ปราศจากจุดตัดและแนวโน้มของเวลามีลักษณะไม่นิ่ง หรือมีความนิ่งที่ Integrated of Order เท่ากับ I(1) และพบว่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

residuals จากสมการถดถอยในการทดสอบ Cointegration ของราคาทองคำและราคาน้ำมันมีลักษณะข้อมูลนิ่งหรือมี Integrated of Order เท่ากับ I(0) แสดงว่าราคาทองคำและราคาน้ำมันมี Cointegration และมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว พิจารณาค่าสัมประสิทธ์ด้วยวิธี Error Correction โดยให้ราคาทองคำเป็นตัวแปรอิสระและราคาน้ำมันเป็นตัวแปรตาม พบว่าราคาทองคำและราคาน้ำมันมีผลซึ่งกันและกันในการปรับตัวระยะสั้นเท่านั้น กรณีที่ราคาน้ำมันเป็นตัวแปรอิสระและให้ราคาทองคำเป็นตัวแปรตาม พบว่าทุกราคาทองคำและราคาน้ำมันมีผลซึ่งกันและกันในการปรับตัวระยะสั้น ค่าสัมประสิทธ์ความคลาดเคลื่อนของราคาทองคำ และราคาน้ำมันมีค่าน้อยกว่า 1 และมีค่าเป็นลบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นค่าความคลาดเคลื่อนมีการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว

ศิรินภา ศรีมณี (2551) เพื่อวิเคราะห์ถึงผลกระทบของวิกฤตการณ์ราคาน้ำมันต่อระบบเศรษฐกิจมหภาค โดยใช้แบบจำลอง Vector Error Correction Model (VEC) ของ 6 ตัวแปรโดยแบ่งเป็น 4 ด้านคือ (1) ผลผลิตมวลรวมในประเทศที่แท้จริง ซึ่งนำข้อมูลผลผลิตมวลรวมในประเทศ รายไตรมาสมาปรับเป็นรายเดือนด้วยดัชนีผลผลิตอุสาหกรรม (MPI) (2) ด้านการเงินได้แก่ อัตราดอกเบี้ยซื้อคืนพันธบัตรระยะ 14 วัน อัตราเงินเฟ้อพื้นฐานและอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริง (3) ด้านราคาน้ำมัน (4) ด้านตลาดแรงงานได้แก่ อัตราค่าจ้างที่แท้จริง การวิเคราะห์แบบจำลองทั้ง 4 แบบ ประกอบไปด้วยแบบจำลองที่เป็นเชิงเส้น และแบบจำลองที่ไม่เป็นเชิงเส้น คือ asymmetric , scaled และ net specification ใช้ VEC ในการวิเคราะห์การอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างกันของตัวแปร ใช้การทดสอบความสัมพันธ์ Granger Causality Test ในการทดสอบว่ากลุ่มค่าในอดีตของตัวแปรหนึ่งจะมีความสามารถในการอธิบายพฤติกรรมของตัวแปรภายในที่ต้องการทดสอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ ความเหมาะสมในการประมาณค่าของแบบจำลองระหว่างการวิเคราะห์แบบเชิงเส้นและแบบที่ไม่เป็นเชิงเส้นพิจารณาจากการตอบสนองต่อความแปรปรวนและ Goodness of fit เช่นค่า Akaike Information Criterion (AIC) และ Schwarz Bayesian Information Criterion (BIC) การพิจารณา 4 แบบจำลอง ว่าแบบใดเหมาะสำหรับการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างราคาน้ำมันกับตัวแปรทางเศรษฐกิจ การพิจารณาขนาดผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงราคาน้ำมันต่อเศรษฐกิจมหภาคของทั้ง 4 แบบจำลอง พิจารณาจากการตอบสนองต่อความแปรปรวน และวิกฤตการณ์น้ำมันในการตอบสนองต่อตัวแปรทางเศรษฐกิจจะพิจารณาจากการแยกส่วนของความแปรปรวน

ผลการศึกษา พบว่าจำนวน Lag Length เท่ากับ 4 เป็นจำนวนที่มีความเหมาะสมสำหรับแบบจำลอง ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 จากการทดสอบด้วยวิธี Final prediction error และเมื่อดัชนีราคาน้ำมันที่แท้จริงเพิ่มขึ้น1 Standard Deviation จะมีการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรทางเศรษฐกิจเป็นแบบถาวรคือ ในช่วงแรกผลผลิตมวลรวมในประเทศที่แท้จริง จะปรับตัวลงก่อน และฟื้นตัวขึ้น และลง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เนื่องจากการตอบสนองที่ล่าช้าจากการดำเนินนโยบายการเงินผ่านการปรับขึ้นอัตราดอกเบี้ยซื้อคืนพันธบัตรระยะเวลา 14 วัน เพื่อรักษาระดับอัตราเงินเฟ้อพื้นฐานที่ปรับเพิ่มสูงขึ้น และลดลง การวิเคราะห์สัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตมวลรวมในประเทศที่แท้จริง การวิเคราะห์ Variance Decomposition สรุปได้ว่าการเปลี่ยนแปลงถ้าไม่รวมการเปลี่ยนแปลงของตัวผลผลิตมวลรวมในประเทศ แล้วการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริง จะส่งผลกระทบมากที่สุดต่อการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตมวลรวมในประเทศที่แท้จริง รองลงมาคือค่าจ้างเฉลี่ยของผู้มีงานทำที่แท้จริง , ดัชนีราคาน้ำมันที่ เพิ่มขึ้น , อัตราเงินเฟ้อพื้นฐาน และจากการดำเนินนโยบายการเงิน คือ ตัวแปรอัตราดอกเบี้ยซื้อคืนพันธบัตรระยะ 14 วัน มีสัดส่วนน้อยที่สุด ดังนั้นสาเหตุหนึ่งของการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตมวลรวมในประเทศที่แท้จริงก็คือความผันผวนของราคาน้ำมันและการดำเนินนโยบายการเงินผ่านอัตราดอกเบี้ยซื้อคืนพันธบัตรระยะ 14 วัน การพยากรณ์ของตัวแปรแบบรายเดือนในช่วงปี ค.ศ. 2007 ถึง ค.ศ.2009 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่าสังเกตในช่วงปี ค.ศ. 2007 พบว่า ผลผลิตมวลรวมในประเทศที่แท้จริง และราคาน้ำมันดิบมีแนวโน้มปรับตัวสูงขึ้นและค่อนข้างไปในทิศทางเดียวกับการพยากรณ์ แต่ค่าที่พยากรณ์ได้มีค่าต่ำกว่าค่าสังเกต ส่วนอัตราเงินเฟ้อพื้นฐานมีแนวโน้มสูงขึ้นไปในทิศทางเดียวกับการพยากรณ์และค่าพยากรณ์มีค่าสูงกว่าค่าสังเกต

กิติวัจน์ ตุลสงวน (2552) ศึกษาถึงผลกระทบของปัญหาปัจจัยทางเศรษฐศาสตร์ที่มีต่อราคาทองคำในประเทศไทย ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของดัชนีราคาผู้บริโภคเปรียบเทียบระหว่างไทยกับสหรัฐฯ อัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ อัตราดอกเบี้ยนโยบายเปรียบเทียบระหว่างไทยกับสหรัฐฯ ราคาน้ำมันดิบในตลาด NYMEX กับการเปลี่ยนแปลงของราคาทองคำภายในประเทศในระยะสั้นและระยะยาว ใช้ข้อมูลทุติยภูมิรายเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม 2545 ถึงเดือนมิถุนายน 2551 จำนวน 78 เดือน ทดสอบความนิ่งของข้อมูลด้วยวิธี Augmented Dickey-Fuller (ADF) Test ทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว(Cointegration) และทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะสั้นตามแบบจำลอง Error Correction Mechanism (ECM) เพื่อหาความสัมพันธ์เชิงเป็นเหตุเป็นผล (Granger Causality Test) ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ

ผลการศึกษา ทดสอบความนิ่งของข้อมูล(unit root) โดย Augmented Dickey-Fuller(ADF) Test ผลการทดสอบข้อมูลราคาทองคำ ดัชนีราคาผู้บริโภคเปรียบเทียบระหว่างไทยกับสหรัฐฯ อัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ อัตราดอกเบี้ยนโยบายเปรียบเทียบระหว่างไทยกับสหรัฐฯ ราคาน้ำมันดิบในตลาด NYMEX มีลักษณะนิ่ง (Stationary) ที่ Order of Integration เท่ากับ 1 หรือ I(1) ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว Cointegration พบว่าตัวแปรอิสระที่ประกอบด้วย ดัชนีราคาผู้บริโภคเปรียบเทียบระหว่างไทยกับสหรัฐฯ อัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงิน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ อัตราดอกเบี้ยนโยบายเปรียบเทียบระหว่างไทยกับสหรัฐฯ ราคาน้ำมันดิบในตลาด NYMEX กับตัวแปรตามที่เป็นราคาทองคำภายในประเทศไทย มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว การทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะสั้นด้วย Error Correction Mechanism (ECM) กรณีที่ราคาทองคำภายในประเทศเป็นตัวแปรตาม อัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ และราคาน้ำมันดิบตลาด NYMEX เป็นตัวแปรอิสระ จะทำให้ราคาทองคำภายในประเทศไทยมีการปรับตัวในระยะสั้น กรณีที่ดัชนีราคาผู้บริโภคเปรียบเทียบระหว่างไทยกับสหรัฐฯ และอัตราดอกเบี้ยนโยบายเปรียบเทียบระหว่างไทยกับสหรัฐฯเป็นตัวแปรอิสระนั้น ราคาทองคำภายในประเทศไทย จะไม่มีการปรับตัวในระยะสั้น โดยราคาน้ำมันดิบในตลาด NYMEX มีการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพเร็วที่สุด การศึกษาเชิงเป็นเหตุเป็นผลด้วย Granger Causality Test พบว่าดัชนีราคาผู้บริโภคเปรียบเทียบระหว่างไทยกับสหรัฐฯ อัตราดอกเบี้ยนโยบายเปรียบเทียบระหว่างไทยกับสหรัฐฯ และราคาน้ำมันดิบในตลาด NYMEX ไม่เป็นต้นเหตุของราคาทองคำภายในประเทศสหรัฐฯ อัตราดอกเบี้ยนโยบายเปรียบเทียบระหว่างไทยกับสหรัฐฯ และราคาน้ำมันดิบในตลาด NYMEX ขณะที่อัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ เป็นต้นเหตุของราคาทองคำภายในประเทศไทย และราคาทองคำภายในประเทศไทยไม่เป็นสาเหตุของ อัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ คือความสัมพันธ์ที่เป็นเหตุเป็นผลมีความสัมพันธ์แบบทิศทางเดียวกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved