บทที่ 3
ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ ได้ทำการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างราคาและปริมาณการซื้อขายหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์เอ็มเอไอ จำนวน 10 หลักทรัพย์ ซึ่งเป็นหลักทรัพย์ที่มีมูลค่าตามราคาตลาด และมี Free float สูงสุด ตั้งแต่ วันที่ 4 มกราคม 2548 ถึงวันที่ 28 ธันวาคม พ.ศ. 2550 รวมทั้งสิ้น 157 สัปดาห์ ข้อมูลที่ใช้ จะอยู่ในรูป ข้อมูลอนุกรมเวลา ซึ่งลักษณะข้อมูลโดยพื้นฐานของข้อมูลอนุกรมเวลานั้นมีข้อควรพิจารณาคือ ข้อมูลนั้นเป็นข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะนิ่งหรือไม่ ซึ่งข้อมูลอนุกรมเวลาที่จะนำไปใช้พยากรณ์จะต้องเป็นข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะนิ่งไม่เช่นนั้นอาจจะทำให้เกิดปัญหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของสมการเป็นความสัมพันธ์ไม่แท้จริง ดังนั้น ดิกกี้-ฟูลเลอร์(Dickey-Fuller) จึงพัฒนาการตรวจสอบข้อมูลอนุกรมเวลาว่ามีลักษณะนิ่งหรือไม่ ดังนั้นเราต้องทำการทดสอบความนิ่งของราคาและปริมาณการซื้อขายหลักทรัพย์ในตลาดเอ็มเอไอก่อน โดยการทดสอบความนิ่งของข้อมูลหรือยูนิทรูท (Unit Root) หลังจากนั้นทำการทดสอบ Cointegration และความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะสั้น ตามแบบจำลองเอเรอร์คอเรคชัน(Eroor-Correction Model: ECM) เพื่อหาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวและระยะสั้น โดยใช้เทคนิคแบบ Granger and Engle

3.1 การทดสอบความนิ่งของข้อมูลหรือยูนิทรูท (Unit Root)

การทดสอบ unit root เพื่อทดสอบความนิ่ง (stationary ซึ่งก็คือ I(0); integrated of order 0) หรือไม่นิ่ง (non-stationary ซึ่งก็คือ I(d) โดย d > 0; integrated of order d) ของข้อมูลที่นำมาทำการศึกษา โดยใช้วิธีการทดสอบ unit root ตามวิธี Augmented Dicky-Fuller (ADF) test ผลการทดสอบลักษณะความนิ่งของข้อมูลคำนวณโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางสถิติ (Eview) ซึ่งสมการที่ใช้ทดสอบคือ

$$\Delta X_t = \mu + \beta \mathrm{t} + \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} c_i \Delta X_{t-1} + \mathrm{c_t} \qquad (27)$$

$$\Delta Y_t = \eta + \pi \mathrm{t} + \varphi Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} d_i \Delta Y_{t-1} + \omega_t \qquad (28)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยที่ X_t , X_{t-1} คือ natural logarithm ราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์เอ็มเอไอ ณ เวลา t และ t-1

Y_t , Y_{t-1} คือ natural logarithm ปริมาณการซื้อขายหุ้นสามัญในตลาดหลักทรัพย์เอ็มเอไอ ณ เวลา t และ t-1

$\mu, \beta, \theta, c, \eta, \pi, \varphi, d$ คือ ค่าพารามิเตอร์

c_t, ω_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม

t คือ ค่าแนวโน้มเวลา

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ คือ

สมการที่ (27) $H_0 : \theta = 0$ (non-stationary)

$H_1 : \theta < 0$ (stationary)

สมการที่ (28) $H_0 : \varphi = 0$ (non-stationary)

$H_1 : \varphi < 0$ (stationary)

ถ้ายอมรับ H_0 หมายความว่า ราคาหุ้นสามัญและปริมาณการซื้อขายหุ้นสามัญ มียูนิทรูท แสดงว่า ราคาหุ้นสามัญและปริมาณการซื้อขายหุ้นสามัญมีลักษณะไม่นิ่ง (non-stationary) แต่ถ้ายอมรับ H_1 ราคาหุ้นสามัญและปริมาณการซื้อขายหุ้นสามัญไม่มียูนิทรูท แสดงว่า ราคาหุ้นสามัญและปริมาณการซื้อขายหุ้นสามัญมีลักษณะนิ่ง (stationary)

สำหรับการเลือก lag length ในการศึกษาครั้งนี้ จะใช้ค่า Akaike Information Criterion (AIC) ในการเลือก lag length เพราะว่า ค่า AIC เป็นค่าสถิติที่มีการประยุกต์คล้ายกับค่า Adjusted R^2 แต่มีการถ่วงน้ำหนักมากกว่า Adjusted R^2 และยังมีการใช้ลอกกาลิทึมฐานธรรมชาติ (Natural logarithm : ln) ดังนั้นถ้าค่า AIC น้อยจึงหมายถึงแบบจำลองสามารถเป็นตัวแทนข้อมูลจริงได้ดี (Gujarati, 1995) และยังนำค่า AIC ไปใช้ในการหาค่าย้อนหลัง (lag length) ที่เหมาะสมได้อีก ซึ่งสามารถคำนวณค่า AIC ได้ดังนี้

$$\ln \text{AIC} = \left(\frac{2k}{n}\right) + \ln\left(\frac{\sum \hat{u}_i^{\,2}}{n}\right)$$

N = ค่าสังเกตทั้งหมด

ซึ่งในการคำนวณ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Eview) จะคำนวณให้โดยอัตโนมัติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว (Cointegration)

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

จาก $X_t = \alpha_0 + \alpha_1 Y_t + g_t$ (29)

และ $Y_t = \alpha_2 + \alpha_3 X_t + e_t$ (30)

โดยที่ X_t คือ natural logarithm ของราคาหลักทรัพย์

Y_t คือ natural logarithm ของปริมาณการซื้อขายหลักทรัพย์

e_t, g_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อน

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

ขั้นตอนในการทดสอบ cointegration มีดังต่อไปนี้

1. ทดสอบตัวแปรในแบบจำลองว่ามีลักษณะเป็น non-stationary หรือไม่ โดยใช้วิธี ADF test โดยไม่ต้องใส่ค่าคงที่และแนวโน้มของเวลา

2. การประมาณสมการถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (ordinary least square: OLS) นำส่วนที่เหลือ (residuals) ที่ประมาณได้ มาทดสอบว่ามีลักษณะนิ่งหรือไม่ ซึ่งเป็นการทดสอบส่วนที่เหลือ (residuals) ดังต่อไปนี้

จาก(30) $\Delta\hat{e}_t = \gamma\hat{e}_{t-1} + \varepsilon_t$ (31)

จาก(29) $\Delta\hat{g}_t = \psi\hat{g}_{t-1} + \xi_t$ (32)

โดยที่ $\hat{e}_t, \hat{e}_{t-1}, \hat{g}_t, \hat{g}_{t-1}$ คือ ค่า residual ณ เวลา t และ t-1 ที่นำมาหาสมการถดถอยใหม่

γ, ψ คือ ค่าพารามิเตอร์

ξ_t, ε_t คือ ข้อมูลอนุกรมเวลาของตัวแปรสุ่ม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ cointegration ดังนี้

$H_0 : \gamma = 0$ (ไม่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว)

$H_1 : \gamma < 0$ (มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว)

$H_0 : \psi = 0$ (ไม่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว)

$H_1 : \psi < 0$ (มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว)

การทดสอบสมมติฐาน โดยเปรียบเทียบค่า t-statistics ที่คำนวณได้จากอัตราส่วนของ $\hat{\gamma} / S.E.\hat{\gamma}$ ไปเปรียบเทียบกับค่าในตาราง ADF Test ซึ่งถ้าค่า t-statistics น้อยกว่าค่าวิกฤติ MacKinnon (MacKinnon critical values) ณ ระดับนัยสำคัญ จึงปฏิเสธสมมติฐาน ดังนั้น ส่วนตกค้างหรือส่วนที่เหลือ (residuals) มีลักษณะนิ่ง (stationary) หรือ I(0) แสดงว่า ตัวแปรมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว

อย่างไรก็ตามถ้าส่วนตกค้างหรือส่วนที่เหลือของสมการ (31)และ(32) ไม่เป็น white noise ก็จะใช้การทดสอบ ADF test แทนที่จะใช้สมการ (31) และ (32) ซึ่งจะใช้สมการ ดังนี้

$$\Delta\hat{e}_t = \lambda\hat{e}_{t-1} + \sum_{i=1}^{n} c_i \Delta\hat{e}_{t-1} + \varepsilon_t \qquad (33)$$

$$\Delta\hat{g}_t = \psi\hat{g}_{t-1} + \sum_{i=1}^{n} d_i \Delta\hat{g}_{t-1} + \xi_t \qquad (34)$$

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ คือ

สมการที่ (30) $H_0 : \lambda = 0$

$H_1 : \lambda < 0$

สมการที่ (31) $H_0 : \psi = 0$

$H_1 : \psi < 0$

เมื่อทำการทดสอบ unit root แล้ว พบว่าผลการทดสอบยอมรับสมมติฐานหลัก ก็จะสามารถสรุปได้ว่า ข้อมูลนั้นมีลักษณะ non-stationary หรือมียูนิรูทนั่นเอง แต่หากผลการทดสอบปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่าข้อมูลนั้นมีลักษณะ stationary หรือไม่มียูนิทรูท

โดยหากค่าของความคลาดเคลื่อน มีลักษณะเป็น stationary ซึ่งก็คือ I(0) สามารถสรุปได้ว่า ราคาหลักทรัพย์ (X_t) และปริมาณการซื้อขายหลักทรัพย์ (Y_t) มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แต่หากค่าความคลาดเคลื่อนมีลักษณะเป็น non-stationary ซึ่งก็คือ I(1) จะสามารถสรุปได้ว่า ราคาหลักทรัพย์ (X_t) และปริมาณการซื้อขายหลักทรัพย์ (Y_t) ไม่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว

3.2 การทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะสั้น (Error Correction Model : ECM)

เมื่อทดสอบได้ว่าข้อมูลที่ศึกษามีความนิ่ง ต่อไปจะวิเคราะห์โดยใช้แบบจำลองเอเรอร์คอเรคชัน (ECM) คือ กลไกการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวของราคาและปริมาณการซื้อขายหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์เอ็มเอไอ

$$\Delta X_t = \beta_1 \hat{g}_{t-1} + \sum_{h=1}^{p} \phi_h \Delta X_{t-h} + \sum_{l=1}^{q} \delta_l \Delta Y_{t-l} + \varepsilon_{1t} \quad (35)$$

$$\Delta Y_t = \beta_2 \hat{e}_{t-1} + \sum_{m=1}^{r} \pi_m \Delta X_{t-m} + \sum_{n=1}^{s} \eta_n \Delta Y_{t-n} + \varepsilon_{2t} \quad (36)$$

โดยที่ X_t, Y_t = natural logarithm ของราคาหลักทรัพย์ ณ เวลา t และ natural logarithm ของปริมาณซื้อขายหลักทรัพย์ ณ เวลา t

β_1, β_2 = ค่าความเร็วในการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว

δ_i, π_m = ค่าความยืดหยุ่นในระยะสั้น

e_{t-1}, g_{t-1} = พจน์ของ error term

โดยที่ $e_{t-1} = Y_{t-1} - \alpha_2 - \alpha_3 X_{t-1}$

$g_{t-1} = X_{t-1} - \mu_0 - \mu_1 Y_{t-1}$

$\varepsilon_{1t}, \varepsilon_{1t}$ = ค่าความคลาดเคลื่อน

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

เมื่อทำการทดสอบแล้วพบว่าผลการทดสอบยอมรับสมมติฐานหลัก สามารถสรุปได้ว่า ราคาหลักทรัพย์ ณ เวลา t และปริมาณซื้อขายหลักทรัพย์ ณ เวลา t ไม่มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น แต่ถ้าผลการทดสอบปฏิเสธสมมติฐานหลัก สามารถสรุปได้ว่าราคาหลักทรัพย์ ณ เวลา t และปริมาณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

-ซื้อขายหลักทรัพย์ ณ เวลา t มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น

3.3 การทดสอบสมมติฐานความเป็นเหตุเป็นผล (Granger Causality)

วิธีทดสอบ คือ มีตัวแปรอยู่ 2 ตัวคือ ราคาหลักทรัพย์ (X) และ ปริมาณการซื้อขายหลักทรัพย์ (Y) ในลักษณะที่เป็นข้อมูลอนุกรมเวลา ถ้าการเปลี่ยนแปลงของ X เป็นต้นเหตุของการเปลี่ยนแปลง Y แล้ว X ก็ควรจะเกิดขึ้นก่อน Y ดังนั้นถ้า X เป็นต้นเหตุที่ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงใน Y เงื่อนไขสองประการจะต้องเกิดขึ้น

ประการแรก คือ X ควรจะช่วยในการทำนาย Y นั้นก็คือ ในการถดถอยของ Y กับค่าที่ผ่านมาของ Y นั้น ค่าที่ผ่านมาของ X ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวแปรอิสระ ควรที่จะมีส่วนช่วยในการเพิ่มอำนาจในการอธิบาย (explanatory power) ของสมการถดถอยอย่างมีนัยสำคัญ

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

$$Y_t = \sum_{m=1}^{r} \pi_m X_{t-m} + \sum_{n=1}^{s} \eta_n Y_{t-n} + u_i \qquad (37)$$

$$Y_t = \sum_{n=1}^{s} \eta_n Y_{t-n} + u_i \qquad (38)$$

สมการ (37) เรียกว่า การถดถอยที่ไม่ใส่ข้อจำกัด (unrestricted regression) ส่วนสมการ (38) เรียกว่า การถดถอยที่ใส่ข้อจำกัด(restricted regression)

สมมติฐานว่าง ในเชิงสถิติ สามารถเขียนได้ ดังนี้

H_0 : ราคาหลักทรัพย์ไม่เป็นสาเหตุของปริมาณการซื้อขายหลักทรัพย์

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

H_1 : ราคาหลักทรัพย์เป็นสาเหตุของปริมาณการซื้อขายหลักทรัพย์

H_1 : H_0 ไม่เป็นจริง

โดยที่สถิติทดสอบจะเป็นสถิติ F (F statistics) ดังนี้

ถ้าเราปฏิเสธ H_0 ก็หมายความว่า X เป็นต้นเหตุของการเปลี่ยนแปลง Y ในทำนองเดียวกันถ้าเราต้องการทดสอบสมมุติฐานว่างว่า Y ไม่ได้เป็นต้นเหตุของ X เราก็จะต้องทำกระบวนการทดสอบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อย่างเดียวกับข้างต้นเพียงแต่ว่าสลับเปลี่ยนแบบจะลองข้างต้นจาก X มาเป็น Y และจาก Y มาเป็น X ดังนี้

$$X_t = \sum_{h=1}^{p} \phi_h X_{t-h} + \sum_{l=1}^{q} \delta_l Y_{t-l} + u_i \quad (39)$$

$$X_t = \sum_{h=1}^{p} \phi_h X_{t-h} + u_i \quad (40)$$

เรียกสมการ (39) ว่า การถดถอยที่ไม่ใส่ข้อจำกัด และสมการ (40) ว่า การถดถอยที่ใส่ข้อจำกัดและใช่สถิติทดสอบอย่างเดียวกันคือ สถิติ F

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบความเป็นแหตุเป็นผล ดังนี้

H_0 : ปริมาณการซื้อขายหลักทรัพย์ไม่เป็นสาเหตุของราคาหลักทรัพย์

H_0 : $\delta_1 = \delta_2 = ... = \delta_q = 0$

H_1 : ปริมาณการซื้อขายหลักทรัพย์เป็นสาเหตุของราคาหลักทรัพย์

H_1 : H_0 ไม่เป็นจริง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved