บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

ในการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างราคาทองคำแท่งในตลาดโลกและอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราของประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นการศึกษาจากข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data) ที่มีลักษณะเป็นข้อมูลอนุกรมเวลา (time series data) คือ เป็นข้อมูลรายวันย้อนหลัง เริ่มตั้งแต่ วันที่ 4 ม.ค.2542 ถึง 11 พ.ค.2553 ประกอบด้วยข้อมูลราคาปิดของราคาทองคำในตลาดโลกในแต่ละวัน (gold spot price) ข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนเงินสกุลดอลลาร์เทียบกับเงินสกุลยูโร และข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนเงินสกุลดอลลาร์เทียบกับเงินสกุลเยน

ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างราคาทองคำแท่งในตลาดโลกและอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราของประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ศึกษาความสัมพันธ์ในสองรูปแบบ คือ

$$X_t = \alpha_0 + \alpha_1 Y_t + e_t \qquad (3.1)$$

$$Y_t = \alpha_2 + \alpha_3 X_t + g_t \qquad (3.2)$$

โดยที่ X_t = natural logarithm ของราคาทองคำในตลาดโลก

Y_t = natural logarithmของอัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา ประกอบด้วย อัตราแลกเปลี่ยนเงินสกุลดอลลาร์เทียบกับเงินสกุลยูโร และอัตราแลกเปลี่ยนเงินสกุลดอลลาร์เทียบกับเงินสกุลเยน

e_t, g_t = ค่าความคลาดเคลื่อน

$\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ = ค่าพารามิเตอร์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การศึกษาครั้งนี้เป็น การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างราคาทองคำแท่งในตลาดโลกและอัตราแลกเปลี่ยนเงิน ตราของประเทศสหรัฐอเมริกา โดยมีวิธีดำเนินการวิจัย คือ ทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Unit root test) การทดสอบการร่วมกันไปด้วยกันและเออเรอร์คอเรคชัน (Cointegration and error correction mechanism) และการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล (Granger causality) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างราคาทองคำแท่งในตลาดโลกและอัตราแลกเปลี่ยนเงิน ตราของประเทศสหรัฐอเมริกา ดังนี้

3.1 การทดสอบความนิ่งของข้อมูลหรือยูนิรูท (Unit Root test)

เนื่องจากข้อมูลที่ใช้มีลักษณะเป็นข้อมูลอนุกรมเวลา ซึ่งลักษณะพื้นฐานของข้อมูลอนุกรมเวลานั้นมีข้อควรพิจารณา คือ ข้อมูลนั้นเป็นข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะนิ่งหรือไม่ เนื่องจากการใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาเพื่อพยากรณ์ ถ้าปราศจากการตรวจสอบความนิ่งของข้อมูลอนุกรมเวลา จะทำให้การพยากรณ์ดังกล่าวไม่ถูกต้อง นั่นคือ สมการถดถอยที่ได้ไม่แท้จริงนั่นเอง ดังนั้นจึงต้องมีการทดสอบความนิ่งของข้อมูลโดยการทดสอบยูนิรูท ด้วยวิธี Augmented Dickey-Fuller Test (ADF)

ให้ $$X_t = \alpha_0 + \alpha_1 Y_t + e_t \quad (3.3)$$

$$Y_t = \alpha_2 + \alpha_3 X_t + g_t \quad (3.4)$$

โดยที่ X_t = natural logarithm ของราคาทองคำในตลาดโลก

Y_t = natural logarithmของอัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา ประกอบด้วย อัตราแลกเปลี่ยนเงินสกุลดอลลาร์เทียบกับเงินสกุลยูโร และอัตราแลกเปลี่ยนเงินสกุลดอลลาร์เทียบกับเงินสกุลเยน

e_t, g_t = ค่าความคลาดเคลื่อน

$\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ = ค่าพารามิเตอร์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ทดสอบความนิ่ง (Stationary) ของข้อมูล ได้ดังสมการต่อไปนี้

$$\Delta X_t = \alpha_1 + \beta_1 t + \theta_1 X_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} c_i \Delta X_{t-1} + \varepsilon_{1t} \quad (3.5)$$

$$\Delta Y_t = \alpha_2 + \beta_2 t + \theta_2 Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} d_i \Delta Y_{t-1} + \varepsilon_{2t} \quad (3.6)$$

โดยที่ X_t, X_{t-1} คือ ราคาทองคำในตลาดโลก ณ เวลา t และ t-1

Y_t, Y_{t-1} คือ อัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา ณ เวลา t และ t-1 ประกอบด้วย อัตราแลกเปลี่ยนเงินสกุลดอลลาร์เทียบกับเงินสกุลยูโร และอัตราแลกเปลี่ยนเงินสกุลดอลลาร์เทียบกับเงินสกุลเยน

$\alpha_1, \alpha_2, \beta_1, \beta_2, \theta_1, \theta_2, c, d$ คือ ค่าพารามิเตอร์

$\varepsilon_{1t}, \varepsilon_{2t}$ คือ ค่าความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม

t คือ ค่าแนวโน้ม

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ คือ

$H_0: \theta_1 = 0$ (non-stationary)

$H_1: \theta_1 < 0$ (stationary)

$H_0: \theta_2 = 0$ (non-stationary)

$H_1: \theta_2 < 0$ (stationary)

ถ้ายอมรับ H_0 หมายความว่า ราคาทองคำในตลาดโลกมียูนิรูท แสดงว่าราคาทองคำในตลาดโลกมีลักษณะไม่นิ่ง (non-stationary) แต่ถ้ายอมรับ H_1 ราคาทองคำในตลาดโลกไม่มียูนิรูท แสดงว่าราคาทองคำในตลาดโลกมีลักษณะนิ่ง (stationary)

3.2 การทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (Cointegration)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การทดสอบความสัมพันธ์ในระยะยาว (long-run relationship) ของราคาทองคำในตลาดโลกว่ามีเสถียรภาพในระยะยาวหรือไม่ จะใช้วิธีการทดสอบของ Engle and Granger ดังสมการต่อไปนี้

จาก $$X_t = \alpha_0 + \alpha_1 Y_t + e_t \quad (3.7)$$

$$Y_t = \alpha_2 + \alpha_3 X_t + g_t \quad (3.8)$$

โดยที่ X_t = natural logarithm ของราคาทองคำในตลาดโลก

Y_t = natural logarithmของอัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา ประกอบด้วย อัตราแลกเปลี่ยนเงินสกุลดอลลาร์เทียบกับเงินสกุลยูโร และอัตราแลกเปลี่ยนเงินสกุลดอลลาร์เทียบกับเงินสกุลเยน

e_t, g_t = ค่าความคลาดเคลื่อน

$\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ = ค่าพารามิเตอร์

ขั้นตอนการทดสอบ cointegration มีดังต่อไปนี้

1. ทดสอบตัวแปรในแบบจำลองว่ามีลักษณะเป็น non-stationary หรือไม่ โดยใช้วิธี ADF test โดยไม่ต้องใส่ค่าคงที่ และแนวโน้มของเวลา

2. การประมาณสมการถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (ordinary least square: OLS)

3. นำส่วนที่เหลือ (residuals) ที่ประมาณได้จากข้อ 2 มาทดสอบว่ามีลักษณะนิ่งหรือไม่นิ่ง ซึ่งเป็นการทดสอบส่วนที่เหลือ (residuals) ดังต่อไปนี้

$$\Delta \hat{e}_t = \gamma \hat{e}_{t-1} + v_t \quad (3.9)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดย $\hat{e}_t, \hat{e}_{t-1}$ คือ ค่าresiduals ณ เวลา t และ t-1 ที่นำมาหาสมการถดถอยใหม่

γ คือ ค่าพารามิเตอร์

v_t คือ ข้อมูลอนุกรมเวลาของตัวแปรสุ่ม

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ Cointegration ดังนี้

$H_0 : \hat{\gamma} = 0$ (non-cointegration)

$H_1 : \hat{\gamma} < 0$ (cointegration)

เมื่อทำการทดสอบ unit root แล้ว พบว่าผลการทดสอบยอมรับสมมติฐานหลัก สามารถสรุปได้ว่า ข้อมูลนั้นมีลักษณะ non-stationary แต่หากผลการทดสอบปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่าข้อมูลนั้นมีลักษณะ stationary

โดยหากค่าของความคลาดเคลื่อนมีลักษณะเป็น stationary ซึ่งก็คือ สามารถสรุปได้ว่า ราคาทองคำในตลาดโลก (X_t) และอัตราแลกเปลี่ยนเงินสกุลเยน (Y_t) มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว แต่หากค่าความคลาดเคลื่อนมีลักษณะเป็น non-stationary ซึ่งก็คือ จะสามารถสรุปได้ว่า ราคาทองคำในตลาดโลก (X_t) และอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราของประเทศสหรัฐอเมริกาเทียบกับเงินสกุลยูโรและเงินสกุลเยน (Y_t) ไม่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว

3.3 การทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะสั้น (Error Correction Model: ECM)

เมื่อทดสอบได้ว่าข้อมูลที่ศึกษามีความนิ่ง ต่อไปจะวิเคราะห์โดยใช้แบบจำลองเออเรอร์คอเรคชัน (ECM) คือ กลไกการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวของราคาทองคำในตลาดโลก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\Delta X_t = \beta_1 \hat{e}_{t-1} + \sum_{i=0}^{k} \phi_i \Delta X_{t-i} + \sum_{i=0}^{k} \delta_j \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_{1t} \qquad (3.10)$$

$$\Delta Y_t = \beta_2 \hat{u}_{t-1} + \sum_{i=0}^{k} \pi_i \Delta X_{t-i} + \sum_{i=0}^{k} \gamma_j \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_{2t} \qquad (3.11)$$

โดยที่ X_t, Y_t = Log ของราคาทองคำในตลาดโลก ณ เวลา t และ

Log ของอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราของประเทศสหรัฐอเมริกา ณ เวลา t ประกอบด้วย อัตราแลกเปลี่ยนเงินสกุลดอลลาร์เทียบกับเงินสกุลยูโร และ อัตราแลกเปลี่ยนเงินสกุลดอลลาร์เทียบกับเงินสกุลเยน

β_1, β_2 = ค่าความเร็วในการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว

δ_j, π_j = ค่าความยืดหยุ่นในระยะสั้น

$\hat{e}_{t-1}, \hat{u}_{t-1}$ = พจน์ของ error term

u_{yt}, u_{xt} = ความคลาดเคลื่อนของตัวแปรสุ่ม

$e_{t-1} = Y_t - \alpha_0 - \alpha_1 X_{t-1}$

$u_{t-1} = X_t - u_0 - u_1 Y_{t-1}$

$\varepsilon_{1t}, \varepsilon_{2t}$ = ความคลาดเคลื่อนของตัวแปรสุ่ม

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ มีดังนี้

1. $H_0: \beta_1 = 0$ ไม่มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น

   $H_1: \beta_1 \neq 0$ มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น

2. $H_0: \beta_2 = 0$ ไม่มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น

   $H_1: \beta_2 \neq 0$ มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.4 การทดสอบสมมติฐานเชิงเป็นเหตุเป็นผล (Granger Causality)

วิธีทดสอบ คือ มีตัวแปรอยู่ 2 ตัว คือ ราคาทองคำในตลาดโลก (X) และอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราของประเทศสหรัฐอเมริกา (Y) ประกอบด้วย อัตราแลกเปลี่ยนเงินสกุลดอลลาร์เทียบกับเงินสกุลยูโร และอัตราแลกเปลี่ยนเงินสกุลดอลลาร์เทียบกับเงินสกุลเยน ในลักษณะที่เป็นข้อมูลอนุกรมเวลา ถ้าการเปลี่ยนแปลงของ X เป็นต้นเหตุของการเปลี่ยนแปลง Y แล้ว X ก็ควรจะเกิดขึ้นก่อน Y ดังนั้นถ้า X เป็นต้นเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงใน Y เงื่อนไขสองประการจะต้องเกิดขึ้น

ประการแรก คือ X ควรจะช่วยในการทำนาย Y นั่นก็คือ ในการถดถอยของ Y กับค่าที่ผ่านมาของ Y นั้น ค่าที่ผ่านมาของ X ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวแปรอิสระ ควรจะมีส่วนช่วยในการเพิ่มอำนาจในการอธิบาย (explanatory power)

ประการที่สอง คือ Y ไม่ควรช่วยในการทำนาย X เหตุผลก็คือว่า ถ้า X ช่วยทำนาย Y และ Y ก็ช่วยทำนาย X ก็น่าจะมีตัวแปรอื่นอีกตัวหนึ่ง หรือมากกว่าที่เป็นสาเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งใน X และ Y เพราะฉะนั้นสมมุติฐานว่าง (H_0) ก็คือ X ไม่ได้เป็นตัวต้นเหตุของ Y ดังนั้นจะทำการทดสอบสมการถดถอย 2 สมการ ดังนี้คือ

$$Y_t = \sum_{m=1}^{r} \pi_m X_{t-m} + \sum_{n=1}^{h} \eta_n Y_{1-n} + u_i \qquad (3.12)$$

$$Y_t = \sum_{n=1}^{h} \eta_n Y_{t-n} + u_i \qquad (3.13)$$

สมการ (3.12) เรียกว่า การถดถอยที่ไม่ใส่ข้อจำกัด (unrestricted regression) ส่วนสมการ (3.13) เรียกว่า การถดถอยที่ใส่ข้อจำกัด (restricted regression) สมมติฐานว่า ในเชิงสถิติสามารถเขียนได้ ดังนี้

H_0: ราคาทองคำในตลาดโลกไม่เป็นสาเหตุของอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราของประเทศสหรัฐอเมริกา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

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

H_1: ราคาทองคำในตลาดโลกเป็นสาเหตุของอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราของประเทศสหรัฐอเมริกา

$H_1: H_0$ ไม่เป็นจริง

โดยสถิติทดสอบจะเป็นสถิติ F (F statistics) ดังนี้

ถ้าเราปฏิเสธ H_0 ก็หมายความว่า X เป็นต้นเหตุของการเปลี่ยนแปลง Y ในทำนองเดียวกัน ถ้าเราต้องการทดสอบสมมติฐานว่างว่า Y ไม่ได้เป็นสาเหตุของ X เราก็ต้องทำกระบวนการทดสอบอย่างเดียวกับข้างต้นเพียงแต่ว่าสลับเปลี่ยนแบบจำลองข้างต้นจาก X มาเป็น Y และ จาก Y มาเป็น X ดังนี้

$$X_t = \sum_{m=1}^{r} \pi_m Y_{t-m} + \sum_{n=1}^{h} \eta_n X_{1-n} + u_i \qquad (3.14)$$

$$X_t = \sum_{n=1}^{h} \eta_n X_{t-n} + u_i \qquad (3.15)$$

สมการ (3.14) เรียกว่า การถดถอยที่ไม่ใส่ข้อจำกัด (unrestricted regression) ส่วนสมการ (3.15) เรียกว่า การถดถอยที่ใส่ข้อจำกัด (restricted regression) สมมติฐานว่า ในเชิงสถิติสามารถเขียนได้ ดังนี้

H_0: ราคาทองคำในตลาดโลกไม่เป็นสาเหตุของอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราของประเทศสหรัฐอเมริกา

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

H_1: ราคาทองคำในตลาดโลกเป็นสาเหตุของอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราของประเทศสหรัฐอเมริกา

$H_1: H_0$ ไม่เป็นจริง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved