บทที่ 3
ระเบียบวิธีการวิจัย

3.1 แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของความสัมพันธ์ระหว่างราคา ทองคำในตลาด London Bullion Market กับราคาน้ำมัน ในตลาด Brent Crude Oil ทั้งตลาดปัจจุบันและตลาดซื้อขายสัญญาล่วงหน้า มีรูปแบบดังนี้

GS = f(OS)

OS = f(GS)

GF = f(OF)

OF = f(GF)

โดย

GS = ค่า log ของราคาทองคำแบบ Spot ในตลาด London Bullion Market

OS = ค่า log ของราคาน้ำมันแบบ Spot ในตลาด Brent Crude Oil

GF = ค่า log ของราคาทองคำแบบ Future ในตลาด London Bullion Market

OF = ค่า log ของราคาน้ำมันแบบ Futureในตลาด Brent Crude Oil

3.2 วิธีการศึกษา

เนื่องจากการศึกษานี้ใช้ข้อมูลที่เป็นอนุกรมเวลาในการศึกษาซึ่งข้อมูลที่เป็นอนุกรมเวลาส่วนใหญ่จะมีลักษณะเป็น non-stationary จะเห็นได้ชัดเจนจากการที่ค่าเฉลี่ยและค่าแปรปรวนของข้อมูลเหล่านั้นเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา การใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาโดยไม่ได้ตรวจสอบความนิ่งของข้อมูลก่อน อาจก่อให้เกิดปัญหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของสมการมีความสัมพันธ์ไม่แท้จริง (spurious regression) ส่งผลกระทบทำให้การลงความเห็นโดยเปรียบเทียบกับค่าสถิติที่ประมาณได้อาจให้ค่าคลาดเคลื่อนไปจากข้อเท็จจริง ทำให้ขาดความน่าเชื่อถือเพียงพอ ในการประมาณเพื่อจัดการกับข้อมูลที่มีลักษณะไม่นิ่ง จึงมีการนำวิธี Cointegration และ Error Correction Model ซึ่งเป็นวิธีที่ได้รับการพัฒนาแล้วมาใช้ โดยใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว ซึ่งวิธีนี้จะไม่ทำให้เกิดปัญหาตัวแปรมีความสัมพันธ์ไม่แท้จริงต่อกัน แม้ว่าตัวแปรที่ใช้จะมีลักษณะไม่นิ่ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างของราคาทองคำในตลาด London Bullion Market และราคาน้ำมันในตลาด Brent Crude Oil มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.2.1 การทดสอบความนิ่งของข้อมูล

ทดสอบ Unit Root โดยวิธี Augmented Dickey-Fuller Test หรือ ADF Test เพื่อดูว่าข้อมูลที่จะนำมาศึกษามีลักษณะ “นิ่ง” (Stationary) [Order of Integration เป็น 0 หรือ I(0)] หรือ “ไม่นิ่ง” (Non-stationary) [Order of Integration เป็น d หรือ I(d) โดยที่ d>0] ซึ่งรูปแบบของสมการที่นำมาใช้ทดสอบคือ

แนวเดินเชิงสุ่ม (None)

$$\Delta Xs_t = \theta Xs_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \phi_1 \Delta Xs_{t-1} + e_t \quad (3.1)$$

$$\Delta Ys_t = \theta Ys_{t-1} + \sum_{i-1}^{p} \delta_1 \Delta Ys_{t-1} + \omega_t \quad (3.2)$$

$$\Delta Xf_t = \theta Xf_{t-1} + \sum_{i-1}^{p} \phi_2 \Delta Xf_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.3)$$

$$\Delta Yf_t = \theta Yf_{t-1} + \sum_{i-1}^{p} \delta_2 \Delta Yf_{t-1} + \nu_t \quad (3.4)$$

แนวเดินเชิงสุ่มที่มีจุดตัดแกน (Intercept)

$$\Delta Xs_t = \alpha_1 + \theta Xs_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \phi_1 \Delta Xs_{t-1} + e_t \quad (3.5)$$

$$\Delta Ys_t = \mu_1 + \theta Ys_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \delta_1 \Delta Ys_{t-1} + \omega_t \quad (3.6)$$

$$\Delta Xf_t = \alpha_2 + \theta Xf_{t-1} + \sum_{i-1}^{p} \phi_2 \Delta Xf_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.7)$$

$$\Delta Yf_t = \mu_2 + \theta Yf_{t-1} + \sum_{i-1}^{p} \delta_2 \Delta Yf_{t-1} + \nu_t \quad (3.8)$$

แนวเดินเชิงสุ่มที่มีจุดตัดแกน และแนวโน้ม (Trend & Intercept)

$$\Delta Xs_t = \alpha_1 + \beta_1 t + \theta Xs_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \phi_1 \Delta Xs_{t-1} + e_t \quad (3.9)$$

$$\Delta Ys_t = \mu_1 + \pi_1 t + \theta Ys_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \delta_1 \Delta Ys_{t-1} + \omega_t \quad (3.10)$$

$$\Delta Xf_t = \alpha_2 + \beta_2 t + \theta Xf_{t-1} + \sum_{i-1}^{p} \phi_2 \Delta Xf_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.11)$$

$$\Delta Yf_t = \mu_2 + \pi_2 t + \theta Yf_{t-1} + \sum_{i-1}^{p} \delta_2 \Delta Yf_{t-1} + \nu_t \quad (3.12)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดย

Xs_t, Ys_t คือ ราคาทองคำ และน้ำมันตามลำดับ ในตลาดปัจจุบัน ณ เวลา t

Xf_t, Yf_t คือ ราคาทองคำ และน้ำมันตามลำดับ ในตลาดล่วงหน้า ณ เวลา t

Xs_{t-1}, Ys_{t-1} คือ ราคาทองคำ และน้ำมัน ตามลำดับในตลาดปัจจุบัน ณ เวลา t-1

Xf_{t-1}, Yf_{t-1} คือ ราคาทองคำ และน้ำมัน ตามลำดับในตลาดล่วงหน้า ณ เวลา t-1

$\alpha_1, \alpha_2, \beta_1, \beta_2, \theta, \phi_1, \phi_2, \mu_1, \mu_2, \pi_1, \pi_2, \delta_1, \delta_2$ คือ ค่าพารามิเตอร์

t คือ ค่าแนวโน้ม

$e_t, \omega_t, \varepsilon_t, \nu_t$ คือ ค่าความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่มของทองคำ และน้ำมัน ในตลาดปัจจุบัน

สมมติฐานการทดสอบ

$H_0: \theta = 0$

$H_1: \theta < 0$

โดยการทดสอบ Unit Root นั้นนำตัวแปรอัตราการเปลี่ยนแปลงของราคาทองคำ น้ำมัน และค่าเงินดอลลาร์สหรัฐ มาทำการเปรียบเทียบค่า t-statistic ที่คำนวณได้จากตาราง Augmented Dickey-Fuller (ADF) ซึ่งถ้าค่าสถิติที่ได้จากการคำนวณมีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤตที่ระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด จึงจะสามารถปฏิเสธสมมติฐานได้ แสดงว่าตัวแปรที่นำมาทดสอบมีลักษณะนิ่ง นั่นคือ มี Order of Integration เป็น 0 หรือ I(0) เขียนแทนด้วย $X_t \sim I(0)$ แต่ถ้ายอมรับสมมติฐาน นั่นแสดงว่า ข้อมูลมีลักษณะไม่นิ่ง หรือมี Unit Root นั่นเอง

3.2.1 การทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (Cointegration)

ทำการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (Cointegration) ของข้อมูล โดยใช้วิธีการทดสอบของ Engle-Granger ซึ่งมีขั้นตอนการทดสอบดังนี้

1. การทดสอบความนิ่งของข้อมูล Unit Root Test

2. การประมาณสมการถดถอยด้วยวิธี Ordinary least Squares (OLS) เพื่อดูว่า ตัวแปรมีความสัมพันธ์ในเชิงดุลยภาพระยะยาวหรือไม่ ทดสอบโดยใช้สมการดังนี้

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

Y_t คือ ข้อมูลที่เรากำหนดให้เป็นตัวแปรตามในการทดสอบ

X_t คือ ข้อมูลที่เรากำหนดให้เป็นตัวแปรอิสระในการทดสอบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$\alpha_0, \alpha_1, \beta_0, \beta_1$ คือ ค่าพารามิเตอร์

e_t, u_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อน

3. นำส่วนที่เหลือจากสมการถดถอย (Residuals) ที่ได้จากการทำ OLS มาทดสอบว่ามีลักษณะนิ่ง หรือ I(0) หรือไม่ โดยทำการทดสอบ Unit Root ของส่วนที่เหลือ หรือค่าความคลาดเคลื่อน ซึ่งสามารถหาสมการถดถอยใหม่ ดังนี้

$$\Delta e_t = \gamma e_{t-1} + w_t$$

โดยที่ e_t, e_{t-1} คือ ค่า Residuals ณ เวลา t และ t-1 ที่นำมาหาสมการถดถอยใหม่

γ คือ ค่าพารามิเตอร์

w_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม

$H_0 : \gamma = 0$ (ไม่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว)

$H_1 : \gamma < 0$ (มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว)

ถ้าค่าของความคลาดเคลื่อนที่ได้มีลักษณะนิ่ง หรือ I(0) จะสามารถสรุปได้ว่าตัวแปร X_t และ Y_t มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว แต่ถ้าค่าของความคลาดเคลื่อนที่ได้มีลักษณะไม่นิ่งหรือ I(1) จะสรุปได้ว่าตัวแปร X_t และ Y_t ไม่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว (ทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์, 2547)

3.2.3 การทดสอบ การปรับตัว ในระยะสั้นตามแบบจำลองเออเรอร์คอเ รคชัน (Error Correction Model: ECM)

การทดสอบความสัมพันธ์การปรับตัวระยะสั้นของตัวแปรอิสระต่อตัวแปรตาม มีแบบจำลอง ดังนี้

$$\Delta y_t = a_1 + a_2 \hat{e}_{t-1} + a_3 \Delta x_t + \mu_t \quad (3.8)$$

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ คือ

$H_0 : a_2 = 0$

$H_a : -1 < a_2 < 0$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปแบบการปรับตัวระยะสั้นจะคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดจากความคลาดเคลื่อน โดยพิจารณาการปรับตัวของตัวแปรระยะยาว นั่นคือ $\hat{e}_{t-1}$ ซึ่งรูปแบบการปรับตัวในระยะสั้นตามแบบจำลอง ECM จากสมการ (3.8) สามารถอธิบายได้ว่าเป็นกลไกที่แสดงการปรับตัวในระยะสั้นเมื่อขาดความสมดุลเพื่อให้เข้าสู่ภาวะสมดุลในระยะยาว ในส่วนค่าสัมประสิทธิ์ของ $\hat{e}_{t-1}$ จะแสดงให้เห็นถึงขนาดของการขาดสมดุล ระหว่างค่า Y_t และ X_t ในช่วงเวลาก่อน รูปแบบ ECM ชี้ให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงของ Y_t จะไม่ขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลง X_t เท่านั้น แต่ขึ้นอยู่กับขนาดของการขาดความสมดุลในระยะยาวระหว่างค่า Y_t และ X_t ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาก่อนหน้าด้วย

เมื่อทำการทดสอบแล้วพบว่าผลการทดสอบยอมรับสมมติฐานหลัก สามารถสรุปได้ว่า Y_t และ X_t ไม่มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น แต่ถ้าผลที่ได้ปฏิเสธสมมติฐานหลักสามารถสรุปได้ว่า Y_t และ X_t มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved