บทที่ 3
วิธีการศึกษา

ในการศึกษาผลกระทบของนโยบายเศรษฐกิจมหภาคที่มีต่อดุลการค้าของประเทศไทยครั้งนี้ จะใช้แบบจำลอง Vector Autoregression (VAR) ในการศึกษา โดยจะทำการทดสอบเพื่อเลือกแบบจำลองที่เหมาะสม ได้แก่ การทดสอบ Unit Root Test การหา lag ที่เหมาะสม เป็นต้น การวิเคราะห์ Impulse Response Function โดยมีรายละเอียดวิธีการศึกษาดังต่อไปนี้

3.1 การทดสอบยูนิทรูท (Unit Root Test)

การทดสอบ unit root นั้นสามารถทดสอบได้โดยใช้การทดสอบ DF (Dicky-Fuller test) (Dicky and Fuller, 1981) และการทดสอบ ADF (Augmented Dicky-Fuller test) (Said and Dickey 1984) โดย Dicky-Fuller ได้สร้างความสัมพันธ์ไว้ดังนี้

$$X_t = \rho X_{t-1} + \varepsilon_t \qquad (3.1)$$

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

ε_t คือ ความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม (random error)

ρ คือ สัมประสิทธิ์อัตสหสัมพันธ์ (autocorrelation coefficience)

สมมติฐานของการทดสอบ DF (Dickey-Fuller test) คือ

H_0 : $\rho = 1$

H_a : $|\rho| < 1$; $-1 < \rho < 1$

การทดสอบสมมติฐานเป็นการทดสอบว่าตัวแปรที่ศึกษา (X_{t_t}) นั้นมี Unit Root หรือไม่ ซึ่งสามารถพิจารณาได้จากค่า ρ ถ้ายอมรับ H_0 : $\rho = 1$ หมายความว่า X_t มี Unit Root หรือ X_t มีลักษณะไม่นิ่ง แต่ถ้าปฏิเสธ H_0 หรือยอมรับ H_a : $|\rho| < 1$) หมายความว่า X_t ไม่มี Unit Root หรือ X_t มีลักษณะนิ่ง อย่างไรก็ตามการทดสอบ Unit Root ดังกล่าวข้างต้น สามารถทำได้อีกวิธีหนึ่ง คือ

สมมติให้ $\rho = (1+\theta)$; $-1 < \theta < 0$ (3.2)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยที่ θ คือ ค่าพารามิเตอร์

จะได้ $$X_t = (1+\theta)X_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$X_t = X_{t-1} + \theta X_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$X_t - X_{t-1} = \theta X_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\Delta X_t = \theta X_{t-1} + \varepsilon_t \qquad (3.3)$$

จะได้สมมติฐานของการทดสอบ DF (Dickey-Fuller test) ใหม่ คือ

H_0 : $\theta = 0$

H_a : $\theta < 0$

ถ้า θ ในสมการ (3) มีค่าเป็นลบ จะได้ว่า ρ ในสมการ (1) จะมีค่าน้อยกว่า 1 ดังนั้นสามารถจะสรุปได้ว่า การปฏิเสธ $H_0 : \theta = 0$ ซึ่งเป็นการยอมรับ $H_a : \theta < 0$ หมายความว่า $\rho < 1$ และ X_tมี Integration of order Zero (Charemza and Deadman, 1992:131) นั่นคือ X_t ไม่มี Unit Root หรือX_tมีลักษณะนิ่ง (stationary) และถ้าเราไม่สามารถปฏิเสธ $H_0 : \theta = 0$ ได้ (ยอมรับ H_0) ก็จะหมายความว่า X_t มี Unit Root หรือ X_t มีลักษณะไม่นิ่ง (nonstationary)

ถ้า X_t เป็นแนวเดินเชิงสุ่มซึ่งมีความโน้มเอียงทั่วไปรวมอยู่ด้วย (random walk with drift) เราสามารถจะเขียนแบบจำลองได้ดังนี้

$$\Delta X_t = \alpha + \theta X_{t-1} + \varepsilon_t \qquad (3.4)$$

และถ้า X_t เป็นแนวเดินเชิงสุ่มซึ่งมีความโน้มเอียงทั่วไปรวมอยู่ด้วย(random walk with drift) และมีแนวโน้มตามเวลาเชิงเส้น(linear time trend) เราสามารถจะเขียนแบบจำลองได้ดังนี้

$$\Delta X_t = \alpha + \beta t + \theta X_{t-1} + \varepsilon_t \qquad (3.5)$$

โดยที่ t = เวลา ซึ่งก็จะทำการทดสอบ$H_0 : \theta = 0$ โดยมี $H_a : \theta < 0$ เช่นเดียวกับที่กล่าวมาข้างต้น โดยสรุปแล้ว Dickey and Fuller (1979) ได้พิจารณาสมการถดถอย3 รูปแบบที่แตกต่างกันในการทดสอบว่ามี unit root หรือไม่ ซึ่ง 3 สมการดังกล่าว ได้แก่

$$\Delta X_t = \theta X_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\Delta X_t = \alpha + \theta X_{t-1} + \varepsilon_t$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\Delta X_t = \alpha + \beta t + \theta X_{t-1} + \varepsilon_t$$

โดยที่ X_t, X_{t-1} = ข้อมูลอนุกรมเวลาของตัวแปรอิสระ ณ เวลา t

α, β, θ = ค่าพารามิเตอร์

t = เวลา

ε_t = ความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม

ตัวพารามิเตอร์ที่อยู่ในความสนใจในทุกสมการ คือ θ นั่นคือ ถ้า $\theta = 0$; X_t จะมี unit root โดยการเปรียบเทียบค่าสถิติ t (t–statistic) ที่คำนวณได้กับค่าที่เหมาะสมที่อยู่ในตาราง Dickey-Fuller (Dickey–Fuller tables) (Enders,1995:221) หรือกับ ค่าวิกฤติ MacKinnon (MacKinnon critical values) (Gujarati,1995:769)

อย่างไรก็ตามค่าวิกฤติ (critical values) จะไม่เปลี่ยนแปลง ถ้าสมการ (3), (4), (5) ถูกแทนที่โดยกระบวนการเชิงอัตถดถอย(autoregressive processes) (Enders, 1995:221 และ Gujarati, 1995:720)

$$\Delta X_t = \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^{\rho} \theta_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.6)$$

$$\Delta X_t = \alpha + \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^{\rho} \theta_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.7)$$

$$\Delta X_t = \alpha + \beta t + \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^{\rho} \theta_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.8)$$

จำนวนของ lagged difference terms ที่จะนำเข้ามารวมในสมการนั้นจะต้องมีมากพอที่จะทำให้พจน์ค่าความคลาดเคลื่อน (error terms) มีลักษณะเป็น serially independent และเมื่อนำเอาการทดสอบ DF (Dickey – Fuller (DF) test) มาใช้กับสมการ (6) – (2.8) เราจะเรียกว่าการทดสอบADF (augmented Dickey – Fuller (ADF) test) ค่าสถิติทดสอบ ADF มีการแจกแจงเชิงเส้นกำกับ(asymptotic distribution) เหมือนกับสถิติ DF ดังนั้นก็สามารถใช้ค่าวิกฤติ(critical values) แบบเดียวกัน (Gujarati, 1995:720) (ทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตติ์ , 2547)

3.2 การวิเคราะห์โดยใช้แบบจำลอง VAR

แบบจำลอง VAR เป็นวิธีการที่เสนอโดย Sims (1990) ซึ่งไม่เห็นด้วยกับวิธีการกำหนดแบบจำลอง Structual Simultaneous Macroeconometric ที่บังคับใช้ข้อจำกัดในการสร้างแบบจำลองโดยกำหนดค่าสัมประสิทธิ์ของบางตัวแปรเท่ากับศูนย์ และกำหนดความแตกต่างระหว่างตัวแปร endogeneous และตัว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แปร exogeneous ในขณะที่แบบจำลอง VAR จะถือว่าตัวแปรทุกตัวเป็นตัวแปร endogeneous ทั้งหมด และวิเคราะห์ผลโดยปราศจากข้อจำกัดที่กำหนดในแบบจำลอง

การใช้แบบจำลอง VAR ในการวิเคราะห์แบบจำลองทางเศรษฐศาสตร์ มีข้อเด่น 3 ประการ คือ (1) ดังที่ได้กล่าวไว้แล้ว แบบจำลอง VAR จะถือว่าตัวแปรทุกตัวเป็นตัวแปร endogeneous ทำให้แบบจำลองง่าย ไม่ซับซ้อน ไม่จำเป็นต้องกำหนดว่าตัวแปรใดเป็น endogeneous หรือ exogeneous (2) การประมาณค่าทำได้โดยง่าย เนื่องจากสามารถใช้วิธี Ordinary Least Square (OLS) ในการประมาณได้ และ (3) ในหลายกรณี การพยากรณ์โดยใช้แบบจำลอง VAR สามารถให้ผลการพยากรณ์ที่แม่นยำกว่าการใช้แบบจำลองสมการต่อเนื่อง (Simultaneous Equations) ที่ซับซ้อน (Gujarati,1995)

อย่างไรก็ตาม ข้อด้อยของแบบจำลอง VAR มีดังนี้ (1) มีลักษณะเป็นแบบจำลองเชิงทฤษฎีมากกว่า เนื่องจากไม่ใช้ข้อมูลที่มีในการกำหนดตัวแปรว่าเป็น endogeneous หรือ exogeneous (2) เน้นการพยากรณ์มากกว่าการวิเคราะห์เชิงนโยบาย (3) ในทางปฏิบัติมีความยุ่งยากในการกำหนด lag length และจำนวนตัวแปรมากจะทำให้ Degree of Freedom ลดลงอย่างมาก จึงต้องใช้จำนวนตัวอย่างในการสร้างแบบจำลองค่อนข้างมาก (4) ในกรณีที่มีตัวแปรที่เป็น Non-stationary การแปลงตัวแปรทำได้ยาก ทำให้อาจจะต้องใช้ตัวแปรที่เป็น Non-stationary ในการวิเคราะห์ ซึ่งเสี่ยงต่อการประมาณค่าคลาดเคลื่อน และ (5) การตีความหมายของค่าสัมประสิทธิ์ทำได้ยาก ทำให้ต้องใช้การวิเคราะห์ Impulse Response Function ในการวิเคราะห์ผลกระทบของตัวแปรหนึ่งๆต่อแบบจำลอง (Gujarati,1995)

ในการศึกษาครั้งนี้ จะใช้แบบจำลอง VAR ในการวิเคราะห์ โดยจะยังไม่ใช้แบบจำลอง Structual VAR ซึ่งใช้พัฒนาจาก VAR เพื่อใช้ในการหาสมการความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างของตัวแปรในระบบ ทั้งนี้เนื่องจากในการศึกษาครั้งนี้ต้องการใช้ประโยชน์จากการวิเคราะห์โดยอิสระ ปราศจากข้อจำกัดในการกำหนดแบบจำลอง

3.3 แบบจำลอง VAR

พิจารณาแบบจำลอง VAR ของระบบ Multivariate ที่มี n ตัวแปร

$$Ay_t = \Gamma_0 + \sum_{i=t}^{p} \Gamma_i y_{t-i} + u_t \qquad (3.9)$$

โดย

y_t หมายถึง vector ขนาด n×1 ของตัวแปร endogeneous

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

A หมายถึง matrix ขนาด n×n ของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร endogeneous โดยมี diagonal ประกอบด้วยค่าเท่ากับ 1

Γ_0 หมายถึง vector ขนาด n×1 ของ intercept

Γ_i หมายถึง matrix ขนาด n×n ของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร lag endogeneous

u_t หมายถึง vector ขนาด n×1 ของค่าความคลาดเคลื่อนหรือ shock ของแบบจำลอง ซึ่งมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

$$E(u_t) = 0$$
$$E(u_t u_{t-s}) = \Omega, s = 0$$
$$E(u_t u_{t-s}) = 0, s \neq 0$$
$$E(u_t y_{t-s}) = 0$$

หากคูณสมการ (3.1) ด้วย matrix A^{-1} จะได้แบบจำลอง VAR ในรูปแบบย่อดังนี้

$$y_t = B_0 + \sum_{i=1}^{p} B_i y_{t-i} + e_t \qquad (3.10)$$

โดยB_0 B_i และ e_t เท่ากับ $A^{-1}\Gamma_0$ $A^{-1}\Gamma_i$ และA^{-1} u_t ตามลำดับ

ทั้งนี้แบบจำลอง VAR ตามสมการ (3.10) ข้างต้นนี้ สามารถเขียนอยู่ในรูปแบบดังนี้

$$\begin{bmatrix} y_{1,t} \\ y_{2,t} \\ \vdots \\ y_{n,t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{10} \\ b_{20} \\ \vdots \\ b_{n0} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} b_{11}(L) & b_{21}(L) & \dots & b_{n1}(L) \\ b_{21}(L) & b_{22}(L) & \dots & b_{n2}(L) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{n1}(L) & b_{n2}(L) & \dots & b_{nn}(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{1,t-1} \\ y_{2,t-1} \\ \vdots \\ y_{n,t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_{1,t} \\ e_{2,t} \\ \vdots \\ e_{n,t} \end{bmatrix} \qquad (3.11)$$

แบบจำลอง VAR ตามสมการ (3.11) ข้างต้นนี้ กำหนดให้ตัวแปรแต่ละตัวในแบบจำลองสัมพันธ์เป็นเส้นตรงกับ (1) lag ของตัวแปรนั้นๆเอง (2) lag ของตัวอื่นในระบบ และ (3) white noise แบบจำลองนี้ เป็นแบบจำลองแบบ unrestricted ซึ่งแตกต่างจากแบบจำลองความสัมพันธ์แบบ Structual Simultaneous Equation โดยแบบจำลอง VAR จะไม่กำหนดข้อจำกัดของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆในระบบที่กำลังศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ เลือกตัวแปรทั้งหมด 6 ตัวแปรในแบบจำลอง VAR ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ดุลการค้า (T) ในการศึกษาครั้งนี้ จะใช้ข้อมูลดุลการค้ารายเดือนซึ่งมีหน่วยเป็นล้านบาท เป็นตัวแปรด้านดุลการค้า โดยเป็นข้อมูลที่ได้จากธนาคารแห่งประเทศไทย โดยจะใช้ตัวแปรดุลการค้าที่เป็น Nominal term เนื่องจากได้รับความสำคัญในเชิงนโยบายมากกว่าค่าที่เป็น Real term ทำให้สะดวกต่อการวิเคราะห์และแปลผล

นโยบายการเงิน (MB) ในการศึกษาครั้งนี้ จะใช้ข้อมูลอัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาณเงิน มูลฐาน เป็นตัวแปรด้านนโยบายการเงิน โดยใช้ข้อมูลปริมาณเงิน มูลฐาน รายเดือนซึ่งได้จากธนาคารแห่งประเทศไทย ทั้งนี้อัตราการเปลี่ยนแปลงเป็นการคำนวณเทียบกับเดือนก่อนหน้า ทั้งนี้สาเหตุที่ใช้ตัวแปรเป็นอัตราการเติบโตของปริมาณเงินแทนที่จะเป็นระดับปริมาณเงิน เนื่องจากนโยบายการเงินไม่ว่าจะเป็นแบบผ่อนคลายหรือหดตัว จะพิจารณาอัตราการเติบโตของปริมาณเงินเป็นสำคัญมากกว่าระดับปริมาณเงิน และพิจารณาความสัมพันธ์ของ shock ของอัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาณเงินที่ส่งผลต่อดุลการค้า

นโยบายการคลัง (G) ในการศึกษาครั้งนี้จะใช้ข้อมูลดุลเงินในงบประมาณรายเดือนของรัฐบาลเป็นตัวแปรด้านนโยบายการคลัง โดยเป็นข้อมูลที่ได้จากสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติและธนาคารแห่งประเทศไทย โดยจะใช้ข้อมูลดุลเงินสดในงบประมาณที่เป็น Nominal term เนื่องจากได้ใช้ตัวแปรดุลการค้าที่เป็น Nominal term

นโยบายอัตราแลกเปลี่ยน (EXR) ในการศึกษาครั้งนี้ จะใช้ข้อมูลอัตราการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนอ้างอิงเงินบาทต่อเหรียญสหรัฐเป็นตัวแปรด้านนโยบายอัตราแลกเปลี่ยน โดยเป็นข้อมูลรายเดือนจากธนาคารแห่งประเทศไทย เนื่องจากการค้าระหว่างประเทศของไทยส่วนใหญ่ใช้สกุลเงินเหรียญสหรัฐเป็นสื่อกลาง และอัตราแลกเปลี่ยนอ้างอิงดังกล่าวเป็นข้อมูลอนุกรมที่น่าเชื่อถือที่ครอบคลุมช่วงเวลาที่ทำการศึกษา ทั้งนี้อัตราการเปลี่ยนแปลงเป็นการคำนวณเทียบกับเดือนก่อนหน้า ซึ่งจะพิจารณาอัตราแลกเปลี่ยนที่เป็น Nominal term เพราะมีความสัมพันธ์โดยตรงต่อตัวแปรดุลการค้าที่ใช้ Nominal term เช่นกัน และพิจารณาอัตราการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยน เพราะต้องการพิจารณาความสัมพันธ์ของ shock ของอัตราการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนที่ส่งผลต่อดุลการค้า

รายได้ (Y) ในการศึกษาครั้งนี้ จะใช้จ้อมูลอัตราการเปลี่ยนแปลงของดัชนีผลผลิตอุตสาหากรรม (Manufacturing Production Index หรือ MPI) ที่ปรับให้เป็น Nominal term เป็นตัวแปรด้านระดับรายได้ โดยใช้ข้อมูลรายเดือนจากธนาคารแห่งประเทศไทยและปรับด้วยดัชนีราคาผู้บริโภครายเดือน ทั้งนี้อัตราการเปลี่ยนแปลงเป็นการคำนวณเทียบกับเดือนก่อนหน้า เพราะต้องการพิจารณาความสัมพันธ์ของ shock ของอัตราการเปลี่ยนแปลงของรายได้ที่ส่งผลต่อดุลการค้า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เนื่องจากปัจจุบันยังไม่มีการคำนวณข้อมูลรายได้ประชาชาติหรือผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศเป็นรายเดือน ข้อมูลดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรมรายเดือนเป็นข้อมูลที่สามารถสะท้อนระดับของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศได้

ราคา (P) ในการศึกษาครั้งนี้ จะใช้ข้อมูลอัตราการเปลี่ยนแปลงของดัชนีราคาผู้บริโภค (Consumer Price Index หรือ CPI) เป็นตัวแปรด้านระดับราคา โดยใช้ข้อมูลดัชนีราคาผู้บริโภครายเดือนจากกระทรวงพาณิชย์ และอัตราการเปลี่ยนแปลงเป็นการคำนวณเทียบกับเดือนก่อนหน้า เพราะต้องการพิจารณาความสัมพันธ์ของ shock ของอัตราการเปลี่ยนแปลงของระดับราคาที่ส่งผลต่อดุลการค้า

เมื่อกำหนดตัวแปรทั้ง 6 ตัวแปรแล้ว จะได้แบบจำลอง VAR ตามสมการ (3.10) ในกรณีของแบบจำลองอันดับแรก (first-order) ในรูปแบบของสมการข้างล่างนี้

$$\begin{bmatrix} T_t \\ M_t \\ G_t \\ X_t \\ Y_t \\ P_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{10} \\ b_{20} \\ b_{30} \\ b_{40} \\ b_{50} \\ b_{60} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} b_{11}(L) & b_{12}(L) & b_{13}(L) & b_{14}(L) & b_{15}(L) & b_{16}(L) \\ b_{21}(L) & b_{22}(L) & b_{23}(L) & b_{24}(L) & b_{25}(L) & b_{26}(L) \\ b_{31}(L) & b_{32}(L) & b_{33}(L) & b_{34}(L) & b_{35}(L) & b_{36}(L) \\ b_{41}(L) & b_{42}(L) & b_{43}(L) & b_{44}(L) & b_{45}(L) & b_{46}(L) \\ b_{51}(L) & b_{52}(L) & b_{53}(L) & b_{54}(L) & b_{55}(L) & b_{56}(L) \\ b_{61}(L) & b_{62}(L) & b_{63}(L) & b_{64}(L) & b_{65}(L) & b_{66}(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} T_{t-1} \\ M_{t-1} \\ G_{t-1} \\ X_{t-1} \\ Y_{t-1} \\ P_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_{M,t} \\ e_{G,t} \\ e_{X,t} \\ e_{Y,t} \\ e_{P,t} \\ e_{T,t} \end{bmatrix}$$

ข้อมูลตัวแปรทั้ง 6 ตัวแปร เป็นข้อมูลรายเดือน ตั้งแต่เดือนกรกฎาคมปีพ.ศ. 2540 ถึงเดือนธันวาคมปีพ.ศ. 2552 ซึ่งอยู่ภายใต้ระบบอัตราแลกเปลี่ยนแบบลอยตัว โดยคิดเป็นอนุกรมเวลาจำนวน 150 ตัวอย่าง

3.4 การวิเคราะห์ Impulse Response Function

การวิเคราะห์ Impulse Response Function เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์การตอบสนอง (response) ของตัวแปรหนึ่ง เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลง (impulse หรือ shock หรือ innovation) ของตัวแปรอีกตัวแปรหนึ่งในระบบ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ คือการวิเคราะห์ผลกระทบจาก shock ของตัวแปร endogeneous อื่นๆ ได้แก่ *M,G,X,P* และ *Y* ที่ส่งผลต่อ *T*

พิจารณาแบบจำลอง VAR ในสมการ (3.10) ในรูปแบบ Vector Moving Average (VMA) ดังต่อไปนี้

$$y_t = \bar{y_t} + \sum_{i=0}^{\infty} B_t e_{t-i} \qquad (3.12)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตามที่กำหนดในสมการ (3.10) ให้ e_t เท่ากับ $A^{-1}u_t$ ซึ่งแปลงมาจากระบบ *VAR* ดั้งเดิมตามสมการ (3.9) จึงไม่สามารถแปลผลของ *shock* หรือ e_t โดยตรงได้ ดังนั้น แทน ค่า $e_t = A^{-1}u_t$ ในสมการ (3.7) จะได้

$$y_t = \bar{y_t} + \sum_{i=0}^{\infty} B_i A^{-1} u_{t-i} \qquad (3.12)$$

หรือ

$$y_t = \bar{y_t} + \sum_{i=0}^{\infty} \emptyset_i u_{t-i} \qquad (3.13)$$

โดยที่ $\emptyset_i = B_i A^{-1}$

ทั้งนี้สมการ (3.13) ข้างต้นนี้ สามารถเขียนอยู่ในรูปแบบดังนี้

$$\begin{bmatrix} T_t \\ M_t \\ G_t \\ X_t \\ Y_t \\ P_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{T_t} \\ \bar{M_t} \\ \bar{G_t} \\ \bar{X_t} \\ \bar{Y_t} \\ \bar{P_t} \end{bmatrix} + \sum_{i=0}^{\infty} \begin{bmatrix} \emptyset_{11}(i) & \emptyset_{12}(i) & \emptyset_{13}(i) & \emptyset_{14}(i) & \emptyset_{15}(i) & \emptyset_{16}(i) \\ \emptyset_{21}(i) & \emptyset_{22}(i) & \emptyset_{23}(i) & \emptyset_{24}(i) & \emptyset_{25}(i) & \emptyset_{26}(i) \\ \emptyset_{31}(i) & \emptyset_{32}(i) & \emptyset_{33}(i) & \emptyset_{34}(i) & \emptyset_{35}(i) & \emptyset_{36}(i) \\ \emptyset_{41}(i) & \emptyset_{42}(i) & \emptyset_{43}(i) & \emptyset_{44}(i) & \emptyset_{45}(i) & \emptyset_{46}(i) \\ \emptyset_{51}(i) & \emptyset_{52}(i) & \emptyset_{53}(i) & \emptyset_{54}(i) & \emptyset_{55}(i) & \emptyset_{56}(i) \\ \emptyset_{61}(i) & \emptyset_{62}(i) & \emptyset_{63}(i) & \emptyset_{64}(i) & \emptyset_{65}(i) & \emptyset_{66}(i) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_{T,t} \\ u_{M,t} \\ u_{G,t} \\ u_{X,t} \\ u_{Y,t} \\ u_{P,t} \end{bmatrix}$$

โดยค่าสัมประสิทธ์ $\emptyset_{jk}(0)$ เรียกว่า impact multipliers ซึ่งแสดงการตอบสนองของระบบโดยทันทีต่อ innovation ที่เกิดขึ้นในระยะเวลานั้น และค่าสัมประสิทธ์ $\emptyset_{jk}(i)$ เรียกว่า impulse response functions ซึ่งแสดงการตอบสนองต่อ innovation ที่เกิดขึ้นในระยะเวลาก่อนหน้านั้นโดยมี lag เท่ากับ *i* ยกตัวอย่างเช่น ตามสมการ (3.9) ค่าสัมประสิทธ์ $\emptyset_{12}(0)$ แสดงผลกระทบต่อดุลการค้า ณ เวลา *t* ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของนโยบายการเงิน ณ เวลา *t* $(u_{m,t})$ ในขณะที่ค่าสัมประสิทธ์ $\emptyset_{12}(1)$ แสดงผลกระทบต่อดุลการค้า ณ เวลา *t* ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของนโยบายการเงิน ณ เวลา *t-1* $(u_{M,t-1})$ หรืออีกนัยหนึ่ง จะแสดงผลกระทบต่อดุลการค้า ณ เวลา *t+1* ที่เกิดจาการเปลี่ยนแปลงของนโยบายการเงิน ณ เวลา *t* ด้วยนั่นเอง

นอกจากการวิเคราะห์ผลกระทบโดยพิจารณาจาก impulse response functions แล้ว ยังสามารถวิเคราะห์ผลกระทบสะสมของ shock ที่เกิดขึ้น โดยผลกระทบสะสมในช่วงเวลา n ของการเปลี่ยนแปลง (shock) ของนโยบายการเงินที่มีต่อดุลการค้าจะเท่ากับ $\sum_{i=0}^{n} \emptyset_{12}(i)$ เป็นต้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ทั้งนี้ ในการวิเคราะห์ข้างต้น เรียกได้ว่าเป็น orthogonalized impulse response functions ซึ่งทำการแยกแยะ (decompose) innovation ของแบบจำลอง VAR (e_t) ให้เป็นองค์ประกอบที่ไม่มีสหสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน (u_t) โดยในการศึกษาครั้งนี้จะใช้วิธี Cholesky Decomposition

ตามวิธี Cholesky Decomposition มีการกำหนดเงื่อนไขโดย

จาก $e_t = A^{-1}u_t$

กำหนดให้องค์ประกอบของ matrix A เหนือกว่า diagonal เท่ากับศูนย์ นั่นคือ

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{21} & a_{22} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & 0 & 0 & 0 \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} & 0 & 0 \\ a_{51} & a_{52} & a_{53} & a_{54} & a_{55} & 0 \\ a_{61} & a_{62} & a_{63} & a_{64} & a_{65} & a_{66} \end{bmatrix} \quad (3.14)$$

ซึ่งหมายความว่า

$$\begin{aligned} e_{1,t} &= u_{1,t} \\ e_{2,t} &= c_{21}u_{1,t} + u_{2,t} \\ e_{3,t} &= c_{31}u_{1,t} + c_{32}u_{2,t} + u_{3,t} \\ e_{4,t} &= c_{41}u_{1,t} + c_{42}u_{2,t} + c_{43}u_{3,t} + u_{4,t} \\ e_{5,t} &= c_{51}u_{1,t} + c_{52}u_{2,t} + c_{53}u_{3,t} + c_{54}u_{4,t} + u_{5,t} \\ e_{6,t} &= c_{61}u_{1,t} + c_{62}u_{2,t} + c_{63}u_{3,t} + c_{64}u_{4,t} + c_{65}u_{5,t} + u_{6,t} \end{aligned} \quad (3.15)$$

โดยกำหนดให้ matrix $C = A^{-1}$

จากเงื่อนไขตามข้อ 3.23 และ 3.24 ตามวิธี Cholesky Decomposition จะพบว่าลำดับของตัวแปรมีผลต่อการวิเคราะห์ impulse response function ยกตัวอย่างเช่น shock ของ $u_{1,t}$ จะส่งผลกระทบต่อ $e_{1,t}, e_{2,t}, e_{3,t}, e_{4,t}, e_{5,t}$ และ $e_{6,t}$ ในขณะที่ shock ของ $u_{2,t}$ จะส่งผลกระทบต่อ $e_{2,t}, e_{3,t}, e_{4,t}, e_{5,t}$ และ $e_{6,t}$ เท่านั้น โดยในกรศึกษาครั้งนี้ จะใช้ลำดับของตัวแปรตามลำดับ 4 วิธี และเปรียบเทียบผล คือ(1) M,G,X,Y,P,T (2) G,M,X,Y,P,T (3) X,M,G,Y,P,T และ (4)X,G,M,Y,P,T

ในการศึกษาครั้งนี้ การวิเคราะห์ impulse response function จะแสดงให้เห็นว่า shock ของตัวแปรนโยบายเศรษฐกิจมหภาคคือ M,G และ X จะส่งผลกระทบต่อดุลการค้า T ในอนาคต ซึ่งแตกต่างจากการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

วิเคราะห์ Granger-Causality ที่วิเคราะห์นัยสำคัญของผลกระทบจากระดับของตัวแปรทางนโยบายดังกล่าว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved