

บทที่ 3

ระเบียบการวิจัย

3.1 วิธีการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างราคาทองคำล่วงหน้าในตลาดอนุพันธ์(ประเทศไทย)และราคาทองคำในตลาดโลก โดยมีวิธีดำเนินการวิจัย คือ ทดสอบความนิ่งของข้อมูล (unit root test) การทดสอบการร่วมกันไปด้วยกันและเอเรอร์คอร์เรคชัน (cointegration and error correction mechanism test) และการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล (Granger causality) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างราคาทองคำล่วงหน้าในตลาดอนุพันธ์(ประเทศไทย)กับราคาทองคำในตลาดโลก

3.1 การทดสอบความนิ่งของข้อมูลหรือยูนิทรูท (Unit Root test)

เนื่องจากข้อมูลสัญญาซื้อขายล่วงหน้าเป็นข้อมูลอนุกรมเวลา ซึ่งลักษณะพื้นฐานของข้อมูลอนุกรมเวลานั้นมีข้อควรพิจารณา คือ ข้อมูลนั้นเป็นข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะนิ่งหรือไม่ เนื่องจากการใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาเพื่อพยากรณ์ แต่ถ้าปราศจากการตรวจสอบความนิ่งของข้อมูลอนุกรมเวลา ทำให้การพยากรณ์ดังกล่าวไม่ถูกต้อง นั่นคือ สมการถดถอยที่ได้ไม่แท้จริงนั่นเอง ดังนั้นจึงต้องมีการทดสอบความนิ่งของข้อมูลโดยการทดสอบยูนิทรูท ด้วยวิธี Augmented Dickey-Fuller Test (ADF)

$$\text{ให้ } X_t = \alpha_0 + \alpha_1 Y_t + e_t \quad (3.1)$$

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

โดยที่ X_t = natural logarithm ของราคาทองคำล่วงหน้าในตลาดอนุพันธ์ (ประเทศไทย)

Y_t = natural logarithm ของราคาทองคำในตลาดโลก

e_t, g_t = ค่าความคลาดเคลื่อน

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

ทดสอบความนิ่ง (stationary) ของข้อมูล ได้ตั้งสมการต่อไปนี้

$$\Delta X_t = \alpha_1 + \beta_1 t + \theta_1 X_{t-1} + \sum_{i=1}^p c_i \Delta X_{t-1} + \varepsilon_{1t} \quad (3.3)$$

$$\Delta Y_t = \alpha_2 + \beta_2 t + \theta_2 Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p d_i \Delta Y_{t-1} + \varepsilon_{2t} \quad (3.4)$$

โดยที่ X_t, X_{t-1} คือ ราคา ทองคำล่วงหน้าในตลาดอนุพันธ์(ประเทศไทย) ณ เวลา t และ $t-1$

Y_t, Y_{t-1} คือ ราคา ทองคำในตลาดโลก ณ เวลา t และ $t-1$

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

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

t คือ ค่าแนวโน้ม

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ คือ

$$H_0 : \theta_1 = 0 \quad (\text{non-stationary})$$

$$H_0 : \theta_2 < 0 \quad (\text{stationary})$$

$$H_1 : \theta_1 = 0 \quad (\text{non-stationary})$$

$$H_1 : \theta_2 < 0 \quad (\text{stationary})$$

ถ้ายอมรับ H_0 หมายความว่า ราคาทองคำล่วงหน้าในตลาดอนุพันธ์(ประเทศไทย) มียูนิทรูท แสดงว่าราคาทองคำล่วงหน้าในตลาดอนุพันธ์(ประเทศไทย) มีลักษณะไม่นิ่ง (non-stationary) แต่ถ้ายอมรับ H_1 ราคาทองคำล่วงหน้าในตลาดอนุพันธ์(ประเทศไทย) ไม่มียูนิทรูท แสดงว่าราคาทองคำล่วงหน้าในตลาดอนุพันธ์(ประเทศไทย) มีลักษณะนิ่ง (stationary)

3.2 การทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (Cointegration)

การทดสอบความสัมพันธ์ในระยะยาว (long-run relationship) ของราคาทองคำล่วงหน้าในตลาดอนุพันธ์(ประเทศไทย)ว่ามีเสถียรภาพในระยะยาวหรือไม่ จะใช้วิธีการทดสอบของ Engle and granger ดังสมการต่อไปนี้

$$\text{จาก} \quad X_t = \alpha_0 + \alpha_1 Y_t + e_t \quad (3.5)$$

$$Y_t = \alpha_2 + \alpha_3 X_t + g_t \quad (3.6)$$

โดยที่ X_t = natural logarithm ของราคาทองคำล่วงหน้าในตลาดอนุพันธ์ (ประเทศไทย)

$$\begin{aligned}
 Y_t &= \text{natural logarithm ของราคาทองคำในตลาดโลก} \\
 e_t, g_t &= \text{ค่าความคลาดเคลื่อน} \\
 \alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3 &= \text{ค่าพารามิเตอร์}
 \end{aligned}$$

ขั้นตอนในการทดสอบ 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

$$\Delta \hat{e}_t = \gamma \hat{e}_{t-1} + v_t \quad (3.7)$$

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

γ คือ ค่าพารามิเตอร์

v_t คือ ข้อมูลอนุกรมเวลาของตัวแปรสุ่ม

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ cointegration ดังนี้

$$H_0 : \hat{\gamma} = 0 \quad (\text{Non - Cointegration})$$

$$H_1 : \hat{\gamma} < 0 \quad (\text{Cointegration})$$

เมื่อทำการทดสอบ unit root แล้วพบว่าผลการทดสอบยอมรับสมมติฐานหลัก สามารถสรุปได้ว่า ข้อมูลนั้นมีลักษณะ non-stationary หรือมียูนิทนั้นเอง แต่หากผลการทดสอบปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่าข้อมูลนั้นมีลักษณะ stationary หรือไม่มียูนิท

โดยหากค่าของความคลาดเคลื่อน มีลักษณะเป็น stationary ซึ่งก็คือ สามารถสรุปได้ว่า ราคาทองคำล่วงหน้าในตลาดอนุพันธ์(ประเทศไทย) (X_t) และราคาทองคำในตลาดโลก (Y_t) มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว แต่หากค่าความคลาดเคลื่อนมีลักษณะเป็น non-stationary ซึ่งก็คือ จะสามารถสรุปได้ว่า ราคาทองคำล่วงหน้าในตลาดอนุพันธ์(ประเทศไทย) (X_t) และราคาทองคำในตลาดโลก(Y_t) ไม่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว

เปลี่ยนแปลงของ 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 ควรที่จะมีส่วนช่วยในการเพิ่มอำนาจในการอธิบาย (explanatory power)

ประการที่สอง คือ Y ไม่ควรช่วยในการทำนาย X เหตุผลก็คือว่า ถ้า X ช่วยทำนาย Y และ Y ก็ช่วยทำนาย X ก็น่าจะมีตัวแปรอื่นอีกตัวแปรหนึ่ง หรือมากกว่าที่เป็นสาเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งใน X และ Y เพราะฉะนั้นสมมติฐานว่า (H_0) ก็คือ X ไม่ได้เป็นตัวต้นเหตุของ Y ดังนั้นจะทำการทดสอบสมการถดถอย 2 สมการดังนี้ คือ

$$Y_t = \sum_{m=1}^r \pi_m X_{t-m} + \sum_{n=1}^h \eta_n Y_{t-n} + u_t \quad (3.10)$$

$$Y_t = \sum_{n=1}^h \eta_n Y_{t-n} + u_t \quad (3.11)$$

สมการ (3.10) เรียกว่า การถดถอยที่ไม่ใส่ข้อจำกัด (unrestricted regression) ส่วนสมการ (3.11) เรียกว่า การถดถอยที่ใส่ข้อจำกัด (restricted regression) สมมติฐานว่า ในเชิงสถิติ สามารถเขียนได้ ดังนี้

H_0 : ราคาทองคำล่งหน้าในตลาดอนุพันธ์(ประเทศไทย)ไม่เป็นสาเหตุของราคาทองคำในตลาดโลก

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

H_1 : ราคาทองคำล่งหน้าในตลาดอนุพันธ์(ประเทศไทย)เป็นสาเหตุของราคาทองคำในตลาดโลก

$$H_1 : H_0 \text{ ไม่เป็นจริง}$$

โดยที่สถิติทดสอบจะเป็นสถิติ F (F statistics) ดังนี้

ถ้าเราปฏิเสธ H_0 ก็หมายความว่า X เป็นต้นเหตุของการเปลี่ยนแปลง Y ในทำนองเดียวกัน ถ้าเราต้องการทดสอบสมมติฐานว่างว่า Y ไม่ได้เป็นต้นเหตุของ X เราก็จะต้องทำกระบวนการทดสอบอย่างเดียวกับข้างต้นเพียงแต่ว่าสลับเปลี่ยนแบบจะลองข้างต้นจาก X มาเป็น Y และจาก Y มาเป็น X ดังนี้

$$X_t = \sum_{m=1}^r \pi_m Y_{t-m} + \sum_{n=1}^k \eta_n X_{t-n} + u_t$$

(3.12)

$$X_t = \sum_{n=1}^k \eta_n X_{t-n} + u_t \quad (3.13)$$

สมการ (3.12) เรียกว่า การถดถอยที่ไม่ใส่ข้อจำกัด (unrestricted regression) ส่วนสมการ (3.13) เรียกว่า การถดถอยที่ใส่ข้อจำกัด (restricted regression) สมมุติฐานว่า ในเชิงสถิติ สามารถเขียนได้ ดังนี้

H_0 : ราคาทองคำล่วงหน้าในตลาดอนุพันธ์(ประเทศไทย)ไม่เป็นสาเหตุของราคาทองคำในตลาดโลก

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

H_1 : ราคาทองคำล่วงหน้าในตลาดอนุพันธ์(ประเทศไทย)เป็นสาเหตุของราคาทองคำในตลาดโลก

$H_1 : H_0$ ไม่เป็นจริง