บทที่ 3

ระเบียบและวิธีการศึกษา

การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเจริญเติบโตของปริมาณเงิน กับอัตราเงินเฟ้อของประเทศไทยโดยที่สมการตัวแปรอัตราการเจริญเติบโตของปริมาณเงิน ขึ้นอยู่กับตัวแปรอัตราเงินเฟ้อของประเทศไทย

$$M_t = \mathrm{B}_0 + \mathrm{B}_1 CPI_t + \mathrm{E}_t \qquad (3.1)$$

โดยที่ M_t = ปริมาณเงินในความหมายกว้างที่สุด(M3)

CPI_t = ดัชนีราคาผู้บริโภค

E_t = ค่าความคลาดเคลื่อน

$\mathrm{B}_0, \mathrm{B}_1$ = ค่าพารามิเตอร์

และหาความสัมพันธ์ว่าอัตราเงินเฟ้อขึ้นอยู่กับอัตราการเจริญเติบโตของปริมาณเงินหรือไม่ โดยได้สมการ ดังนี้

$$CPI_t = \mathrm{b}_0 + \mathrm{b}_1 M_t + \mathrm{e}_t \qquad (3.2)$$

โดยที่ CPI_t = ดัชนีราคาผู้บริโภค

M_t = ปริมาณเงินในความหมายกว้างที่สุด(M3)

e_t = ค่าความคลาดเคลื่อน

b_0, b_1 = ค่าพารามิเตอร์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเจริญเติบโตของปริมาณเงิน กับอัตราเงินเฟ้อของประเทศไทย จะอาศัยข้อมูลทางสถิติที่เป็นข้อมูลอนุกรมเวลา (time series data) โดยที่ตัวแปรเหล่านี้ส่วนมากจะมีลักษณะที่ไม่นิ่ง (non ststionary) คือค่าเฉลี่ย (mean) และค่าความแปรปรวน(variances)จะมีค่าไม่คงที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลา เมื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของ

สมการจะทำให้ตัวแปรของสมการมีความสัมพันธ์ที่ไม่แท้จริง (spurious regression) โดยค่าสังเกตได้จากค่าสถิติ t จะไม่เป็นการแจกแจงที่เป็นมาตรฐาน คือ ทำให้ได้ค่าสถิติ t ที่สูงเกินความจริง ค่าสถิติ DW (Durin-Watson Statistic) มีค่าต่ำมาก แสดงให้เห็นถึงว่า High level of autocorrelated residuals จึงเป็นการยากที่จะยอมรับได้ในทางเศรษฐศาสตร์ (รังสรรค์ หทัยเสรี, 2538) ดังนั้นจึงต้องนำข้อมูลอัตราการเจริญเติบโตของปริมาณเงิน กับอัตราเงินเฟ้อของประเทศไทยที่รวบรวมได้ มาทดสอบความนิ่งของข้อมูล โดยการทดสอบ unit root หลังจากนั้นนำมาทดสอบด้วยวิธี cointegration เพื่อศึกษาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว และวิธี Error Correction mechanism (ECM) เพื่อศึกษาลักษณะการปรับตัวระยะสั้น และทำการทดสอบต้นเหตุ (test for causality) เพื่อศึกษาว่าตัวแปรใดเป็นต้นเหตุของความสัมพันธ์ คือ การทดสอบว่าอัตราการเจริญเติบโตของปริมาณเงินเป็นต้นเหตุของอัตราเงินเฟ้อ หรืออัตราเงินเฟ้อเป็นต้นเหตุของอัตราการเจริญเติบโตของปริมาณเงิน

3.1 การทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Unit Root test)

เนื่องจากข้อมูลที่ศึกษานั้นเป็นข้อมูลอนุกรมเวลา ซึ่งมีข้อควรพิจารณา คือ ข้อมูลที่จะทำการศึกษานั้นเป็นข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะนิ่งหรือไม่ เนื่องจากการใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะไม่นิ่งมาทำการพยากรณ์แล้วจะทำให้การพยากรณ์ดังกล่าวมีความไม่ถูกต้อง คือ ได้สมการถดถอยที่ไม่แท้จริง ดังนั้นจึงต้องมีการทดสอบความนิ่งของข้อมูลโดยทำการทดสอบยูนิทรูท ด้วยวิธี Augmented Dickey-Fuller Test (ADF) การทดสอบความนิ่งของข้อมูล ดังสมการต่อไปนี้

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

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

โดยที่ X_t , X_{t-1} คือ ปริมาณเงินในความหมายกว้างที่สุด(M3) ณ เวลา t และ t-1

Y_t , Y_{t-1} คือ ดัชนีราคาผู้บริโภค 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

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ ดังนี้

สมการที่ (3.3)

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

$H_1: \theta_1 < 0$ (stationary)

สมการที่ (3.4)

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

$H_1: \theta_2 < 0$ (stationary)

ถ้าหากผลการทดสอบยอมรับสมมติฐานหลักหรือ H_0 แสดงว่า ปริมาณเงินในความหมายกว้างที่สุด(M3) และดัชนีราคาผู้บริโภค มียูนิทรูท หรือมีลักษณะไม่นิ่ง (non-stationary) แต่ถ้าผลการทดสอบปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) หรือยอมรับ H_1 แสดงว่า ปริมาณเงินในความหมายกว้างที่สุด(M3) และดัชนีราคาผู้บริโภค ไม่มียูนิทรูท หรือ มีลักษณะนิ่ง (stationary)

3.2 การทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (Cointegration)

การทดสอบความสัมพันธ์ในระยะยาวของอัตราการเจริญเติบโตของปริมาณเงิน และอัตราเงินเฟ้อ ว่ามีเสถียรภาพในระยะยาวหรือไม่ มีขั้นตอนในการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว ดังนี้

1) ทดสอบตัวแปรในแบบจำลองว่ามีลักษณะเป็น non-stationary หรือไม่ โดยใช้วิธี ADF test โดยไม่ต้องใส่ค่าคงที่ และแนวโน้มของเวลา
2) การประมาณสมการถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (ordinary least square: OLS)
3) นำส่วนที่เหลือ (residuals) ที่ประมาณได้จากข้อ 2 มาทดสอบว่ามีลักษณะนิ่งหรือไม่ ซึ่งเป็นการทดสอบส่วนที่เหลือ (residuals) ดังต่อไปนี้

$$\Delta\hat{e}_t = \gamma\hat{e}_{t-1} + v_t \quad (3.5)$$

โดยที่

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

γ คือ ค่าพารามิเตอร์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

v_t คือ ข้อมูลอนุกรมเวลาของตัวแปรสุ่ม

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ cointegration ดังนี้

$H_0 : \gamma = 0$ (ไม่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว)

$H_1 : \gamma < 0$ (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 จึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก ดังนั้น ส่วนตกค้างหรือส่วนที่เหลือ (residuals) มีลักษณะนิ่ง (stationary) หรือ I(0) แล้วแสดงว่า ตัวแปรมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว อย่างไรก็ตามถ้าส่วนตกค้างหรือส่วนที่เหลือของสมการ (3.5) ไม่เป็น white noise ก็จะใช้การทดสอบ ADF test แทนที่จะใช้สมการ (3.5) ซึ่งจะใช้สมการดังนี้

$$\Delta\hat{e}_t = \gamma\hat{e}_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} c_i \Delta\hat{e}_{t-i} + v_t \qquad (3.6)$$

$$\Delta\hat{u}_t = \phi\hat{e}_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} d_i \Delta\hat{u}_{t-i} + \xi_t \qquad (3.7)$$

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ คือ

สมการที่ (3.6)

$H_0 : \gamma = 0$

$H_1 : \gamma < 0$

สมการที่ (3.7)

$H_0 : \phi = 0$

$H_1 : \phi < 0$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

เมื่อทำการทดสอบความนิ่งของข้อมูลแล้ว หากพบว่ายอมรับสมมติฐานหลัก สรุปได้ว่าข้อมูลนั้นมีลักษณะไม่นิ่ง (non-stationary) หรือมียูนิรูท แต่หากปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่าข้อมูลนั้นมีลักษณะนิ่ง (stationary) หรือไม่มียูนิทรูท และหากผลการทดสอบค่าของความคลาดเคลื่อน มีลักษณะเป็น stationary ซึ่งก็คือ I(0) สรุปได้ว่า อัตราการเจริญเติบโตของปริมาณเงินและอัตราเงินเฟ้อ มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว แต่หากค่าความคลาดเคลื่อนมีลักษณะเป็น non-stationary ซึ่งก็คือ I(1) สรุปได้ว่า อัตราการเจริญเติบโตของปริมาณเงิน และอัตราเงินเฟ้อ ไม่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว

3.3 การทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะสั้น (Error Correction Model : ECM)

ขั้นตอนนี้เป็นการวิเคราะห์กลไกการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะสั้นของอัตราการเจริญเติบโตของปริมาณเงิน และอัตราเงินเฟ้อ โดยใช้แบบจำลองเอเรอร์คอเรคชัน (ECM) ดังนี้

$$\Delta X_t = \beta_1 \hat{e}_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \phi_i \Delta X_{t-i} + \sum_{j=0}^{q} \delta_j \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_{1t} \quad (3.8)$$

$$\Delta Y_t = \beta_2 \hat{u}_{t-1} + \sum_{m=0}^{r} \pi_m \Delta X_{t-m} + \sum_{n=1}^{k} \eta_n \Delta Y_{t-n} + \varepsilon_{2t} \quad (3.9)$$

โดยที่

X_t, Y_t = อัตราการเจริญเติบโตของปริมาณเงิน และอัตราเงินเฟ้อ ณ เวลา t

β_1, β_2 = ค่าความเร็วในการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว

δ_j, π_m = ค่าความยืดหยุ่นในระยะสั้น

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

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

$\hat{e}_{t-1}$ = $Y_{t-1} - \alpha_0 - \alpha_1 X_{t-1}$

$\hat{u}_{t-1}$ = $X_{t-1} - \mu_0 - \mu_1 Y_{t-1}$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

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

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ มีดังนี้

$H_0 : \beta_1 = 0$ ไม่มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น

$H_1 : \beta_1 \neq 0$ มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น

$H_0 : \beta_2 = 0$ ไม่มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น

$H_1 : \beta_2 \neq 0$ มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น

หากผลการทดสอบปรากฏว่ายอมรับสมมติฐานหลัก สามารถสรุปได้ว่า อัตราการเจริญเติบโตของปริมาณเงิน และอัตราเงินเฟ้อ ณ เวลา t ไม่มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น แต่ถ้าหากผลการทดสอบพบว่าปฏิเสธสมมติฐานหลัก สามารถสรุปได้ว่า อัตราการเจริญเติบโตของปริมาณเงิน และอัตราเงินเฟ้อ ณ เวลา t มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น

3.4 การทดสอบสมมติฐานความเป็นเหตุเป็นผล (Granger Causality)

การทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล ของตัวแปร 2 ตัว คือ อัตราการเจริญเติบโตของปริมาณเงิน (X) และอัตราเงินเฟ้อ (Y) ซึ่งมีลักษณะที่เป็นข้อมูลอนุกรมเวลา 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

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

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

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สมการ(3.10) เรียกว่า การถดถอยที่ไม่ใส่ข้อจำกัด (unrestricted regression) ส่วนสมการ (3.11) เรียกว่า การถดถอยที่ใส่ข้อจำกัด(restricted regression) สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล ดังนี้

H_0 : อัตราการเจริญเติบโตของปริมาณเงิน ไม่เป็นสาเหตุของอัตราเงินเฟ้อ

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

H_1 : อัตราการเจริญเติบโตของปริมาณเงิน เป็นสาเหตุของอัตราเงินเฟ้อ

H_1 : H_0 ไม่เป็นจริง

โดยที่สถิติทดสอบจะเป็นสถิติ F (F statistics) ถ้าเราปฏิเสธ H_0 ก็หมายความว่า X เป็นต้นเหตุของการเปลี่ยนแปลง Y ในทำนองเดียวกันถ้าเราต้องการทดสอบสมมุติฐานว่างว่า Y ไม่ได้เป็นต้นเหตุของ X เราก็จะต้องทำกระบวนการทดสอบอย่างเดียวกับข้างต้นเพียงแต่ว่าสลับเปลี่ยนแบบจะลองข้างต้นจาก X มาเป็น Y และจาก Y มาเป็น X ดังนี้

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

$$X_t = \sum_{n=1}^{k} \eta_i X_{t-n} + u_i \qquad (3.13)$$

เรียกสมการ(3.12) ว่า การถดถอยที่ไม่ใส่ข้อจำกัด และสมการ (3.13) ว่า การถดถอยที่ใส่ข้อจำกัดและใช้สถิติทดสอบคือ สถิติ F (F- statistics) โดยสมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล ดังนี้

H_0 : อัตราเงินเฟ้อ ไม่เป็นสาเหตุของอัตราการเจริญเติบโตของปริมาณเงิน

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

H_1 : อัตราเงินเฟ้อ เป็นสาเหตุของอัตราการเจริญเติบโตของปริมาณเงิน

H_1 : H_0 ไม่เป็นจริง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved