บทที่ 3
ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 ระเบียบวิธีการวิจัย

การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างเงินเฟ้อของประเทศไทยกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจจะมีขั้นตอนในการศึกษาดังนี้

1. ทดสอบ unit root เพื่อทดสอบความนิ่งของตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศและตัวแปรอัตราเงินเฟ้อที่นำมาทำการศึกษาโดยวิธี augmented Dickey-Fuller (ADF)
2. นำตัวแปรที่ทำการทดสอบโดย unit root test แล้ว มาพิจารณาดุลยภาพในระยะยาวตามแนวทางของ Engle and Granger
3. เมื่อพบว่าแบบจำลองมีความสัมพันธ์ในระยะยาวแล้วใช้วิธีการ Error Correction Mechanism (ECM) คำนวณหาลักษณะการปรับตัวในระยะสั้น
4. นำตัวแปรมาหาความสัมพันธ์เชิงเป็นเหตุเป็นผลโดยใช้วิธี Causality test

3.1.1 แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

$$I_t = a_0 + a_1 Y_t + e_t \quad \ldots 3.1$$

$$Y_t = b_0 + b_1 I_t + e_{tt} \quad \ldots 3.2$$

โดยที่ I_t = natural logarithm ของอัตราเงินเฟ้อ

Y_t = natural logarithm ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ

e_t, e_{tt} = ค่าความคลาดเคลื่อน

a_0, a_1, b_0, b_1 = ค่าพารามิเตอร์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

3.1.2 การทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Unit Root Test)

การทดสอบ unit root เป็นขั้นตอนแรกในการศึกษาภายใต้วิธี cointergration and error correction mechanism ขั้นตอนนี้จะเป็นการทดสอบตัวแปรทางเศรษฐกิจต่าง ๆที่จะใช้ในสมการเพื่อดูลักษณะข้อมูลเป็นแบบ “นิ่ง” stationary [I(0); integrated of order 0] หรือลักษณะข้อมูลเป็นแบบ “ไม่นิ่ง” non-stationary [I(d); d > 0, integrated of order d] การทดสอบ unit root นั้นสามารถทดสอบได้โดยใช้การทดสอบ DF (dicky-fuller test) และการทดสอบ ADF (augmented dickey-fuller test) ซึ่งรูปแบบสมการที่ใช้ทดสอบเป็นดังนี้

$$X_t = \lambda X_{t-1} + e_t \qquad \ldots 3.3$$

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

e_t = ความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม (random error)

λ = สัมประสิทธิ์อัตสหสัมพันธ์ (autocorrelation coefficience)

โดยมีสมมติฐานของการทดสอบคือ

$$H_0 : \lambda = 1$$
$$H_1 : |\lambda| < 1; -1 < \lambda < 1$$

โดยมีการทดสอบสมมติฐาน เป็นการทดสอบว่าตัวแปรที่ศึกษา (X_t) นั้นมียูนิทรูท หรือไม่ สามารถพิจารณาได้จากค่า λ ถ้ายอมรับ $H_0 : \lambda = 1$ หมายความว่า X_t มียูนิทรูท หรือ X_t มีลักษณะไม่นิ่ง แต่ถ้ายอมรับ $H_1 : |\lambda| < 1$ หมายความว่า X_t ไม่มียูนิทรูท หรือ X_t มีลักษณะนิ่ง จากการเปรียบเทียบค่า t-statistics ที่คำนวณได้กับค่าในตาราง Dickey-Fuller ซึ่งค่า t-statistics ที่น้อยกว่าค่าในตาราง Dickey-Fuller จะสามารถปฏิเสธสมมติฐานได้แสดงว่าตัวแปรที่นำมาทดสอบมีลักษณะนิ่งหรือเป็น integrated of order 0 แทนด้วย $X_t \sim I(0)$

อย่างไรก็ตามการทดสอบยูนิทรูทดังกล่าวข้างต้นสามารถทำได้อีกวิธีหนึ่งคือ

ให้ $\lambda = (1+\varphi) ; -1 < \varphi < 1 \qquad \ldots 3.4$

โดยที่ φ = พารามิเตอร์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

จะได้ $X_t = (1+\varphi) X_{t-1} + e_t$ …3.5

$X_t = X_{t-1} + \varphi X_{t-1} + e_t$ …3.6

$X_t - X_{t-1} = \varphi X_{t-1} + e_t$ …3.7

$\Delta X_{t-1} = \varphi X_{t-1} + e_t$ …3.8

จะได้สมมติฐานการทดสอบของ Dickey-Fuller ใหม่คือ

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

$H_1: \varphi < 0$ (stationary)

ถ้ายอมรับ H_0 : $\varphi = 0$ จะได้ว่า $\lambda = 1$ หมายความว่า X_t มียูนิทรูทหรือX_t มีลักษณะไม่นิ่งเนื่องจากข้อมูลอนุกรมเวลา ณ เวลา t มีส่วนสัมพันธ์กับข้อมูลอนุกรมเวลา ณ เวลา t-1 แต่ถ้ายอมรับ $H_1: \varphi < 0$ จะได้ว่า $\lambda < 1$ หมายความว่า X_t ไม่มียูนิทรูท หรือ X_t มีลักษณะนิ่ง

เนื่องจากข้อมูลอนุกรมเวลา ณ เวลา t มีส่วนสัมพันธ์กับข้อมูลอนุกรมเวลา ณ เวลา t-1 ค่าคงที่และแนวโน้มดังนั้นแล้ว Dickey-Fuller จะพิจารณาสมการถดถอย 3 รูปแบบที่แตกต่างกันในการทดสอบว่ามียูนิทรูทหรือไม่ซึ่ง 3 สมการดังกล่าวได้แก่

$\Delta X_{t-1} = \varphi X_{t-1} + e_t$ …3.9

$\Delta X_{t-1} = \beta + \varphi X_{t-1} + e_t$ …3.10

$\Delta X_{t-1} = \beta + \eta t + \varphi X_{t-1} + e_t$ …3.11

การตั้งสมมติฐานของการทดสอบของ Dickey – Fuller เป็นเช่นเดียวกับที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ส่วนการทดสอบโดยใช้การทดสอบอ๊อกเม๊นต์เทดดิกกี้-ฟลูเลอร์ (augmented dickey-fuller test : ADF test) โดยเพิ่มขบวนการถดถอยในตัวเอง (autoregerssive processes) เข้าไปในสมการซึ่งเป็นการแก้ปัญหากรณีที่ใช้การทดสอบของ Dickey-Fuller แล้วค่าเดอร์บิน-วัตสัน ต่ำ การเพิ่มขบวนการถดถอยในตัวเองเข้าไปนั้น ผลการทดสอบอ๊อกเม๊นต์เทดดิกกี้-ฟลูเลอร์ จะทำให้ได้ค่าเดอร์บิน-วัตสันเข้าใกล้ 2 ทำให้ได้สมการใหม่จากการเพิ่ม lagged change เข้าไปในสมการทดสอบ unit root ทางด้านขวามือซึ่งพจน์ที่ใส่เข้าไปนั้นจำนวน lagged term (k) จะขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของข้อมูลหรือสามารถใส่จำนวน lag ไปกระทั่งไม่เกิดปัญหา autocorrelation ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

None $$\Delta X_t = \varphi X_{t-1} + \sum_{i=1}^{k} \theta_i \Delta X_{t-1} + e_t \quad \ldots 3.12$$

Intercept $$\Delta X_t = \beta + \varphi X_{t-1} + \sum_{i=1}^{k} \theta_i \Delta X_{t-1} + e_t \quad \ldots 3.13$$

Intercept & Trend $$\Delta X_t = \beta + \eta t + \varphi X_{t-1} + \sum_{i=1}^{k} \theta_i \Delta X_{t-1} + e_t \quad \ldots 3.14$$

โดยที่ X_t = ข้อมูลตัวแปร ณ เวลา t

X_{t-1} = ข้อมูลตัวแปร ณ เวลา t-1

$\varphi, \beta, \theta, \eta$ = ค่าพารามิเตอร์

t = ค่าแนวโน้ม

e_t = ค่าความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม

จำนวนของ lagged term (k) ที่เพิ่มเข้าไปในสมการขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของแต่ละงานวิจัย หรือเพิ่มจำนวน lag ในสมการจนกว่าส่วนของค่าความคลาดเคลื่อนจะไม่เกิดปัญหา autocorrelation

การทดสอบสมมติฐานทั้งวิธี Dickey-Fuller Test (DF) และวิธี Augmented Dickey-Fuller Test (ADF) เป็นการทดสอบว่าตัวแปรที่ทดสอบ (X_t) มี unit root หรือไม่ ซึ่งสามารถหาได้จากค่า θ ถ้าค่า θ มีค่าเท่ากับ 0 แสดงว่าตัวแปร X_t นั้นมี unit root

โดยมีสมมติฐานในการทดสอบ คือ

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

$H_1: \varphi < 0$ (stationary)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

สามารถทดสอบสมมติฐานได้โดยการเปรียบเทียบค่า t-statistic ที่คำนวณได้กับค่าในตาราง Dickey-Fuller ซึ่งค่า t-statistic ที่จะนำมาทดสอบสมมติฐานในแต่ละรูปแบบนั้นจะต้องนำไปเปรียบเทียบกับตาราง Dickey-Fuller ณ ระดับต่าง ๆ ถ้าสามารถปฏิเสธสมมติฐานได้ แสดงว่าตัวแปรที่นำมาทดสอบเป็น Integrated of order 0 แทนได้ด้วย $X_t \sim I(0)$

กรณีที่การทดสอบสมมติฐานพบว่า X_t มียูนิทรูทนั้นต้องนำค่า ΔX_t มาทำ differencing จนกระทั่งสามารถปฏิเสธสมมติฐานที่ว่า X_t มีความไม่นิ่งของข้อมูลได้ เพื่อทราบ order of integration (d) ว่าอยู่ในระดับใด [$X_t \sim I(d); d > 0$]

3.1.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (Cointergration)

เมื่อข้อมูลที่ได้มีลักษณะเป็น non-stationary หรือ I(1) ขั้นตอนต่อมาจะเป็นการวิเคราะห์เพื่อดูว่าอัตราเงินเฟ้อและอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจมีความสัมพันธ์ในเชิงดุลยภาพระยะยาวหรือไม่ วิธี cointegration test เป็นการทดสอบความสอดคล้องของข้อมูลอนุกรมเวลาของตัวแปรคู่ใด ๆ ว่ามีการเคลื่อนไหวที่สอดคล้องกัน (co-movement) หรือไม่ เนื่องจากภายใต้ความเชื่อทางเศรษฐศาสตร์ที่ว่า อย่างน้อยในระยะยาวแล้วตัวแปรทางเศรษฐกิจ ควรที่จะมีการเคลื่อนไหวในทิศทางใดทิศทางหนึ่งที่สอดคล้องกัน แม้ว่าในระยะสั้นการเคลื่อนไหวของตัวแปรดังกล่าว อาจจะมีการเคลื่อนไหวที่ไม่สามารถกำหนดทิศทางที่แน่นอนได้ก็ตาม และยังเป็นการทดสอบการเคลื่อนไหวของค่าความคลาดเคลื่อน (error term) ของสมการความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ต้องการทดสอบ ซึ่งมีเงื่อนไขดังนี้

1. ตัวแปรอนุกรมเวลาที่ต้องการทดสอบ ต้องมีคุณสมบัติของความนิ่งของตัวแปร หรือถ้าตัวแปรที่ต้องการทดสอบไม่มีคุณสมบัติดังกล่าว แต่ถ้าการเปลี่ยนแปลง (differenced) ของตัวแปร ณ ลำดับที่ใด ๆ (d) มีคุณสมบัติของความนิ่งแล้ว กล่าวได้ว่า ตัวแปรอนุกรมเวลาดังกล่าวมีการเคลื่อนไหวที่สอดคล้องกัน (cointegration)

2. แม้ว่าตัวแปรที่ต้องการทดสอบจะไม่มีคุณสมบัติของความนิ่งอยู่ก็ตาม แต่ถ้าค่าความคลาดเคลื่อน (e_t) ของความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงของตัวแปรคู่ใด ๆ มีคุณสมบัติของความนิ่งเราสามารถกล่าวได้ว่าตัวแปรทั้งสองมีลักษณะความสัมพันธ์เป็น cointegration ได้

ตามวิธีการ Engle and Granger การทดสอบเพื่อดูว่าอัตราเงินเฟ้อและอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจมีความสัมพันธ์ที่มีเสถียรภาพในระยาวหรือไม่นั้น สามารถทำได้โดยการเริ่มต้นด้วยการประมาณค่าสมการถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด จากนั้นก็จะทำการทดสอบดูความคลาดเคลื่อน(e_t)ว่ามีคุณสมบัติความเป็นในลักษณะของ stationary ซึ่งก็คือ I(0) หรือไม่ ซึ่งขั้นตอนนี้สามารถทำได้โดยใช้การทดสอบแบบ ADF โดยไม่ต้องใส่ค่าคงที่ และ time trend โดยสมการที่ใช้ทดสอบคือ

$$\Delta e_t = \beta e_{t-1} + \tau_t \quad \ldots 3.15$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยที่ e_t, e_{t-1} = ส่วนที่เหลือ ณ เวลา t และ t-1 ที่นำมาหาสมการถดถอยใหม่

β = ค่าพารามิเตอร์

τ_t = ข้อมูลอนุกรมเวลาของตัวแปรสุ่ม

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ cointegration มีดังนี้

$H_0: \beta = 0$ (no-cointegration)

$H_1: \beta < 0$ (cointegration)

เมื่อทำการทดสอบ unit root แล้วพบว่าผลการทดสอบยอมรับสมมติฐานหลักสามารถสรุปได้ว่าข้อมูลนั้นมีลักษณะ non-stationary หรือมี unit root นั่นเอง แต่ถ้าผลการทดสอบปฏิเสธสมมติฐานหลักนั่นก็หมายความว่าข้อมูลนั้นมีลักษณะ stationary หรือไม่มี unit root

โดยถ้าค่าของความคาดเคลื่อนมีคุณสมบัติเป็น stationary ซึ่งก็คือ I(0) จะสามารถสรุปได้ว่kตัวแปรมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว แต่ถ้าค่าความคลาดเคลื่อนมีคุณสมบัติเป็น non-stationary ซึ่งก็คือ I(1) จะสามารถสรุปได้ว่าตัวแปรไม่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว

3.1.4 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะสั้น (Error Correction Model)

แบบจำลองเออร์เรอร์คอเรคชัน (ECM) คือ กลไกการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะสั้น สมมติให้ Y_t และ X_t เป็นข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะไม่นิ่ง และไม่เกิดปัญหาสมการถดถอยไม่แท้จริง สมการถดถอยที่ได้มีการร่วมกันไปด้วยกัน โดยมีกลไกการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว นั่นคือตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว แต่ในระยะสั้นอาจมีการออกนอกดุลยภาพได้ เพราะฉะนั้นจะให้พจน์ค่าความคลาดเคลื่อน ในสมการที่ร่วมกันไปด้วยกันเป็นค่าความคลาดเคลื่อนดุลยภาพ(equilibrium) และนำเอาพจน์ค่าความคลาดเคลื่อนนี้ไปผูกพฤติกรรมระยะสั้นกับระยะยาวได้ ลักษณะสำคัญของตัวแปรอนุกรมเวลาที่มีการร่วมไปด้วยกันคือ วิถีเวลา (time path) ของอนุกรมเวลาเหล่านี้ได้รับอิทธิพลจากการเบี่ยงเบนออกนอกดุลยภาพระยะยาว และถ้าระบบจะกลับเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาว การเคลื่อนไหวของข้อมูลอนุกรมเวลาอย่างน้อยบางตัวแปรจะต้องตอบสนองต่อขนาดของการออกนอกดุลยภาพ ในแบบจำลองเอเรอร์คอเรคชัน (ECM) พลวัตพจน์ระยะสั้น (short-term dynamic) ของตัวแปรในระบบซึ่งจะได้รับอิทธิพลการเบี่ยงเบนออกจากดุลยภาพ

แบบจำลองในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะสั้นของอัตราเงินเฟ้อและอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจแสดงได้ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\Delta Y_t = A + \sum_{i=0}^{n} \beta_i \Delta X_{t-p} + \sum_{j=1}^{q} \omega_j \Delta Y_{t-j} + \varphi e_{t-1} + \varepsilon_t \quad \ldots 3.16$$

$$\Delta X_t = B + \sum_{i=1}^{k} \tau_i \Delta X_{t-w} + \sum_{j=0}^{u} \eta_j \Delta Y_{t-v} + \lambda u_{t-1} + \xi_t \quad \ldots 3.17$$

โดยที่ φ และ λ เป็นค่าความรวดเร็วในการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว (Speed of Adjustment)

X_t , Y_t	=	ข้อมูลอนุกรมเวลา ณ เวลา t
X_{t-p} , X_{t-w}	=	ข้อมูลอนุกรมเวลา ณ เวลา t-p และเวลา t-w
Y_{t-j} , Y_{t-v}	=	ข้อมูลอนุกรมเวลา ณ เวลา t-j และเวลา t-v
e_{t-1} , u_{t-1}	=	พจน์ของ error term
ε_t , ζ_t	=	ค่าความคลาดเคลื่อนของตัวแปรสุ่ม
A, B	=	ดุลยภาพในระยะยาว

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบความสัมพันธ์ของการปรับตัวระยะสั้น

ในสมการที่ (3.16)	$H_0 : \varphi = 0$	ไม่มีการปรับตัวในระยะสั้น
	$H_1 : \varphi \neq 0$	มีการปรับตัวในระยะสั้น
ในสมการที่ (3.17)	$H_0 : \lambda = 0$	ไม่มีการปรับตัวในระยะสั้น
	$H_1 : \lambda \neq 0$	มีการปรับตัวในระยะสั้น

เมื่อทำการทดสอบแล้วพบว่าผลการทดสอบยอมรับสมมติฐานหลัก สามารถสรุปได้ว่า Y_t และ X_t ไม่มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น แต่ถ้าผลการทดสอบปฏิเสธสมมติฐานหลัก สามารถสรุปได้ว่า Y_t และ X_t มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

3.1.5 การทดสอบสมมติฐานเชิงเป็นเหตุเป็นผล (Test for Causality)

แนวคิดและวิธีทดสอบ สมมุติว่าเรามีตัวแปรอยู่ 2 ตัว คือ X และ Y ในลักษณะที่เป็นข้อมูลอนุกรมเวลา ถ้าการเปลี่ยนแปลงของ X เป็นต้นเหตุของการเปลี่ยนแปลงของ Y แล้ว X ก็ควรที่จะเกิดขึ้นก่อน Y ดังนั้น ถ้า X เป็นต้นเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงใน Y เงื่อนไขสองประการจะต้องเกิดขึ้น

ประการแรก ก็คือ X ควรจะช่วยในการทำนาย Y นั่นก็คือ ในการถดถอยของ Y กับค่าที่ผ่านมาของ Y นั้น ค่าที่ผ่านมาของ X ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวแปรอิสระ ควรที่จะมีส่วนช่วยร่วมในการเพิ่มอำนาจในการอธิบาย (explanatory power) ของสมการถดถอยอย่างมีนัยสำคัญ

ประการที่สอง ก็คือ Y ไม่ควรช่วยในการทำนาย X เหตุผลก็คือว่าถ้า X ช่วยทำนาย Y และ Y ช่วยทำนาย X ก็น่าจะมีตัวแปรอื่นอีกหนึ่งตัว หรือมากกว่าที่เป็นสาเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งใน X และ Y เพราะฉะนั้นสมมุติฐานว่าง (H_0) ก็คือ X ไม่ได้เป็นต้นเหตุของ Y ดังนั้น จะทำการทดสอบสมการถดถอย 2 สมการดังนี้ คือ

$$Y_t = \sum_{i=1}^{p} \theta_i Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{P} \gamma_i X_{t-i} + u_i \qquad \ldots 3.18$$

$$Y_t = \sum_{i=1}^{p} \theta_i Y_{t-1} + u_i \qquad \ldots 3.19$$

สมการ (3.18) เรียกว่า การถดถอยที่ไม่ใส่ข้อจำกัด (unrestricted regression) ส่วนสมการ (3.19) เรียกว่า การถดถอยที่ใส่ข้อจำกัด (restricted regression)

โดยที่ RSS_r = ส่วนที่เหลือยกกำลังสอง (residual sum of squares) จากสมการการถดถอยที่ใส่ข้อจำกัด

RSS_{ur} = ส่วนที่เหลือยกกำลังสอง (residual sum of squares) จากสมการการถดถอยที่ไม่ใส่ข้อจำกัด

เพราะฉะนั้น สมมุติฐานว่าง ในเชิงสถิติสามารถจะเขียนได้ดังนี้

$$H_0: \gamma_1 = \gamma_2 = \ldots = \gamma_p = 0$$

และสมมติฐานทางเลือก (Alternative hypothesis) สามารถเขียนได้ดังนี้

H_1: H_0 ไม่เป็นจริง

โดยที่สถิติทดสอบจะเป็นสถิติ F ดังนี้

$$F_{q,(n-k)} = \frac{(RSS_r - RSS_{ur})/q}{RSS_{ur}/(n-k)}$$

ถ้าเราปฏิเสธ H_0 ก็หมายความว่า X เป็นต้นเหตุของการเปลี่ยนแปลงของ Y

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ในทำนองเดียวกันถ้าเราต้องการทดสอบสมมติฐานว่า Y ไม่ได้เป็นต้นเหตุของ X เราก็จะต้องทำกระบวนการทดสอบอย่างเดียวกับข้างต้นเพียงแต่ว่าสลับเปลี่ยนแบบจำลองข้างต้นจาก X มาเป็น Y และจาก Y มาเป็น X ดังนี้

$$X_t = \sum_{i=1}^{p} \theta_i X_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \gamma_i Y_{t-i} + u_t \qquad \ldots 3.20$$

$$X_t = \sum_{i=1}^{p} \theta_i X_{t-i} + u_t \qquad \ldots 3.21$$

เรียกสมการ (3.20) ว่า การถดถอยที่ไม่ใส่ข้อจำกัด และสมการ (3.21) ว่า การถดถอยที่ใส่ข้อจำกัดและใช้สถิติทดสอบอย่างเดียวกันคือ สถิติ F

โปรดสังเกตว่าจำนวนของค่า lags ซึ่งคือ p ในสมการเหล่านี้ เป็นตัวเลขที่กำหนดขึ้นเอง โดยทั่วไปแล้วควรทดสอบค่าของ p ที่กำหนดมา โดยให้ตั้งข้อสังเกตว่า จุดอ่อนของการทดสอบต้นเหตุนี้ก็คือ ตัวแปรที่สาม (Z) โดยความเป็นจริงแล้วอาจจะเป็นต้นเหตุของการเปลี่ยนแปลง Y แต่อาจจะมีความสัมพันธ์กับ X วิธีแก้ปัญหานี้ คือ ทำการถดถอยโดยที่ค่า lags ของ Z ปรากฏอยู่ทางขวามือด้วย (ทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์, 2547)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved