บทที่ 3
แนวคิดทฤษฎีและระเบียบวิธีวิจัย

เนื้อหาในบทนี้ ประกอบด้วย แนวคิดทางทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ การวิเคราะห์การส่งผ่านราคา และ แนวคิด Cointegration and Error Correction Model (ECM) กับส่วนที่สอง คือระเบียบวิธีวิจัย ได้แก่ การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

3.1 แนวคิดทางทฤษฎี

3.1.1 การวิเคราะห์การส่งผ่านราคา

การวิเคราะห์การส่งผ่านราคาเป็นเครื่องมือสำคัญที่ใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของตลาด ทั้งนี้เพื่อประเมินการดำเนินงานของระบบกลไกราคาในตลาด (อารีและคณะ, 2544) จากแนวคิดที่ว่า ส่วนเหลื่อมการตลาดคือความแตกต่างระหว่างราคาที่ผู้บริโภคจ่ายกับราคาที่ผู้ผลิตได้รับ ส่วนเหลื่อมการตลาดจะมีลักษณะเป็นอย่างไรนั้นสามารถวิเคราะห์ได้โดยการหาความสัมพันธ์ของส่วนเหลื่อมการตลาดกับราคาขายปลีกด้วยวิธีทางสถิติ แต่ในทางปฏิบัติเราจะใช้วิธีศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างราคาฟาร์มกับราคาตลาดปลายทางแทน โดยมีข้อสมมติว่าต้นทุนการตลาดคงที่ หากตลาดมีการแข่งขันสมบูรณ์แล้ว การเปลี่ยนแปลงของราคาที่ตลาดปลายทางจะถูกส่งต่อไปยังผู้ผลิตหรือเกษตรกร (อารี, 2532) แบบจำลองที่ใช้ศึกษาพฤติกรรมการส่งผ่านราคาเริ่มจากสมการถอยอย่างง่าย (Simple Regression) ดังนี้

$$P_F = a + bP_R \qquad (3.1)$$

เมื่อ คือ ราคาผู้ผลิตหรือราคาฟาร์ม คือ ราคาปลายทางหรือราคาขายปลีก เป็นค่าคงที่คือต้นทุนสินค้าและต้นทุนการตลาดซึ่งรวมกำไรปกติและ มีค่าเท่ากับ 0 แต่ถ้า มีค่าเป็นบวก แสดงว่าการเปลี่ยนแปลงของราคาขายปลีกได้ถูกส่งผ่านไปยังผู้ผลิต ถ้า มีค่าเท่ากับ 1 แสดงว่าราคาจากปลายทางจะถูกส่งผ่านไปยังผู้ผลิตทั้งหมด (ถ้าต้นทุนการตลาดคงที่) อย่างไรก็ตาม สมการถดถอยอย่างง่าย ก็มีปัญหาและข้อจำกัดจึงได้มีการปรับปรุงพัฒนาแบบจำลองเรื่อยมา ซึ่งแบบจำลอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Cointegration and Error Correction ก็เป็นอีกแบบจำลองหนึ่งที่ได้แก้ไขปัญหาในการประมาณสมการ (3.1) ซึ่งจะได้กล่าวในลำดับต่อไป

3.1.2 แนวคิด Cointegration และ Error Correction Model (ECM)

ข้อมูลอนุกรมเวลา (time series data) ของตัวแปรใดๆ ก็ตามจะมีลักษณะเป็นตัวแปรเชิงสุ่ม (random variables) ซึ่งถ้าตัวแปรเชิงสุ่มเหล่านี้ถูกเรียงกันตามลำดับเวลาที่เกิดขึ้น (ordered in time) เราจะเรียกข้อมูลอนุกรมเวลาเหล่านี้ว่า stochastic process โดยการผันแปรของข้อมูลในลักษณะที่เป็น Stochastic มี 2 แบบ คือ stationary stochastic process กับ nonstationary stochastic process (ถวิล, 2544 และทรงศักดิ์, 2547)

ความหมายของ stationary stochastic process หรือเรียกสั้นๆ ว่า stationary ซึ่งจากนี้ไปจะใช้คำว่า "นิ่ง" ความหมายของข้อมูลที่มีลักษณะนิ่ง คือ ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มี ค่าเฉลี่ยหรือค่าคาดหวัง (mean or expected value) และค่าความแปรปรวน (variance) คงที่ตลอดช่วงเวลา (constant over time) และค่าของความแปรปรวนร่วม (covariance) จะไม่ขึ้นอยู่กับเวลา แต่จะขึ้นอยู่กับระยะหรือช่วงห่างเวลา (distance or lag) ถ้า Y_t เป็น stochastic time series และมีลักษณะนิ่ง (stationary) จะมีคุณสมบัติดังนี้ (ถวิล, 2544, ทรงศักดิ์, 2547 และ Gujarati, 2003)

ค่าเฉลี่ย (mean)	:	$E(Y_t) = E(Y_{t-k}) = \mu$
ค่าความแปรปรวน (variance)	:	$Var(Y_t) = E(Y_t - \mu)^2 = \sigma^2$
ค่าความแปรปรวนร่วม (covariance)	:	$E[(Y_t - \mu)(Y_{t+k} - \mu)] = \gamma_k$

แต่ในกรณีของข้อมูลที่มีลักษณะไม่นิ่ง (nonstationary) ค่าคาดหวังและความแปรปรวนจะไม่คงที่ แต่จะเปลี่ยนไปตามเวลา กล่าวอีกนัยหนึ่งว่า อนุกรมเวลาของตัวแปรนั้นมีลักษณะการเปลี่ยนแปลงแบบ random walk หาก Y_t เป็น stochastic time series และมีลักษณะเป็นไม่นิ่งจะมีคุณสมบัติดังนี้

ค่าเฉลี่ย (mean)	:	$E(Y_t) = E(Y_{t-k}) = t\mu$
ค่าความแปรปรวน (variance)	:	$Var(Y_t) = E(Y_t - \mu)^2 = E(Y_{t-k} - \mu)^2 = t\sigma^2$

การวิเคราะห์สมการถดถอยด้วยข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะไม่นิ่ง (nonstationary) จะก่อให้เกิดปัญหา คือค่าสถิติที่ได้ เช่น R^2, t-statistic และ F-statistic สูงเกินจริง ซึ่งจะทำให้ได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ข้อสรุปที่ผิด ความสัมพันธ์ของตัวแปรจะเป็นความสัมพันธ์ที่ไม่แท้จริง (spurious regression) ดังนั้นเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาดังกล่าว ควรตรวจสอบความนิ่ง (stationary) ของตัวแปรก่อนที่จะนำมาวิเคราะห์ อย่างไรก็ตาม แม้ว่าตัวแปรที่นำมาวิเคราะห์จะมีลักษณะไม่นิ่ง (nonstationary) แต่หากตัวแปรเหล่านั้นมีความสัมพันธ์เชิงดุลภาพในระยะยาว หรือมีคุณสมบัติ Cointegration การวิเคราะห์สมการถดถอยตัวแปรดังกล่าวจะไม่ก่อให้เกิดปัญหาความสัมพันธ์ที่ไม่แท้จริง (spurious regression) (ถวิล, 2544 และทรงศักดิ์, 2547)

ตามหลักการของ Cointegration นั้น แม้ว่าตัวแปรที่ใช้ในสมการที่ (3.2) จะมีลักษณะไม่นิ่ง (nonstationarity) แต่ถ้าหากตัวแปรเหล่านั้นมีความสัมพันธ์เชิงดุลภาพในระยะยาว (Cointegrating relationships) ภายใต้เงื่อนไขที่ x_t และ y_t มีความสัมพันธ์กันในลักษณะหนึ่งที่ทำให้ค่าความความเคลื่อนที่ประมาณได้จากสมการที่ (3.2) นั่นก็คือ z_t ในสมการที่ (3.3) มีลักษณะนิ่ง (stationary) แล้ว เราสามารถกล่าวได้ว่า x_t และ y_t มีความสัมพันธ์เชิงดุลภาพในระยะยาว

$$y_t = \alpha_t + \beta x_t + z_t \tag{3.2}$$

$$z_t = y_t - (\alpha_t + \beta x_t) \tag{3.3}$$

สำหรับการทดสอบ Cointegration มีวิธีที่นิยมใช้กัน 2 วิธี (ถวิล, 2544) คือ (1) วิธี Two-Step Approach ที่เสนอโดย Engle and Granger วิธีนี้เป็นการทดสอบค่าความคลาดเคลื่อน จากสมการถดถอยที่ประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบธรรมดา หากค่าคลาดเคลื่อนที่ได้มีลักษณะนิ่ง (stationary) ตัวแปรในสมการถดถอยนั้น ก็จะมีคุณสมบัติเป็น Cointegration และ (2) วิธี Full Information Maximum Likelihood (FIMF) Approach ที่เสนอโดย Johansen and Juselius วิธีนี้เป็นการคำนวณในรูปแบบของ Multivariate Cointegration คือตรวจสอบทุกสมการ โดยดำเนินการภายใต้ตัวแบบ Vector Autoregressive (VAR) และใช้วิธีการคำนวณแบบ Maximum Likelihood วิธีของ Johansen and Juselius สามารถประยุกต์ใช้กับแบบจำลองที่มีตัวแปรมากกว่า 2 ตัวแปรขึ้นไปได้ และสามารถทดสอบหาจำนวน Cointegrating vectors ได้พร้อมๆกัน โดยไม่ต้องระบุก่อนว่าตัวแปรตัวใดเป็น exo-endo variables

ถ้าพบว่าตัวแปร x_t และ y_t ในสมการที่ (3.2) มีความสัมพันธ์เชิงดุลภาพในระยะยาวแล้ว เราสามารถจะสร้างแบบจำลองการปรับตัวที่เรียกว่า Error Correction Model เพื่ออธิบายการปรับตัวในระยะสั้นของตัวแปรต่างๆ ในสมการที่ (3.3) เพื่อให้เข้าสู่ดุลภาพในระยะยาวได้ ตามที่แสดงไว้ในสมการที่ (3.4) และ (3.5) โดยรูปแบบการปรับตัวในระยะสั้นจะคำนึงถึงผลกระทบที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เกิดจากความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการปรับตัวของตัวแปรต่างๆ ในระยะยาว (z_{t-1}) เข้าไปด้วย ดังนี้

$$\Delta x_t = \phi_1 z_{t-1} + \{lagged(\Delta x_t, \Delta y_t)\} + \varepsilon_{1t} \quad (3.4)$$

$$\Delta y_t = \phi_1 z_{t-1} + \{lagged(\Delta x_t, \Delta y_t)\} + \varepsilon_{2t} \quad (3.5)$$

โดยที่ z_{t-1} เป็นตัว Error Correction (EC) term ε_{1t} และ ε_{2t} เป็น White Noise แต่ ϕ_1 และ ϕ_2 มีค่าไม่เท่ากับ 0 ตามรูปแบบความสัมพันธ์ที่ปรากฏใน (3.4) และ (3.5) ซึ่งอธิบายได้ว่า การเปลี่ยนแปลงของตัวแปร (Δx_t และ Δy_t) ต่างก็ขึ้นกับฟังก์ชันของการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรล่าแต่ละตัว (distributed lags) ของ x_t และ y_t รวมทั้งตัว EC term ที่ล่าออกไปหนึ่งช่วงเวลา (z_{t-1}) รูปแบบการปรับตัวในระยะสั้นตาม ECM ตามที่แสดงในสมการ (3.4) และ (3.5) อาจตีความได้ว่าเป็นกลไกที่แสดงการปรับตัวในระยะสั้นเมื่อระบบเศรษฐกิจขาดสมดุล เพื่อให้เข้าสู่ภาวะดุลยภาพในระยะยาว ($y_t = \beta x_t$) (รังสรรค์, 2538)

3.2 ระเบียบวิธีวิจัย

3.2.1 ข้อมูลและการเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ข้อมูลเกี่ยวกับอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม

รวบรวบจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ดังนี้ (1) หน่วยงานราชการ เช่น สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรมการค้าภายใน กระทรวงพาณิช และกรมโรงงาน กระทรวงอุตสาหกรรม (2) บริษัทเอกชน เช่น รายงานประจำปี เอกสารเผยแพร่ ข้อมูลจาก website ของบริษัทน้ำมันปาล์ม และ (3) สถาบันการศึกษา เช่น วิทยานิพนธ์ รายงานการวิจัยจากมหาวิทยาลัยต่างๆ

2) ข้อมูลราคา

ข้อมูลราคาที่ใช้ศึกษา ได้แก่ ราคาผลปาล์มสดที่เกษตรกรได้รับ ราคาน้ำมันปาล์มดิบในประเทศ ราคาน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ในประเทศ และราคาน้ำมันปาล์มดิบของประเทศมาเลเซีย ซึ่งใช้ข้อมูลรายสัปดาห์ที่เฉลี่ยจากข้อมูลราคารายวัน วันจันทร์ ถึง ศุกร์ ในแต่ละสัปดาห์ ตั้งแต่วันที่ 13 พฤษภาคม พ.ศ. 2546 ถึง วันที่ 16 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550 โดยรวบรวมจากกรมการค้าภายในกระทรวงพาณิชย์ สำหรับข้อมูลที่ขาดหายไปในบางวันจะประมาณค่าโดยใช้ค่าเฉลี่ยอย่างง่าย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลและแบบจำลองที่ใช้ศึกษา

1) การวิเคราะห์ด้วยวิธีเชิงพรรณนา

เป็นการนำข้อมูลที่รวบรวมได้จากแหล่งต่างๆ มาประมวล และบรรยายถึง ระบบอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มภายในประเทศ ซึ่งประกอบด้วยอุตสาหกรรมหลัก 3 อุตสาหกรรม คือ อุตสาหกรรมปาล์มน้ำมัน อุตสาหกรรมการสกัดน้ำมันปาล์มดิบ และอุตสาหกรรมการกลั่นน้ำมันบริสุทธิ์ ระบบถึงการราคาในตลาดน้ำมันปาล์มระดับต่างๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจถึงความเชื่อมโยงของราคาแต่ละตลาดก่อนเข้าสู่การวิเคราะห์การส่งผ่านราคาด้วยวิธีเชิงปริมาณต่อไป

2) การวิเคราะห์ด้วยวิธีเชิงปริมาณ

การวิเคราะห์ด้วยวิธีเชิงปริมาณ จะเป็นการศึกษาถึงพฤติกรรมการส่งผ่านราคาด้วยแบบจำลองทางเศรษฐมิติ ได้แก่ แบบจำลอง Vector Autoregressive (VAR) และ Vector Error Correction (VEC) ซึ่งจะใช้วิเคราะห์การส่งผ่านราคาระหว่างระดับตลาด ได้แก่ ตลาดผลปาล์มสด ตลาดน้ำมันปาล์มระดับต่างๆ ในการประมาณสมการในแบบจำลอง VAR เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาความสัมพันธ์ที่ไม่แท้จริง (spurious regression) ตัวแปรราคาที่นำมาใช้ในแบบจำลองต้องมีลักษณะนิ่ง (stationary) ดังนั้นจำเป็นต้องทดสอบคุณสมบัตินี้ก่อน ในที่นี้จะใช้การทดสอบ unit root ด้วยวิธี Augmented Dickey Fuller (ADF) test อย่างไรก็ตามแม้ตัวแปรจะมีลักษณะไม่นิ่ง (nonstationary) แต่หากตัวแปรเหล่านั้นมีคุณสมบัติเป็น Cointegration ก็สามารถนำมาใช้ในแบบจำลองได้โดยไม่เกิดปัญหาความสัมพันธ์ที่ไม่แท้จริง ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้จะใช้การทดสอบ Cointegration ตามวิธีของ Johansen and Juselius ซึ่งหากพบว่าตัวแปรเหล่านั้นมีความสัมพันธ์ในระยะยาว ก็จะใช้แบบจำลอง Vector Error Correction (VEC) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ในระยะสั้นต่อไป

ส่วนการที่จะสรุปว่าตลาดมีประสิทธิภาพหรือไม่นั้น จะใช้การทดสอบค่าสัมประสิทธิ์ (β_{ij}) ในสมการ Cointegration ว่ามีค่าเท่ากับ 1 หรือไม่ นั่นคือมีสมมติฐานหลักว่าตลาดมีประสิทธิภาพ ($H_0 : \beta_{ij} = 1$) หากไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักได้ ก็จะสรุปว่าตลาดมีประสิทธิภาพ การเปลี่ยนแปลงของราคาในตลาดระดับหนึ่งจะถูกส่งผ่านไปยังราคาอีกระดับหนึ่งอย่างเต็มที่ และสำหรับสาเหตุที่ใช้แบบจำลอง VAR และการทดสอบ Cointegration ตามวิธีของ Johansen and Juselius ในการศึกษาครั้งนี้ แทนการใช้ Engle - Granger Cointegration เนื่องจากเชื่อว่าราคาในตลาดประเทศมาเลเซียจะมีผลกระทบต่อราคาน้ำมันปาล์มในประเทศเช่นเดียวกับราคาน้ำมันปาล์มระดับต่างๆ ที่มีผลต่อราคาผลปาล์มสดซึ่งเป็นราคาที่เกษตรกรได้รับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.2.3 การทดสอบความนิ่งของข้อมูล

การทดสอบความนิ่งของข้อมูล ด้วยวิธี Augmented Dickey Fuller (ADF) ซึ่งมีสมการทดสอบ 3 สมการดังนี้

$$\Delta Y_t = \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{l} \phi_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.6)$$

$$\Delta Y_t = \alpha + \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{l} \phi_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.7)$$

$$\Delta Y_t = \alpha + \beta t + \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{l} \phi \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.8)$$

โดยที่ Y_t คือตัวแปรราคาแต่ละระดับที่ใช้ศึกษา ในการทดสอบสมมติฐานจะนำค่าสถิติ τ_τ ของ γ ที่ได้จากคำนวณในสมการที่ (3.6) - (3.8) ไปเปรียบเทียบกับค่า สถิติ τ_τ ในตาราง τ distribution ถ้าไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก ($H_0: \gamma = 0$) ได้ก็จะสรุปว่าข้อมูลมีลักษณะไม่นิ่ง (nonstationary)

3.2.4 การวิเคราะห์แบบจำลอง VAR, Cointegration และ VEC

1) การประมาณสมการ Vector Autoregressive (VAR)

สมการ VAR มีลักษณะเหมือนกับวิธีระบบสมการต่อเนื่อง คือพิจารณาตัวแปรตามหรือตัวแปรภายในหลายตัวพร้อมกัน แต่ตัวแปรภายในจะถูกกำหนดให้หรือถูกอธิบายโดยค่าในอดีตของตัวมันเอง หรือเรียกว่าตัวแปรล่าช้า (lagged variables) และถูกอธิบายโดยตัวแปรล่าช้าของตัวแปรภายในตัวอื่นที่มีอยู่ในตัวแบบ โดยแบบจำลองมาตรฐานของ VAR แสดงได้ดังนี้ (ทรงศักดิ์, 2547 และ Enders, 2004)

$$Y_t = A_0 + A_1 Y_{t-1} + A_2 Y_{t-2} + \ldots + A_{p-1} Y_{t-(p-1)} + A_p Y_{t-p} + e_t \quad (3.9)$$

โดย Y_t คือ เวคเตอร์ $n \times 1$ ของตัวแปร $(Y_{1t}, Y_{2t}, \ldots Y_{nt})'$

Y_{t-i} คือ เวคเตอร์ $n \times 1$ ของตัวแปรล่าช้า (lagged variables) โดยที่ i มีค่าเท่ากับ 1 ถึง p

A_0 คือ เวคเตอร์ $n \times 1$ ของค่าคงที่ (intercept terms)

A_i คือ เมตริก $n \times n$ ของค่าสัมประสิทธิ์หรือพารามิเตอร์ของตัวแปรล่าช้า

e_t คือ เวคเตอร์ ของตัวคลาดเคลื่อน (error terms)

t คือ คาบเวลา ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้หมายถึงสัปดาห์

n คือ จำนวนตัวแปรที่ใช้ศึกษา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากสมการ (3.9) เขียนในรูปของเมตริกได้ดังนี้

$$\begin{bmatrix} Y_{1t} \\ Y_{2t} \\ . \\ . \\ Y_{nt} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{10} \\ A_{20} \\ . \\ . \\ A_{n0} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} A_{11}(L)A_{12}(L)...A_{1n}(L) \\ A_{21}(L)A_{22}(L)...A_{25n}(L) \\ . \\ . \\ A_{n1}(L)A_{n2}(L)...A_{nn}(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_{1t-i} \\ Y_{2t-i} \\ . \\ . \\ Y_{nt-i} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_{1t} \\ e_{2t} \\ . \\ . \\ e_{nt} \end{bmatrix} \tag{3.10}$$

$A_{ij}(L)$ คือ จำนวนตัวล่า (lag) ที่เหมาะสมในสมการ VAR

สำหรับการทดสอบจำนวนตัวล่า (lag) ที่เหมาะสมในสมการ VAR ควรมีจำนวนมากพอที่จะให้ค่าตัวคลาดเคลื่อน e_t มีคุณสมบัติเป็น white noise แต่ก็ต้องไม่ให้สูญเสียชั้นความเป็นอิสระ (ถวิล, 2544) ในแบบจำลองเชิงประจักษ์เราสามารถหาจำนวนตัวล่า ที่เหมาะสมได้โดยใช้สถิติทดสอบ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้จะใช้สถิติทดสอบ 2 วิธีคือ

(1) ค่าสถิติของ Likelihood Ratio (LR)

$$LR = (T - c)(\log|\Sigma_R| - \log|\Sigma_{UR}|) \tag{3.11}$$

โดยที่ T คือ จำนวนค่าสังเกตที่ใช้ในการคำนวณ

c คือ จำนวนพารามิเตอร์ในแต่ละสมการของระบบสมการ unrestricted

$\log|\Sigma_R|$ และ $\log|\Sigma_{UR}|$ คือ natural logarithm ของค่า determinant ของ variance-covariance matrix ของ สมการ restricted และ unrestricted ในการทดสอบสมมติฐาน จะเปรียบเทียบค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากสมการ (3.11) กับค่าวิกฤตที่ได้จากตาราง ณ ระดับความมีนัยสำคัญตามจะที่กำหนด

(2) ค่าสถิติของ Akaike Information Criterion (AIC) และ Schwartz Bayseian Criterion (SBC)

$$AIC = T\,log|\Sigma| + 2N \tag{3.12}$$

$$SBC = T\,log|\Sigma| + N\,log(T) \tag{3.13}$$

เมื่อ $|\Sigma|$ คือ determinant ของ เมตริก variance/covariance ของค่า residuals

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

N คือ จำนวนของพารามิเตอร์ทั้งหมดในทุกสมการจำนวนตัวแปรล่าที่เหมาะสม คือจำนวนตัวแปรล่าที่เพิ่มเข้าไปในสมการ VAR แล้วทำให้ AIC และ SBC มีค่าต่ำสุด (ทรงศักดิ์, 2547 และ Enders, 2004)

2) ทดสอบความสัมพันธ์ระยะยาว

เมื่อได้รูปแบบสมการ VAR และจำนวนตัวล่า (lag) ที่เหมาะสมแล้ว เราก็จะทดสอบความสัมพันธ์ระยะยาวตามวิธีของ Johansen and Juselius ด้วยการคำนวณ Cointegrating vector (Cointegrating rank) และประมาณสมการ Cointegration equation ดังนี้

(1) การหาจำนวน Cointegrating vector โดยใช้ตัวทดสอบทางสถิติ 2 ชนิด คือ Trace test และ Maximum Eigenvalue test ทดสอบควบคู่กันไปเพื่อตรวจสอบความถูกต้องซึ่งกันและกัน ซึ่งแสดงตามลำดับดังนี้

$$\lambda_{trace}(r) = -T\sum_{i=r+1}^{n}\ln(1-\hat{\lambda}_i) \tag{3.14}$$

$$\lambda_{\max}(r,r+1) = -T\ln(1-\hat{\lambda}_{r+1}) \tag{3.15}$$

เมื่อ $\hat{\lambda}_i$ คือ ค่าคำนวณของ Characteristic roots

T คือ จำนวนค่าสังเกตที่ใช้คำนวณ

การพิจารณาจำนวน Cointegrating vector สำหรับกรณี Trace test สมมติฐานหลัก (H_0) ในการทดสอบคือ ตัวแปรในสมการ VAR ตามสมการที่ (3.10) มีจำนวน Cointegrating vector น้อยกว่าหรือเท่ากับ r และสมมติฐานรอง (H_1) มีจำนวน Cointegrating Vector เท่ากับ r และสำหรับกรณี Maximal Eigenvatue test สมมติฐานหลัก (H_0) ในการทดสอบคือ ตัวแปรในสมการ VAR ตามสมการที่ (3.10) มีจำนวน Cointegrating vector เท่ากับ r และสมมติฐานรอง (H_1) มีจำนวน Cointegrating vector เท่ากับ r+1 (ทรงศักดิ์, 2547 และ Enders, 2004)

(2) การประมาณ Cointegration equation เมื่อได้จำนวน Cointegrating vector แล้ว ขั้นตอนต่อมา จะเป็นการประมาณสมการ Cointegration equation เพื่อหาสัมประสิทธิ์ของความสัมพันธ์ในระยะยาว โดยจำนวนสมการจะเท่ากับจำนวน Cointegrating vector ที่คำนวณได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3) ทดสอบหารูปแบบการปรับตัวในระยะสั้น

ในการทดสอบความสัมพันธ์ระยะสั้น ได้ใช้แบบจำลอง Vector Error Correction (VEC) โดยเลือก Cointergration vector ที่ให้ค่าเครื่องหมายและขนาดของค่าสัมประสิทธิ์สอดคล้องกับทฤษฎี ถ้า Cointegrating equation คือ

$$Y_{2t} = \beta Y_{1t} \tag{3.16}$$

แบบจำลอง VEC คือ

$$\Delta Y_{1t} = \alpha_1 (Y_{2t-1} - \beta Y_{1t-1}) + \varepsilon_{1t} \tag{3.17}$$

$$\Delta Y_{2t} = \alpha_2 (Y_{2t-1} - \beta Y_{1t-1}) + \varepsilon_{2t} \tag{3.18}$$

ในแบบจำลองนี้ตัวแปรด้านขวามือ คือ Error Correction Term แต่ในดุลยภาพระยะยาว Term นี้จะเท่ากับศูนย์ อย่างไรก็ตามถ้า Y_1 และ Y_2 มีการเบี่ยงเบนออกจากดุลยภาพระยะยาว ค่า Error Correction Term จะไม่เท่ากับศูนย์ และตัวแปรทั้งคู่จะปรับตัวกลับสู่ดุลยภาพค่าสัมประสิทธิ์จะหมายถึงความเร็วในการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพ (speed of adjustment)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved