บทที่ 4

วิธีการศึกษา

4.1 การทดสอบ Unit Root

สมมติฐานหนึ่งของแบบจำลอง Classical Regression สำหรับแบบจำลองซึ่งใช้ข้อมูลในลักษณะ Time Series ก็คือ ตัวแปรที่ใส่ในแบบจำลองต้องมีคุณสมบัติ Stationary เนื่องจากการใส่ตัวแปรซึ่งเป็น Nonstationary เข้าไปในแบบจำลอง อาจทำให้เกิดปัญหา Spurious Regression ขึ้นได้ แม้ว่าค่า R^2 ที่ได้มีค่าสูงและค่าสถิติ t ของตัวแปรจะมีนัยสำคัญก็ตาม แต่ผลลัพธ์ที่ได้จะไม่ Consistent และไม่สามารถทดสอบนัยสำคัญทางสถิติได้

Dickey และ Fuller (1979) ได้เสนอวิธีการทดสอบ Unit Root Test หรือ Stationarity Test ด้วยวิธีการทดสอบที่ชื่อว่า Dickey-Fuller Test โดยทำการพิจารณาสมการถดถอย 3 รูปแบบด้วยกัน ซึ่งสมการทั้งสามนั้นได้แก่

$$\Delta y_t = \gamma y_{t-1} + \varepsilon_t \tag{4.1}$$

$$\Delta y_t = a_0 + \gamma y_{t-1} + \varepsilon_t \tag{4.2}$$

$$\Delta y_t = a_0 + \gamma y_{t-1} + a_1 t + \varepsilon_t \tag{4.3}$$

โดยตัวแปร y_t คือตัวแปรที่ต้องการทดสอบว่ามี Unit Root หรือไม่ ความแตกต่างระหว่างสมการข้างต้นทั้งสามสมการ คือ ค่าคงที่และ Time Trend และเมื่อทำการประมาณค่าสมการดังกล่าวด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) แล้ว ต่อมาจึงพิจารณาค่าสถิติ t กับค่าวิกฤต (Critical Values) เพื่อพิจารณาว่าจะยอมรับหรือปฏิเสธสมมติฐานหลัก $H_0 : \gamma = 0$ ซึ่งถ้าพบว่า $\gamma = 0$ แสดงว่าตัวแปร y_t ที่ทดสอบนั้นมี Unit Root หรือเป็นตัวแปร Nonstationary

เนื่องจากตัวแปรบางตัวอาจไม่เหมาะสมกับรูปแบบสมการแบบ First-order Autoregressive ดังนั้น Dickey และ Fuller (1981) จึงได้เสนอวิธีการทดสอบที่มีชื่อเรียกว่า Augmented Dickey-Fuller Test โดยให้สมการอยู่ในรูปแบบ p th-order Autoregressive ที่มีลักษณะดังต่อไปนี้

$$\Delta y_t = \gamma y_{t-1} + \sum_{i=2}^{p} \beta_i \Delta y_{t-i+1} + \varepsilon_t \qquad (4.4)$$

$$\Delta y_t = a_0 + \gamma y_{t-1} + \sum_{i=2}^{p} \beta_i \Delta y_{t-i+1} + \varepsilon_t \qquad (4.5)$$

$$\Delta y_t = a_0 + \gamma y_{t-1} + a_1 t + \sum_{i=2}^{p} \beta_i \Delta y_{t-i+1} + \varepsilon_t \qquad (4.6)$$

โดยมีสมมติฐานในการทดสอบเหมือนกับที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น และสามารถใช้ค่าวิกฤต จากวิธีการทดสอบก่อนหน้าได้ อย่างไรก็ตามวิธีการทดสอบทั้งสองวิธีนั้น ค่าสถิติที่ใช้ทดสอบจะขึ้นอยู่กับว่าสมการที่ใช้อยู่ในรูปแบบใด ในสมการนั้นประกอบด้วยค่าคงที่หรือ Time Trend หรือไม่ กล่าวคือ ค่าสถิติที่ใช้ทดสอบระหว่างสมการ (4.4) (4.5) และ (4.6) จะมีค่าแตกต่างกัน ดังนั้นการเลือกรูปแบบสมการในการทดสอบจึงมีผลต่อการทดสอบ เพื่อแก้ปัญหาในการเลือกรูปแบบสมการ Doldado, Jenkinson และ Sosvilla-Rivero (1990) จึงได้เสนอวิธีการทดสอบ Unit Root ในกรณีที่ไม่ทราบรูปแบบที่แท้จริงของตัวแปรนั้น โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่หนึ่ง เริ่มต้นจากการประมาณค่าสมการที่มีข้อจำกัดน้อยที่สุด (สมการ 4.6) แล้วจึงทดสอบสมมติฐานหลัก $H_0 : \gamma = 0$ การทดสอบด้วยสมการนี้จะมี Power ในการปฏิเสธสมมติฐานหลักค่อนข้างน้อย ดังนั้นถ้าผลการทดสอบที่ได้ปฏิเสธสมมติฐานหลัก สามารถสรุปได้ว่าตัวแปร y_t นั้นไม่มี Unit Root

ขั้นตอนที่สอง ถ้าไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก ให้พิจารณานัยสำคัญของตัวแปร Time Trend ถ้าพบว่าตัวแปร Time Trend ไม่มีนัยสำคัญ ให้ทำการทดสอบต่อไปในขั้นตอนที่สาม แต่ถ้าตัวแปร Time Trend ในสมการที่ทดสอบมีนัยสำคัญ สามารถสรุปได้ว่าตัวแปร y_t มี Unit Root

ขั้นตอนที่สาม ประมาณค่าสมการ (4.5) แล้วจึงทดสอบสมมติฐานหลัก $H_0 : \gamma = 0$ ถ้าผลการทดสอบที่ได้ปฏิเสธสมมติฐานหลัก สรุปได้ว่าไม่มี Unit Root แต่ถ้าไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักได้ ให้พิจารณานัยสำคัญของตัวแปรค่าคงที่ ถ้าตัวแปรค่าคงที่ไม่มีนัยสำคัญ ให้ทดสอบต่อไปในขั้นตอนที่สี่ แต่ถ้าพบว่าตัวแปรค่าคงที่มีนัยสำคัญ สามารถสรุปได้ว่าตัวแปร y_t มี Unit Root

ขั้นตอนที่สี่ ประมาณค่าสมการ (4.4) แล้วจึงทดสอบสมมติฐานหลัก $H_0 : \gamma = 0$ ถ้าผลการทดสอบที่ได้ปฏิเสธสมมติฐานหลัก สรุปว่าตัวแปร y_t ไม่มี Unit Root ในทางตรงกันข้ามถ้าไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่าตัวแปร y_t มี Unit Root

สำหรับการเปรียบเทียบค่าสถิติกับค่าวิกฤตในการทดสอบ Augmented Dickey-Fuller Test ในการศึกษานี้ ได้เลือกใช้ค่าวิกฤตของ MacKinnon (1991) ในการทดสอบสมมติฐานหลัก $H_0 : \gamma = 0$

4.2 แบบจำลอง Vector Autoregressive (VAR)

ในกรณีซึ่งไม่ทราบว่าในแบบจำลองที่พิจารณาอยู่นั้นตัวแปรใดเป็นตัวแปรภายนอก (Exogeneous Variables) การกำหนดให้ตัวแปรแต่ละตัวในแบบจำลองมีลักษณะสมมาตร (Symmetry) ดังเช่นในแบบจำลอง VAR จะสามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ โดยในแบบจำลอง VAR มีวัตถุประสงค์สำคัญในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างกันของตัวแปรภายในระบบ

จากแบบจำลองโครงสร้าง VAR ซึ่งเป็นระบบสมการหลายตัวแปร (Multiequation Models) ของตัวแปร n ตัว ซึ่งอยู่ในรูป

$$BX_t = \Gamma_0 + \sum_{i=1}^{n} \Gamma_i X_{t-i} + \varepsilon_t \qquad (4.7)$$

คูณด้วย B^{-1} ตลอดทั้งสมการ (4.7) จะได้แบบจำลอง VAR ในรูปแบบมาตรฐาน (Standard Form) ที่มีลักษณะดังนี้

$$X_t = A_0 + \sum_{i=1}^{n} A_i X_{t-i} + e_t \qquad (4.8)$$

โดย X_t คือ เวกเตอร์ขนาด $(n \times 1)$ ของตัวแปร n ตัว ภายในแบบจำลอง VAR

A_0 คือ เวกเตอร์ขนาด $(n \times 1)$ ของค่าคงที่

A_i คือ เวกเตอร์ขนาด $(n \times n)$ ของค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในอดีตกับค่าในปัจจุบันของตัวแปรภายในระบบ

n คือ จำนวนความล่าช้า (lag) ของตัวแปรภายในระบบ

e_t คือ เวกเตอร์ขนาด $(n \times 1)$ ของค่าผิดพลาด (Error Terms)

และ A_0, A_i และ e_t มีค่าเท่ากับ $B^{-1}\Gamma_0$, $B^{-1}\Gamma_i$ และ $B^{-1}\varepsilon_t$ ตามลำดับ

แบบจำลอง VAR ข้างต้นมีสมมติฐานดังนี้ ประการที่หนึ่ง ตัวแปร X_t มีคุณสมบัติ Stationary และประการที่สอง ค่าผิดพลาดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์ มีความแปรปรวนคงที่ และไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างช่วงเวลา (Serially Uncorrelated) และเนื่องจากตัวแปรทางด้านขวาทุกตัวของสมการเป็นข้อมูลในอดีตซึ่งไม่มีความสัมพันธ์กับค่าผิดพลาดของแต่ละสมการ ดังนั้นสมการแต่ละสมการในแบบจำลอง VAR จึงสามารถประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Square)

4.2.1 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปรที่เลือกใช้ในแบบจำลอง VAR ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นการเลือกขึ้นมาเพื่อให้เหมาะสมกับการทดสอบกลไกการส่งผ่านนโยบายการเงินผ่านช่องทางการปล่อยสินเชื่อตามแนวคิดในแบบจำลองของ Kashyap และ Stein (1994) ตัวแปรที่เลือกใช้ประกอบด้วย

1) *ตัวแปรเครื่องมือนโยบายการเงิน*

อัตราดอกเบี้ยซื้อคืนพันธบัตร (Repurchase Agreement Rate : RP) การศึกษานี้ได้เลือกใช้ตัวแปรนี้เป็นตัวแปรเครื่องมือ (Instrument Variable) เพื่อเป็นตัวบ่งชี้ (Indicator) ลักษณะการดำเนินนโยบายการเงินของธนาคารแห่งประเทศไทย ว่ามีการดำเนินนโยบายการเงินแบบเข้มงวดหรือผ่อนคลาย และได้เลือกใช้อัตราดอกเบี้ยซื้อคืนพันธบัตรในระยะเวลา 7 วัน เป็นตัวแทนเครื่องมือนโยบายการเงิน สาเหตุที่ในการศึกษานี้ได้เลือกใช้อัตราดอกเบี้ยซื้อคืนพันธบัตรเป็นตัวบ่งชี้ลักษณะการดำเนินนโยบายการเงิน ก็เพื่อให้เกิดความสอดคล้องกับลักษณะการดำเนินนโยบายในปัจจุบันของธนาคารแห่งประเทศไทยที่ได้เลือกใช้อัตราดอกเบี้ยซื้อคืนพันธบัตรเป็นอัตราดอกเบี้ยนโยบาย

2) *ตัวแปรงบดุลของธนาคารพาณิชย์*

ปริมาณเงินฝาก (Deposit : DEP) ในกลไกการส่งผ่านนโยบายการเงินผ่านช่องทางสินเชื่อนั้น เมื่อมีการดำเนินนโยบายการเงินแบบผ่อนคลายหรือเข้มงวดก็ตาม ย่อมส่งผลต่อปริมาณเงินสำรอง (Reserve) ของธนาคารพาณิชย์ และส่งผลกระทบต่อไปยังปริมาณเงินฝากในที่สุด ดังนั้นปริมาณเงินฝากจึงเป็นตัวแปรที่สามารถใช้วัดผลกระทบของนโยบายการเงินผ่านช่องทางสินเชื่อได้ และเนื่องจากในการศึกษานี้ได้ทำการตรวจสอบผลการดำเนินนโยบายการเงินที่มีต่อธนาคารขนาดต่างกัน ดังนั้นตัวแปรเงินฝากจึงถูกแบ่งออกเป็น 2 ตัวด้วยกันคือ ปริมาณเงินฝากของธนาคารขนาดใหญ่ (BDEP) และปริมาณเงินฝากของธนาคารขนาดเล็ก (SDEP)

ปริมาณสินเชื่อ (Loan : L) ในการทดสอบกลไกการส่งผ่านนโยบายการเงินผ่านช่องทางสินเชื่อ ตัวแปรปริมาณสินเชื่อเปรียบเสมือนตัวแปรขั้นกลาง (Intermediate Target) ซึ่งทำหน้าที่ส่งผ่านการดำเนินนโยบายการเงินต่อไปยังเป้าหมายสุดท้าย (Ultimate Target) เนื่องจากเมื่อนโยบายการเงินส่งผลต่อปริมาณเงินฝากแล้ว ธนาคารจำเป็นต้องปรับการถือครองสินทรัพย์ (อันได้แก่ สินเชื่อและหลักทรัพย์) ให้เหมาะสมต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับเงินฝาก และผลของการปรับเปลี่ยนการปล่อยสินเชื่อย่อมส่งผลกระทบต่อภาวะเศรษฐกิจโดยปริยาย ดังนั้นสินเชื่อจึงเป็นตัวแปรสำคัญที่ต้องใส่เข้าไปในแบบจำลอง และเช่นเดียวกับตัวแปรเงินฝาก ตัวแปรปริมาณสินเชื่อถูกแบ่งออกเป็น 2 ตัว คือ ปริมาณสินเชื่อของธนาคารขนาดใหญ่ (BL) และปริมาณสินเชื่อของธนาคารขนาดเล็ก (SL)

ปริมาณหลักทรัพย์ (Securities : SEC) เป็นตัวแปรทางด้านสินทรัพย์ของธนาคารอีกตัวหนึ่งที่ใช้ในการศึกษา เนื่องจากเมื่อการดำเนินนโยบายการเงินได้ส่งผลต่อเงินฝากธนาคารสามารถเลือกได้ว่าจะทำการปรับเปลี่ยนการถือครองสินทรัพย์อย่างไร เช่น ธนาคารที่ประเมินว่าในอนาคตอาจจะต้องประสบปัญหาสภาพคล่อง ดังนั้นเมื่อปริมาณเงินฝากลดลงธนาคารจึงเลือกปรับลดการถือครองสินเชื่อและคงปริมาณหลักทรัพย์ไว้ ในลักษณะเดียวกันกับตัวแปรงบดุลตัวแปรอื่น ตัวแปรปริมาณหลักทรัพย์ถูกแบ่งออกเป็น 2 ตัว คือ ปริมาณหลักทรัพย์ของธนาคารขนาดใหญ่ (BSEC) และปริมาณหลักทรัพย์ของธนาคารขนาดเล็ก (SSEC)

3) *ตัวแปรเป้าหมายในการดำเนินนโยบาย*

ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม (Manufacturing Production Index : MPI) การเติบโตทางเศรษฐกิจเป็นเป้าหมายสำคัญเป้าหมายหนึ่งในการดำเนินนโยบาย ซึ่งในการศึกษานี้ได้เลือกใช้ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรมเป็นตัวแทนสภาวะเศรษฐกิจ เนื่องจากข้อมูลของผลผลิตมวลรวมภายในประเทศ (GDP) ซึ่งโดยปกติใช้เป็นตัวชี้วัดสภาพทางเศรษฐกิจนั้นมีข้อมูลเฉพาะรายไตรมาสและรายปีเท่านั้น

ดัชนีราคาผู้บริโภค (Consumer Price Index : CPI) เป้าหมายที่สำคัญอีกเป้าหมายหนึ่งนอกเหนือไปจากการเติบโตทางเศรษฐกิจก็คือ เสถียรภาพทางด้านราคา ดังนั้นดัชนีราคาผู้บริโภคซึ่งเป็นตัวชี้วัดเสถียรภาพทางราคา จึงได้ถูกรวมเข้าไว้ในแบบจำลอง VAR ที่ทำการทดสอบ

จากตัวแปรที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นทั้งหมด แบบจำลอง VAR ที่ใช้ทดสอบจึงสามารถเขียนอยู่ในรูปสมการได้ดังนี้

แบบจำลองที่ 1

$$RP_t = A_{01} + \sum_{i=1}^{n} A_{11i} RP_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{12i} BDEP_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{13i} MPI_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{14i} CPI_{t-i} + e_{1t} \qquad (4.9\text{ ก})$$

$$BDEP_t = A_{02} + \sum_{i=1}^{n} A_{21i} RP_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{22i} BDEP_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{23i} MPI_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{24i} CPI_{t-i} + e_{2t} \qquad (4.9\text{ ข})$$

$$MPI_t = A_{03} + \sum_{i=1}^{n} A_{31i} RP_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{32i} BDEP_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{33i} MPI_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{34i} CPI_{t-i} + e_{3t} \qquad (4.9\text{ ค})$$

$$CPI_t = A_{04} + \sum_{i=1}^{n} A_{41i} RP_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{42i} BDEP_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{43i} MPI_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{44i} CPI_{t-i} + e_{4t} \qquad (4.9\text{ ง})$$

แบบจำลองที่ 2

$$RP_t = A_{01} + \sum_{i=1}^{n} A_{11i} RP_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{12i} BL_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{13i} MPI_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{14i} CPI_{t-i} + e_{1t} \qquad (4.10\text{ ก})$$

$$BL_t = A_{02} + \sum_{i=1}^{n} A_{21i} RP_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{22i} BL_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{23i} MPI_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{24i} CPI_{t-i} + e_{2t} \qquad (4.10\text{ ข})$$

$$MPI_t = A_{03} + \sum_{i=1}^{n} A_{31i} RP_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{32i} BL_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{33i} MPI_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{34i} CPI_{t-i} + e_{3t} \qquad (4.10\text{ ค})$$

$$CPI_t = A_{04} + \sum_{i=1}^{n} A_{41i} RP_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{42i} BL_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{43i} MPI_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{44i} CPI_{t-i} + e_{4t} \qquad (4.10\text{ ง})$$

แบบจำลองที่ 3

$$RP_t = A_{01} + \sum_{i=1}^{n} A_{11i} RP_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{12i} BSEC_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{13i} MPI_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{14i} CPI_{t-i} + e_{1t} \quad (4.11\text{ ก})$$

$$BSEC_t = A_{02} + \sum_{i=1}^{n} A_{21i} RP_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{22i} BSEC_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{23i} MPI_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{24i} CPI_{t-i} + e_{2t} \quad (4.11\text{ ข})$$

$$MPI_t = A_{03} + \sum_{i=1}^{n} A_{31i} RP_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{32i} BSEC_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{33i} MPI_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{34i} CPI_{t-i} + e_{3t} \quad (4.11\text{ ค})$$

$$CPI_t = A_{04} + \sum_{i=1}^{n} A_{41i} RP_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{42i} BSEC_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{43i} MPI_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{44i} CPI_{t-i} + e_{4t} \quad (4.11\text{ ง})$$

แบบจำลองที่ 4

$$RP_t = A_{01} + \sum_{i=1}^{n} A_{11i} RP_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{12i} SDEP_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{13i} MPI_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{14i} CPI_{t-i} + e_{1t} \quad (4.12\text{ ก})$$

$$SDEP_t = A_{02} + \sum_{i=1}^{n} A_{21i} RP_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{22i} SDEP_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{23i} MPI_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{24i} CPI_{t-i} + e_{2t} \quad (4.12\text{ ข})$$

$$MPI_t = A_{03} + \sum_{i=1}^{n} A_{31i} RP_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{32i} SDEP_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{33i} MPI_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{34i} CPI_{t-i} + e_{3t} \quad (4.12\text{ ค})$$

$$CPI_t = A_{04} + \sum_{i=1}^{n} A_{41i} RP_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{42i} SDEP_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{43i} MPI_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{44i} CPI_{t-i} + e_{4t} \quad (4.12\text{ ง})$$

แบบจำลองที่ 5

$$RP_t = A_{01} + \sum_{i=1}^{n} A_{11i} RP_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{12i} SL_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{13i} MPI_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{14i} CPI_{t-i} + e_{1t} \quad (4.13\text{ ก})$$

$$SL_t = A_{02} + \sum_{i=1}^{n} A_{21i} RP_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{22i} SL_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{23i} MPI_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{24i} CPI_{t-i} + e_{2t} \quad (4.13\text{ ข})$$

$$MPI_t = A_{03} + \sum_{i=1}^{n} A_{31i} RP_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{32i} SL_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{33i} MPI_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{34i} CPI_{t-i} + e_{3t} \quad (4.13\text{ ค})$$

$$CPI_t = A_{04} + \sum_{i=1}^{n} A_{41i} RP_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{42i} SL_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{43i} MPI_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{44i} CPI_{t-i} + e_{4t} \quad (4.13\text{ ง})$$

แบบจำลองที่ 6

$$RP_t = A_{01} + \sum_{i=1}^{n} A_{11i} RP_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{12i} SSEC_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{13i} MPI_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{14i} CPI_{t-i} + e_{1t} \quad (4.14\text{ ก})$$

$$SSEC_t = A_{02} + \sum_{i=1}^{n} A_{21i} RP_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{22i} SSEC_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{23i} MPI_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{24i} CPI_{t-i} + e_{2t} \quad (4.14\text{ ข})$$

$$MPI_t = A_{03} + \sum_{i=1}^{n} A_{31i} RP_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{32i} SSEC_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{33i} MPI_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{34i} CPI_{t-i} + e_{3t} \quad (4.14\text{ ค})$$

$$CPI_t = A_{04} + \sum_{i=1}^{n} A_{41i} RP_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{42i} SSEC_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{43i} MPI_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{44i} CPI_{t-i} + e_{4t} \quad (4.14\text{ ง})$$

4.2.2 การทดสอบจำนวนความล่าช้าที่เหมาะสม

นอกเหนือไปจากการพิจารณาว่าตัวแปรใดควรใส่เข้าไปในแบบจำลอง VAR อีกสิ่งหนึ่งซึ่งมีความสำคัญมากเช่นเดียวกันก็คือ การเลือกจำนวนความล่าช้า (Lag) ที่เหมาะสม เนื่องจากการใส่จำนวนความล่าช้าเข้าไปในสมการเพิ่มขึ้น จะส่งผลให้จำนวนตัวแปรที่ต้องประมาณค่ามีจำนวนมากขึ้น เป็นเหตุให้ Degree of Freedom ลดลง ในขณะที่การใส่จำนวนความล่าช้าน้อยเกินไป อาจทำให้ค่าผิดพลาด (Error Term) ขาดคุณสมบัติ White Noise ไปได้ การทดสอบจำนวนความล่าช้าที่เหมาะสมด้วยวิธีทางสถิติมีด้วยกันหลายวิธี แต่ในการศึกษานี้ได้เลือกใช้วิธี Likelihood Ratio Test (LR Test) ในการทดสอบ โดยค่าสถิติในการทดสอบด้วยวิธี LR Test มีลักษณะดังนี้

$$(T-c)(\log|\Sigma_R| - \log|\Sigma_U|) \tag{4.15}$$

โดยที่ T คือ จำนวนตัวอย่างที่ใช้

c คือ จำนวนตัวแปรที่ต้องประมาณค่าแต่ละสมการของระบบสมการ Unrestricted System

$\log|\Sigma_R|$ คือ ค่าลอการิทึมฐานธรรมชาติของดีเทอร์มิแนนท์ของ Σ_R

$\log|\Sigma_U|$ คือ ค่าลอการิทึมฐานธรรมชาติของดีเทอร์มิแนนท์ของ Σ_U

Σ_R คือ เมทริกซ์ความแปรปรวน/ความแปรปรวนร่วม (Variance/Covariance Matrices) ของ Error Term จากระบบสมการแบบ Restricted

Σ_U คือ เมทริกซ์ความแปรปรวน/ความแปรปรวนร่วม (Variance/Covariance Matrices) ของ Error Term จากระบบสมการแบบ Unrestricted

การทดสอบ LR Test เริ่มต้นด้วยการประมาณค่าแบบจำลอง VAR โดยใช้จำนวนความล่าช้าที่มากที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ และกำหนดให้ระบบสมการดังกล่าวเป็นระบบสมการแบบ Unrestricted ต่อมาให้ประมาณค่าแบบจำลอง VAR ขึ้นใหม่อีกครั้ง โดยในคราวนี้ลดจำนวนความล่าช้าลงมาเพื่อให้ระบบสมการนี้เป็นระบบสมการแบบ Restricted คำนวณหาค่าลอการิทึมฐานธรรมชาติที่ต้องการจากทั้งสองระบบสมการ แล้วนำไปแทนค่าในสมการ (4.15) ทั้งนี้ค่าสถิติที่คำนวณได้นั้นมีการกระจายแบบ Chi-square (χ^2) โดยมี Degree of Freedom เท่ากับจำนวน

Restriction ในระบบ และหากค่าสถิติที่คำนวณได้นั้นมีค่ามากกว่าค่าวิกฤต ให้ปฏิเสธสมมติฐานที่ว่าจำนวนความล่าช้าในแบบจำลองควรลดลง

4.2.3 Impulse Response Function

Impulse Response Function เป็นการคำนวณหาผลกระทบแบบพลวัต เพื่อตรวจสอบว่าการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลัน (Shock) ที่เกิดขึ้นกับตัวแปรตัวใดตัวหนึ่งในระบบจะส่งผลต่อตัวแปรในระบบด้วยกันอย่างไรทั้งในปัจจุบันและอนาคต ก่อนที่จะคำนวณหา Impulse Response Function ได้นั้น จากแบบจำลอง VAR ในสมการ (4.8) ต้องเปลี่ยนให้อยู่ในรูป Vector Moving Average (VMA) ที่มีลักษณะดังนี้

$$X_t = \mu + \sum_{i=0}^{\infty} A_i e_{t-i} \tag{4.16}$$

โดย μ คือ ค่าเฉลี่ยของ X_t และเนื่องจาก e_t มีค่าเท่ากับ $B^{-1}\varepsilon_t$ ดังนั้นเมื่อแทนค่า $B^{-1}\varepsilon_t$ ลงในสมการ (4.16) จะได้สมการ

$$X_t = \mu + \sum_{i=0}^{\infty} A_i B^{-1} \varepsilon_{t-i} \tag{4.17}$$

ถ้ากำหนดให้ $\phi_i = A_i B^{-1}$ เพราะฉะนั้นสมการ (4.17) จึงมีลักษณะดังนี้

$$X_t = \mu + \sum_{i=0}^{\infty} \phi_i \varepsilon_{t-i} \tag{4.18}$$

ดังนั้นจากแบบจำลอง VAR ทั้ง 6 แบบจำลอง จึงสามารถเขียนสมการทั้งหมดให้อยู่ในรูปต่อไปนี้

แบบจำลองที่ 1

$$\begin{bmatrix} RP_t \\ BDEP_t \\ MPI_t \\ CPI_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \overline{RP} \\ \overline{BDEP} \\ \overline{MPI} \\ \overline{CPI} \end{bmatrix} + \sum_{i=0}^{\infty} \begin{bmatrix} \phi_{11}(i) & \phi_{12}(i) & \phi_{13}(i) & \phi_{14}(i) \\ \phi_{21}(i) & \phi_{22}(i) & \phi_{23}(i) & \phi_{24}(i) \\ \phi_{31}(i) & \phi_{32}(i) & \phi_{33}(i) & \phi_{34}(i) \\ \phi_{41}(i) & \phi_{42}(i) & \phi_{43}(i) & \phi_{44}(i) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{RPt-i} \\ \varepsilon_{BDEPt-i} \\ \varepsilon_{MPIt-i} \\ \varepsilon_{CPIt-i} \end{bmatrix} \tag{4.19}$$

แบบจำลองที่ 2

$$\begin{bmatrix} RP_t \\ BL_t \\ MPI_t \\ CPI_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \overline{RP} \\ \overline{BL} \\ \overline{MPI} \\ \overline{CPI} \end{bmatrix} + \sum_{i=0}^{\infty} \begin{bmatrix} \phi_{11}(i) & \phi_{12}(i) & \phi_{13}(i) & \phi_{14}(i) \\ \phi_{21}(i) & \phi_{22}(i) & \phi_{23}(i) & \phi_{24}(i) \\ \phi_{31}(i) & \phi_{32}(i) & \phi_{33}(i) & \phi_{34}(i) \\ \phi_{41}(i) & \phi_{42}(i) & \phi_{43}(i) & \phi_{44}(i) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{RPt-i} \\ \varepsilon_{BLt-i} \\ \varepsilon_{MPIt-i} \\ \varepsilon_{CPIt-i} \end{bmatrix} \tag{4.20}$$

แบบจำลองที่ 3

$$\begin{bmatrix} RP_t \\ BSEC_t \\ MPI_t \\ CPI_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \overline{RP} \\ \overline{BSEC} \\ \overline{MPI} \\ \overline{CPI} \end{bmatrix} + \sum_{i=0}^{\infty} \begin{bmatrix} \phi_{11}(i) & \phi_{12}(i) & \phi_{13}(i) & \phi_{14}(i) \\ \phi_{21}(i) & \phi_{22}(i) & \phi_{23}(i) & \phi_{24}(i) \\ \phi_{31}(i) & \phi_{32}(i) & \phi_{33}(i) & \phi_{34}(i) \\ \phi_{41}(i) & \phi_{42}(i) & \phi_{43}(i) & \phi_{44}(i) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{RPt-i} \\ \varepsilon_{BSECt-i} \\ \varepsilon_{MPIt-i} \\ \varepsilon_{CPIt-i} \end{bmatrix} \tag{4.21}$$

แบบจำลองที่ 4

$$\begin{bmatrix} RP_t \\ SDEP_t \\ MPI_t \\ CPI_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \overline{RP} \\ \overline{SDEP} \\ \overline{MPI} \\ \overline{CPI} \end{bmatrix} + \sum_{i=0}^{\infty} \begin{bmatrix} \phi_{11}(i) & \phi_{12}(i) & \phi_{13}(i) & \phi_{14}(i) \\ \phi_{21}(i) & \phi_{22}(i) & \phi_{23}(i) & \phi_{24}(i) \\ \phi_{31}(i) & \phi_{32}(i) & \phi_{33}(i) & \phi_{34}(i) \\ \phi_{41}(i) & \phi_{42}(i) & \phi_{43}(i) & \phi_{44}(i) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{RPt-i} \\ \varepsilon_{SDEPt-i} \\ \varepsilon_{MPIt-i} \\ \varepsilon_{CPIt-i} \end{bmatrix} \tag{4.22}$$

แบบจำลองที่ 5

$$\begin{bmatrix} RP_t \\ SL_t \\ MPI_t \\ CPI_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \overline{RP} \\ \overline{SL} \\ \overline{MPI} \\ \overline{CPI} \end{bmatrix} + \sum_{i=0}^{\infty} \begin{bmatrix} \phi_{11}(i) & \phi_{12}(i) & \phi_{13}(i) & \phi_{14}(i) \\ \phi_{21}(i) & \phi_{22}(i) & \phi_{23}(i) & \phi_{24}(i) \\ \phi_{31}(i) & \phi_{32}(i) & \phi_{33}(i) & \phi_{34}(i) \\ \phi_{41}(i) & \phi_{42}(i) & \phi_{43}(i) & \phi_{44}(i) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{RPt-i} \\ \varepsilon_{SLt-i} \\ \varepsilon_{MPIt-i} \\ \varepsilon_{CPIt-i} \end{bmatrix} \tag{4.23}$$

แบบจำลองที่ 6

$$\begin{bmatrix} RP_t \\ SSEC_t \\ MPI_t \\ CPI_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \overline{RP} \\ \overline{SSEC} \\ \overline{MPI} \\ \overline{CPI} \end{bmatrix} + \sum_{i=0}^{\infty} \begin{bmatrix} \phi_{11}(i) & \phi_{12}(i) & \phi_{13}(i) & \phi_{14}(i) \\ \phi_{21}(i) & \phi_{22}(i) & \phi_{23}(i) & \phi_{24}(i) \\ \phi_{31}(i) & \phi_{32}(i) & \phi_{33}(i) & \phi_{34}(i) \\ \phi_{41}(i) & \phi_{42}(i) & \phi_{43}(i) & \phi_{44}(i) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{RPt-i} \\ \varepsilon_{SSECt-i} \\ \varepsilon_{MPIt-i} \\ \varepsilon_{CPIt-i} \end{bmatrix} \tag{4.24}$$

ในแบบจำลองแต่ละระบบสมการนั้น $\phi_{jk}(0)$ เรียกว่า Impact Multipliers ซึ่งเป็นค่าที่แสดงผลกระทบในช่วงเวลาเดียวกัน ในขณะที่กลุ่มของสัมประสิทธิ์ ϕ_i เรียกว่า Impulse Response Function ตัวอย่างเช่น ในแบบจำลองที่ 1 สัมประสิทธิ์ $\phi_{12}(0)$ คือ ผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงใน ε_{BDEPt} ซึ่งส่งผลไปยัง RP_t ในทำนองเดียวกัน $\phi_{21}(1)$ คือ ผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงใน ε_{RPt-1} ที่ส่งผลไปยัง $BDEP_t$ หรือในกรณีที่พิจารณาเป็นช่วงเวลาถัดไป $\phi_{21}(1)$ ก็จะหมายถึงผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงใน ε_{RPt} ที่ส่งผลไปยัง $BDEP_{t+1}$ และเมื่อนำเอา Impulse Response Function มาพลอตค่าจะสามารถอธิบายผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลัน (Shock) ที่เกิดขึ้นกับตัวแปรในระบบที่ส่งผลไปยังตัวแปรอื่นๆในระบบได้

แต่เนื่องจากแบบจำลอง VAR ในรูปแบบมาตรฐานที่ได้ประมาณค่านั้น Underidentified ทำให้ไม่สามารถคำนวณกลับไปเป็นแบบจำลอง VAR ในรูปแบบโครงสร้างได้ และส่งผลให้การคำนวณหา Impulse Response Function นั้นยังไม่สามารถคำนวณได้ การแก้ไขปัญหาดังกล่าวสามารถทำได้โดยเพิ่มข้อจำกัดในระบบ VAR โดยใช้วิธี Choleski Decomposition ตัวอย่างเช่น จากแบบจำลอง VAR ในรูปแบบโครงสร้างที่ประกอบด้วยตัวแปร 2 ตัว ซึ่งมีสมการเป็นดังนี้

$$y_t = b_{10} - b_{12}z_t - \gamma_{11}y_{t-1} + \gamma_{12}z_{t-1} + \varepsilon_{yt} \tag{4.25}$$

$$z_t = b_{20} - b_{21}y_t - \gamma_{21}y_{t-1} + \gamma_{22}z_{t-1} + \varepsilon_{zt} \tag{4.26}$$

จากระบบสมการดังกล่าว เมื่อกำหนดให้ค่า y_t ไม่ส่งผลกระทบต่อ z_t ในช่วงเวลาเดียวกัน นั้นคือ สมมติให้ค่า b_{21} = 0 และเมื่อพิจารณาแบบจำลอง VAR ที่อยู่ในรูปแบบมาตรฐานแล้ว ค่า Error terms จะสามารถ decomposed ได้เป็นดังนี้

$$e_{yt} = \varepsilon_{yt} - b_{12}\varepsilon_{zt} \tag{4.27}$$

$$e_{zt} = \varepsilon_{zt} \tag{4.28}$$

สมการ (4.27) และ (4.28) แสดงว่า ε_{yt} Shock จะไม่ส่งผลกระทบโดยตรงต่อ z_t แต่จะส่งผลทางอ้อมผ่าน Lagged values ของ y_t ในขณะที่ ε_{zt} Shock จะส่งผลกระทบโดยตรงต่อทั้ง y_t และ z_t ดังนั้นจากสมการทั้งสองจึงสามารถกำหนดลำดับของตัวแปรได้ว่า ตัวแปร z_t จะมี

ลำดับก่อนหน้าตัวแปร y_t ส่วนในกรณีที่มีตัวแปรมากกว่า 2 ตัว ก็สามารถนำหลักการดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ เพื่อหาลำดับของตัวแปรได้เช่นเดียวกัน

หลังจากใช้วิธี Choleski Decomposition และทราบลำดับตัวแปรที่จะใส่ไปในแบบจำลองแล้ว จะทำให้สามารถประมาณค่าแบบจำลอง VAR ในรูปแบบโครงสร้างได้ และทำการคำนวณ Impulse Response Function เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ต่อไปได้ แต่สิ่งที่ควรระวังก็คือการเปลี่ยนแปลงลำดับของตัวแปรจะส่งผลต่อค่า Impulse Response Function ที่คำนวณได้

4.2.4 Variance Decomposition

ถึงแม้ว่าในแบบจำลอง VAR มีตัวแปรที่ต้องประมาณค่าเป็นจำนวนมาก และอาจไม่เหมาะต่อการนำเอาแบบจำลองมาพยากรณ์ในช่วงระยะเวลาสั้นๆ แต่อย่างไรก็ตามค่าผิดพลาดที่เกิดจากการพยากรณ์ (Forecast Error) กลับช่วยให้เข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆในระบบสมการได้ดีขึ้น โดยการทดสอบด้วย Variance Decomposition เป็นการแยกส่วนของความแปรปรวนในค่าผิดพลาดที่เกิดจากการพยากรณ์ (Forecast Error Variance) ของแต่ละตัวแปร ว่าเกิดจากตัวแปรในระบบตัวใดบ้าง

จากสมการ (4.18) สมมติว่าต้องพยากรณ์ค่า X_{t+n} ดังนั้นจากแบบจำลอง VMA ในช่วงเวลา n-period ข้างหน้า ค่าผิดพลาดจากการพยากรณ์จะมีค่าเท่ากับ

$$X_{t+n} - E_t X_{t+n} = \sum_{i=0}^{n-1} \phi_i \varepsilon_{t+n-i} \qquad (4.29)$$

พิจารณาในกรณีที่ตัวแปรภายใน (X_t) ประกอบด้วยตัวแปร 2 ตัว คือ y_t และ z_t เพราะฉะนั้นในช่วงเวลา n-period ข้างหน้า ค่าผิดพลาดของตัวแปร y_t ก็คือ

$$\begin{aligned} y_{t+n} - E_t y_{t+n} = {} & \phi_{11}(0)\varepsilon_{yt+n} + \phi_{11}(1)\varepsilon_{yt+n-1} + \ldots + \phi_{11}(n-1)\varepsilon_{yt+1} + \\ & \phi_{12}(0)\varepsilon_{zt+n} + \phi_{12}(1)\varepsilon_{zt+n-1} + \ldots + \phi_{12}(n-1)\varepsilon_{zt+1} \end{aligned} \qquad (4.30)$$

ให้ความแปรปรวนของค่าผิดพลาดจากการพยากรณ์ในช่วงเวลา n-period ข้างหน้าของ y_{t+n} แทนด้วย $\sigma_y(n)^2$

$$\begin{aligned}\sigma_y(n)^2 = \sigma_y^2[\phi_{11}(0)^2 + \phi_{11}(1)^2 + \ldots + \phi_{11}(n-1)^2] + \\ \sigma_z^2[\phi_{12}(0)^2 + \phi_{12}(1)^2 + \ldots + \phi_{12}(n-1)^2]\end{aligned} \tag{4.31}$$

ด้วยวิธีการข้างต้น ทำให้สามารถแยกได้ว่าค่าความแปรปรวนของค่าผิดพลาดจากการพยากรณ์ในช่วงเวลา n-period ข้างหน้าเป็นผลมาจากตัวแปรตัวใด เช่นในกรณีนี้ ค่าความแปรปรวน $\sigma_y(n)^2$ ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลัน (Shock) ใน ε_{yt} และ ε_{zt} สามารถเขียนได้ตามลำดับดังนี้

$$\frac{\sigma_y^2[\phi_{11}(0)^2 + \phi_{11}(1)^2 + \ldots + \phi_{11}(n-1)^2]}{\sigma_y(n)^2} \tag{4.32}$$

$$\frac{\sigma_z^2[\phi_{12}(0)^2 + \phi_{12}(1)^2 + \ldots + \phi_{12}(n-1)^2]}{\sigma_y(n)^2} \tag{4.33}$$

ในกรณีที่แบบจำลอง VAR มีตัวแปรภายในอยู่ n ตัว ก็สามารถนำเอาหลักดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ได้เช่นเดียวกัน นอกจากนี้การวิเคราะห์ผลด้วย Variance Decomposition ยังมีปัญหาเกิดขึ้นเหมือนกับในกรณีของ Impulse Response Function ซึ่งวิธีการแก้ไขปัญหาดังกล่าวสามารถใช้วิธี Choleski Decomposition ได้เหมือนกับการแก้ปัญหาในกรณีของ Impulse Response Function

4.3 การทดสอบการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของแบบจำลอง

ประเทศไทยได้เปลี่ยนมาใช้นโยบายอัตราแลกเปลี่ยนแบบลอยตัวในเดือนกรกฎาคม ปี 2540 รวมทั้งภายหลังจากช่วงเวลานั้นประเทศไทยต้องประสบกับปัญหาวิกฤตเศรษฐกิจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งภาคการเงินที่ได้รับผลกระทบจากวิกฤตเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก ดังนั้นเพื่อตรวจสอบว่าแบบจำลองในช่วงเวลาก่อนและหลังเปลี่ยนนโยบายอัตราแลกเปลี่ยนมีลักษณะโครงสร้าง

เหมือนกันหรือไม่ ในการศึกษานี้จึงได้ใช้การทดสอบ Chow Test ในการทดสอบโครงสร้างแบบจำลอง VAR ที่สร้างขึ้นมา

สมมติฐานภายใต้การทดสอบ Chow Test มีด้วยกัน 2 ข้อ คือ

1) $u_{1t} \sim N(0,\sigma^2)$ และ $u_{2t} \sim N(0,\sigma^2)$ กล่าวคือ ค่าผิดพลาดของทั้งสองช่วงเวลาต้องมีการกระจายแบบปกติ และมีค่าความแปรปรวนเท่ากัน

2) u_{1t} และ u_{2t} มีการกระจายแบบอิสระต่อกัน (Independently distributed)

ในการทดสอบเริ่มจากประมาณค่าสมการขึ้นมาโดยใช้จำนวนตัวอย่างทั้งหมด ต่อมาจึงแยกข้อมูลออกเป็น 2 ช่วง โดยกำหนดให้ช่วงเวลาที่หนึ่งและช่วงเวลาที่สอง คือ ช่วงเวลาก่อนและหลังช่วงเวลาที่ต้องการทดสอบว่ามีการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้าง นำข้อมูลทั้งสองช่วงมาแยกกันประมาณค่าสมการ จากนั้นจึงนำค่า Residual Sum of Square (RSS) จากทั้ง 3 สมการไปคำนวณค่าสถิติต่อไป ค่าสถิติ F สำหรับการทดสอบ Chow Test เป็นดังนี้

$$F = \frac{[RSS_T - (RSS_1 + RSS_2)]/k}{(RSS_1 + RSS_2)/(n_1 + n_2 - 2k)} \tag{4.34}$$

โดย RSS_T คือ Residual Sum of Square ของสมการที่ใช้จำนวนตัวอย่างทั้งหมด

RSS_1 คือ Residual Sum of Square ของสมการที่ใช้จำนวนตัวอย่างในช่วงเวลาที่หนึ่ง

RSS_2 คือ Residual Sum of Square ของสมการที่ใช้จำนวนตัวอย่างในช่วงเวลาที่สอง

k คือ จำนวนค่าสัมประสิทธิ์ที่ต้องประมาณขึ้นในแต่ละสมการ

n_1 คือ จำนวนตัวอย่างในช่วงเวลาที่หนึ่ง

n_2 คือ จำนวนตัวอย่างในช่วงเวลาที่สอง

ค่าสถิติดังกล่าวมีการกระจายแบบ F โดยมี Degree of Freedom เท่ากับ $(k, n_1 + n_2 - 2k)$ หากค่าสถิติที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าค่าวิกฤตให้ปฏิเสธสมมติฐาน โดยที่สมมติฐานหลัก คือ โครงสร้างแบบจำลองไม่มีการเปลี่ยนแปลงระหว่างช่วงเวลา

4.4 ลักษณะของข้อมูลและแหล่งที่มาของข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นข้อมูลทุติยภูมิซึ่งสามารถเก็บรวบรวมได้จากธนาคารแห่งประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลรายเดือนในช่วงมีนาคม 2537 ถึง พฤศจิกายน 2544 และเนื่องจากการศึกษาในครั้งนี้ได้ทำการศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงนโยบายการเงินที่มีต่อธนาคารซึ่งมีขนาดแตกต่างกัน ดังนั้นข้อมูลทางด้านตัวแปรงบดุลของธนาคารพาณิชย์ที่ทำการศึกษา จึงได้ทำการแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มด้วยกัน คือ กลุ่มธนาคารขนาดเล็กและกลุ่มธนาคารขนาดใหญ่ โดยใช้ปริมาณสินทรัพย์ของแต่ละธนาคารเป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่ม

สืบเนื่องจากในช่วงเวลาที่ทำการทดสอบมีการดำเนินการตามแผนฟื้นฟูระบบสถาบันการเงิน ธนาคารบางแห่งต้องหยุดดำเนินการหรือมีการควบรวมกิจการ เพื่อขจัดปัญหาในกรณีที่งบดุลของธนาคารบางแห่งมีการข้ามกลุ่มจากกลุ่มธนาคารขนาดเล็กไปกลุ่มธนาคารขนาดใหญ่ ดังนั้นธนาคารพาณิชย์ที่มีการหยุดดำเนินการหรือมีการควบรวมกิจการในช่วงเวลาที่ทดสอบจะถูกตัดออกไป ดังนั้นจากธนาคารพาณิชย์ไทยทั้งหมด ข้อมูลของธนาคารพาณิชย์ที่นำมาใช้ศึกษาจึงประกอบด้วยข้อมูลจากธนาคารกรุงเทพ ธนาคารกสิกรไทย ธนาคารไทยพาณิชย์ ธนาคารกรุงศรีอยุธยา และธนาคารทหารไทย ซึ่งเมื่อพิจารณาจากขนาดสินทรัพย์แล้ว ธนาคารทั้ง 5 แห่งถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มธนาคารขนาดใหญ่ ส่วนข้อมูลจากธนาคารนครหลวงไทย ธนาคารศรีนคร ธนาคารเอเชีย ธนาคารดีบีเอสไทยทนุ และธนาคารสแตนดาร์ดชาร์เตอร์นครธน เมื่อพิจารณาจากขนาดสินทรัพย์จะถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มธนาคารขนาดเล็ก

จากนั้นข้อมูลตัวแปรงบดุลของธนาคารแต่ละตัวแปรที่ใช้ในแบบจำลอง (อันประกอบด้วยปริมาณเงินฝาก ปริมาณสินเชื่อ และปริมาณหลักทรัพย์) ของธนาคารในกลุ่มเดียวกันจะถูกนำมารวมกัน เพื่อให้เป็นข้อมูลรวมที่แสดงลักษณะของกลุ่มของตน ก่อนที่จะนำข้อมูลงบดุลธนาคารจากธนาคารทั้งสองกลุ่มไปทดสอบด้วยวิธีการศึกษาตามที่ได้กล่าวมาในหัวข้อก่อนหน้านี้