บทที่ 3
ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ใช้แบบจำลองทางทฤษฎีของ Biggs et al. (2009) เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างสินเชื่อกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจโดยเศรษฐกิจประกอบด้วย 2 ภาคการผลิตคือ ภาคการผลิตสินค้าคงทน และผลิตสินค้าอื่นๆที่ไม่คงทน ผลผลิตของระดับสินค้าเหล่านี้คือ $Y_{i,t}$ และ $Y_{c,t}$ ตามลำดับ ซึ่งจะสมมติเป็นระบบเศรษฐกิจที่ปิด เพื่อดูผลของสินเชื่อภายในประเทศอย่างเดียว และกำหนดให้ $Y_{i,t} = I_t$ และ $Y_{c,t} = C_t$ ดั่งนั้นผลผลิตทั้งหมดคือ

$$Y_t = C_t + I_t \tag{3.1}$$

ครัวเรือนจะเป็นผู้ผลิตสินค้าเพื่อการลงทุนและสินค้าเหล่านี้จะถูกซื้อโดยภาคธุรกิจ ความยืดหยุ่นของอุปทานสินค้าเท่ากับอนันต์ (Infinitely) ที่ราคาเท่ากับหนึ่ง และปริมาณการผลิตจะขึ้นอยู่กับความต้องการ ผู้ผลิตจะซื้อสินค้าที่คงทนเพื่อการลงทุน เพื่อทำการผลิตสินค้าที่ไม่คงทนหรือสินค้าเพื่อการบริโภค

$$C_t = F\left(K_t\right) = AK_t \tag{3.2}$$

โดยที่ C_t คือการบริโภคสินค้าที่ไม่คงทน K_t คือการสะสมทุนและ A คือค่าคงที่ ซึ่งสมมติให้ราคาของสินค้าทุนและการบริโภคสินค้าเท่ากับ 1 ซึ่งอัตราค่าเสื่อมของทุนสินค้าเท่ากับ δ ดังนั้นปริมาณทุนในช่วงเวลา t จะเท่ากับ

$$K_t = (1-\delta)K_{t-1} + I_t \tag{3.3}$$

โดยที่ I_t คือจำนวนการเพิ่มขึ้นของสินค้าทุนที่ซื้อโดยภาคธุรกิจ (การลงทุน)

ตลาดสินค้าบริโภคอุปโภคเป็นตลาดที่มีการแข่งขัน ภาคธุรกิจไม่สามารถเก็งกำไรเพื่อซื้อสินค้าเพื่อการลงทุน และหน่วยภาคธุรกิจต้องกู้ยืมเงินจากธนาคารในแต่ละช่วงเวลา ผู้ผลิตจะกู้ยืมเท่ากับจำนวน I_t ภายใต้ข้อกำหนดกำไรสูงสุดของผู้ผลิตอยู่ในเงื่อนไขของสมการ (3.2) และ (3.3) อัตราผลตอบแทนจากดอกเบี้ย r ถูกกำหนดจาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$r = A - \delta \tag{3.4}$$

หลังจากที่จ่ายอัตราดอกเบี้ย rK_t ส่วนที่เหลือก็คือทุนของผู้ผลิต δK_t สมมติว่าการลงทุนทั้งหมดที่ได้รับเงินทุนโดยผ่านการกู้ยืมพลวัตสินเชื่อของผู้ผลิตถูกกำหนดโดย

$$D_t = (1-\delta)D_{t-1} + I_t \tag{3.5}$$

โดยที่ D_t คือจำนวนของสินเชื่อ

สำหรับผู้บริโภค ในช่วงเริ่มต้นผู้บริโภคจะขายสินค้าทุนคงทนให้กับภาคธุรกิจและนำเงินที่ได้มาออมเท่ากับ I_t ผู้บริโภคจะใช้จ่ายเงินในการบริโภคเท่ากับ $C_t = AK_t$ ซึ่งได้มาจากรายรับดอกเบี้ยเท่ากับ rD_t และสินเชื่อที่ได้รับเท่ากับ δD_t ดังนั้นการออมของผู้บริโภคจะสอดคล้องกับสมการ (3.5)

ส่วนธนาคารเป็นตัวกลางให้ภาคธุรกิจกู้ยืมเงินเพื่อซื้อสินค้าเพื่อการลงทุนและได้รับเงินออมของผู้บริโภคที่ได้จากการขายสินค้าเพื่อการลงทุน
หากรวมการบริโภคและการลงทุนในระบบเศรษฐกิจเพื่อที่จะให้ได้รายได้ของประเทศในภาพรวมจะได้ตามขั้นตอนดังนี้คือ

1) ภายใต้ข้อสมมติฐานการลงทุนทั้งหมดที่ได้รับเงินจากการกู้ยืม จากสมการที่ (3.3) และ (3.4) จะได้

$$C_t = AK_t = AD_t = (\delta + r)D_t \tag{3.6}$$

2) จากสมการ (3.5) ที่ว่า $D_t = (1-\delta)D_{t-1} + I_t$ ข้างต้นสามารถเขียนใหม่ได้เป็น

$$I_t = D_t - D_{t-1} + \delta D_{t-1}$$

ดังนั้นถ้ารวมกับ C_t รายได้รวมของประเทศจะเท่ากับ

$$Y_t = (\delta + r)D_t + (D_t - D_{t-1}) + \delta D_{t-1} \tag{3.7}$$

หรือ $$Y_t = (1-\delta)(D_t - D_{t-1}) + (2\delta + r)D_t$$

รายได้ของประเทศ หรือ GDP ก็คือสมการของสินเชื่อ D_t และ กระแสของเครดิต $(D_t - D_{t-1})$
จากสมการ (3.7) อัตราการเจริญเติบโตของ GDP จะสามารถเขียนได้อยู่ในรูป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$y_t = \frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t-1}} \tag{3.8}$$

ซึ่งจากสมการ (3.7) จะได้ว่า $Y_{t-1} = (1-\delta)(D_{t-1} - D_{t-2}) + (2\delta + r)D_{t-1}$ (3.9)

แทนค่า Y_t และ Y_{t-1} จากสมการ (3.7) และ (3.9) ลงในสมการ (3.8) จะได้

$$y_t = \frac{\left[(1-\delta)(D_t - D_{t-1}) + (2\delta + r)D_t\right] - \left[(1-\delta)(D_{t-1} - D_{t-2}) + (2\delta + r)D_{t-1}\right]}{Y_{t-1}}$$

$$= \frac{(1-\delta)(D_t - D_{t-1}) + (2\delta + r)D_t - (1-\delta)(D_{t-1} - D_{t-2}) - (2\delta + r)D_{t-1}}{Y_{t-1}}$$

$$y_t = \frac{\left[(1-\delta)(D_t - D_{t-1}) - (1-\delta)(D_{t-1} - D_{t-2})\right] + \left[(2\delta + r)D_t - (2\delta + r)D_{t-1}\right]}{Y_{t-1}} \tag{3.10}$$

เมื่อ $D_t - D_{t-1} = \Delta D_t$ และ $D_{t-1} - D_{t-2} = \Delta D_{t-1}$ จะได้

$$y_t = \frac{\left[(1-\delta)\Delta D_t - (1-\delta)\Delta D_{t-1}\right] + \left[(2\delta + r)D_t - (2\delta + r)D_{t-1}\right]}{Y_{t-1}}$$

$$= \frac{(1-\delta)(\Delta D_t - \Delta D_{t-1}) + (2\delta + r)(D_t - D_{t-1})}{Y_{t-1}}$$

$$= \frac{(1-\delta)(\Delta D_t - \Delta D_{t-1})}{Y_{t-1}} + \frac{(2\delta + r)(\Delta D_t)}{Y_{t-1}}$$

คูณพจน์ $\frac{(2\delta + r)(\Delta D_t)}{Y_{t-1}}$ ด้วย $\frac{D_{t-1}}{D_{t-1}}$ จะได้

$$y_t = (1-\delta)\frac{\Delta D_t - \Delta D_{t-1}}{Y_{t-1}} + (2\delta + r)\frac{\Delta D_t D_{t-1}}{D_{t-1} Y_{t-1}} \tag{3.11}$$

ดังนั้นอัตราการเติบโตของ *GDP* จะอยู่ในรูปฟังก์ชันของการเปลี่ยนแปลงในกระแสสินเชื่อ $(\Delta D_t - \Delta D_{t-1})$ และการเปลี่ยนแปลงของสินเชื่อ ΔD_t โดยที่ในเทอมแรกอาจจะเรียกว่า “แรงกระตุ้นสินเชื่อ” ในขณะที่เทอมหลังเป็นการเติบโตของสินเชื่อที่ถ่วงน้ำหนักโดยขนาดของสินเชื่อเทียบกับ *GDP* ซึ่งสมการข้างต้นจะเห็นได้ว่าอัตราการเจริญเติบโตของประเทศมีความสัมพันธ์กับสินเชื่อ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.2 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสินเชื่อภายในประเทศกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของกลุ่มประเทศอาเซียน เป็นการศึกษาข้อมูลทุติยภูมิแบบพาแนล (Panel) เป็นข้อมูลรายปี ย้อนหลัง 16 ปี ตั้งแต่ปี 1997 ถึงปี 2012 ของกลุ่มประเทศอาเซียน ทั้งหมด 7 ประเทศ คือ ไทย สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว กัมพูชา เวียดนาม สาธารณรัฐฟิลิปปินส์ สาธารณรัฐอินโดเนยเชยและมาเลเชีย ซึ่งประกอบด้วยตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ณ ราคาที่ ปี 2005 (หน่วย: ล้านดอลลาร์สหรัฐ) ฐานข้อมูลธนาคารโลก(World Bank) ตัวแปรสินเชื่อรวมภายในประเทศ ตัวแปรสินเชื่อของภาครัฐและตัวแปรของสินเชื่อภาคเอกชน ณ ราคาคงที่ปี 2005 (หน่วย: ล้านดอลลาร์สหรัฐ) ฐานข้อมูลธนาคารพัฒนาเอเชีย (ADB) ยกเว้นข้อมูล 3 ประเทศคือพม่า บูรไน และสิงค์โปร มีข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์)

3.3 วิธีการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้จะใช้ข้อมูลพาแนล ที่มีลักษณะข้อมูลภาคตัดขวาง และอนุกรมเวลาร่วมกัน โดยกำหนดให้ $(GDP)_{it}$ แทนด้วยข้อมูลพาแนลของผลิตภัณฑ์มวมรวมภายในประเทศ และ $(CT)_{it}$ แทนด้วยสินรวมเชื่อภายในประเทศ $(CG)_{it}$ แทนด้วยสินเชื่อของภาครัฐบาล $(CP)_{it}$ แทนด้วยสินเชื่อภาคเอกชน โดยมีข้อมูลภาคตัดขวาง 7 ประเทศ และข้อมูลอนุกรมเวลา 16 ปี ตั้งแต่ปี 1997 ถึงปี 2012 ดังนั้น i คือจำนวนประเทศ $i = 1, 2...7$ และ t คืออนุกรมเวลา $t = 1, 2...16$

3.3.1 การทดสอบพาแนลยูนิรูท (Panel unit root tests)

เนื่องจากเป็นข้อมูลแพแนล จึงทำการทดสอบความนิ่งตัวแปร $\ln(GDP)_{it}$ และ $\ln(Credit)_{it}$ ก่อน เพื่อหลีกเลี่ยงข้อมูลที่มีค่าเฉลี่ย (Mean) และความแปรปรวน (Variance) ไม่คงที่ในแต่ละช่วงเวลาที่แตกต่างกัน ที่จะก่อให้เกิดปัญหาความสัมพันธ์ไม่แท้จริง (Spurious Regression) อีกทั้งเป็นการทดสอบตัวแปรต่างๆ ที่ใช้ในการศึกษาว่ามีลักษณะนิ่ง (Integrated of order 0 : I(0)) หรือ ไม่นิ่ง (Integrated of order d : I(d) > 0) ซึ่งการทดสอบนี้เลือกใช้วิธีการทดสอบ IPS (2003) และ Fisher type test โดยวิธี ADF-test และ PP-test ตาม (Maddala and Wu (1999) และ Choi (2001)) ที่กำหนดให้มีค่าคงที่ (intercept) ภายใต้สมมติฐานว่าง โดยพิจารณาจากสมการ Augmented Dickey-Fuller (ADF) คือ

$$\Delta y_{it} = \rho y_{i,t-1} + \sum_{L=1}^{p_i} \theta_{iL} \Delta y_{it-L} + \alpha_{mi} d_{mt} + \varepsilon_{it}; m = 1 \qquad (3.12)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยที่สมมติฐานในการทดสอบคือ

$H_0 : \rho_i = 0$ (ข้อมูลพาแนลมียูนิทรูท)

$H_a : \rho_i < 0$ (ข้อมูลพาแนลไม่มียูนิทรูท)

$\rho_i = 0$ สำหรับ $i = N_1 + 1, N_1 + 2, ..., N$

ดังนั้นสมการที่ใช้ในการทดสอบ คือ

$$\Delta \ln(GDP)_{it} = \rho \ln(GDP)_{i,t-1} + \sum_{L=1}^{p_i} \theta_{iL} \Delta \ln(GDP)_{it-L} + \alpha_{mi} d_{mt} + \varepsilon_{it} \quad (3.13)$$

$$\Delta \ln(C)_{it} = \rho \ln(C)_{i,t-1} + \sum_{L=1}^{p_i} \theta_{iL} \Delta \ln(C)_{it-L} + \alpha_{mi} d_{mt} + \varepsilon_{it} \quad (3.14)$$

โดยที่ $\Delta \ln(GDP)_{it}$ คือ ผลต่างของ $\ln(GDP)_{it}$

$\Delta \ln(C)_{it}$ คือ ผลต่างของ $\ln(C)_{it}$

p_i คือ จำนวน Lag order ของ $\Delta \ln(GDP)_{it}$ และ $\Delta \ln(C)_{it}$

α_{mi} คือ เวกเตอร์ค่าสัมประสิทธิ์

d_{mt} คือ จำนวนของตัวแปรภายนอก

ε_{it} คือ ค่าความคลาดเคลื่อน

การพิจารณาค่าสถิติ ถ้าค่าสถิติ t_ρ^* ที่ได้จากการประมาณมีค่ามากกว่าค่าวิกฤติ (Critical) แสดงว่าปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือข้อมูลแพแนลไม่มียูนิทรูท แต่ถ้าค่าสถิติ t_ρ^* ที่ได้น้อยกว่าค่าวิกฤติแสดงว่ายอมรับสมมติฐานหลัก นั่นคือข้อมูลแพแนลมียูนิทรูท

เมื่อทำการทดสอบแพแนลยูนิทรูทของตัวแปร ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อประชากร ณ ราคาคงที่ $\ln(GDP)_{it}$ และสินเชื่อภายในประเทศ $\ln(C)_{it}$ โดยใช้วิธีการทดสอบดังกล่าวแล้ว จากนั้นทำการพิจารณาเปรียบเทียบผลการทดสอบเหล่านั้น ถ้าข้อมูลที่ได้มีลักษณะ $I(1)$ (Order of integration One) ที่ระดับเดียวกันสามารถนำข้อมูลดังกล่าวไปทดสอบความสัมพันธ์ในระยาวโดยใช้วิธีแพแนลโคอินทิเกรชัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.3.2 การทดสอบความสัมพันธ์ระยะยาว

การทดสอบพาแนลโคอินทิเกรชันในการศึกษานี้ เป็นการทดสอบความสัมพันธ์ในระยะยาวระหว่างตัวแปร $\Delta(GDP)_{it}$ และ $(CT)_{it}$ แทนด้วยสินรวมเชื่อภายในประเทศ $(CG)_{it}$ แทนด้วยสินเชื่อของภาครัฐบาล $(CP)_{it}$ แทนด้วยสินเชื่อภาคเอกชนว่าตัวแปรที่ใช้ทำการทดสอบนี้มีอิทธิพลต่อกันหรือไม่ ด้วยวิธีการทดสอบ 2 วิธีคือ วิธีการทดสอบแบบ Kao, วิธีการทดสอบแบบ Pedroni ดังนี้

1. การทดสอบพาเนลโคอินทิเกรชันแบบ Kao test

โดยสมติฐานหลักของการทดสอบคือ $H_0 : \rho = 1$ (ไม่มีโคอินทิเกรชัน) จากสมการพาแนลของตัวแปร $\Delta(GDP)_{it}$ และ $\Delta(CT)_{it}\ \Delta(CG)_{it}\ \Delta(CP)_{it}$

$$(GDP)_{it} = \alpha_i + \beta_i (CT)_{it} + e_i \quad (3.15)$$

$$(GDP)_{it} = \alpha_i + \beta_i (CG)_{it} + e_i \quad (3.16)$$

$$(GDP)_{it} = \alpha_i + \beta_i (CP)_{it} + e_i \quad (3.17)$$

โดยที่ $i = 1, 2, ..7$ และ $t = 1, 2, ..16$

ที่ $\Delta(GDP)_{it}$ และ $\Delta(CT)_{it}\ \Delta(CG)_{it}\ \Delta(CP)_{it}$ เป็น $I(1)$

ค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบแบบ ADF คือ

$$ADF = \frac{t_{ADF} + \frac{\sqrt{6N}\hat{\sigma}_v}{2\hat{\sigma}_{0v}^2}}{\sqrt{\frac{\hat{\sigma}_{0v}^2}{2\hat{\sigma}_v^2} + \frac{3\hat{\sigma}_v^2}{10\hat{\sigma}_{0v}^2}}}$$

โดยที่ t_{ADF} คือ t-statistic ของ ρ จากมาการ $\hat{e}_{it} = \rho\hat{e}_{it-1} + \sum_{j=1}^{\rho} \vartheta_j \Delta\hat{e}_{it-j} + \upsilon_{it\rho}$

ถ้าค่าสถิติได้จากการประมาณค่ามากกว่าค่าวิกฤติแสดงว่าปฏิเสธสมมติฐานหลักนั้นคือข้อมูลไม่มีโคอินทิเกรชัน แต่ถ้าค่าสถิติที่ได้จากการประมาณค่าน้อยกว่าค่าวิกฤตแสดงว่ายอมรับสมติฐานหลักนั้นคือข้อมูลพาแนลมีโคอินทิเกรชัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2. การทดสอบความสัมพันธ์ระยะยาวแบบ Pedroni (Engle-Greanger based)

โดยสมติฐานหลักของการทดสอบคือ $H_0 : \rho = 1$ (ไม่มีโคอินทิเกรชัน)

$H_a : \rho < 1$ (มีโคอินทิเกรชัน)

โดยสมมติให้ค่าคงที่ (Intercept) และค่าแนวโน้ม (Trend) มีความแตกต่างกันระหว่างข้อมูลแต่ละหน่วย

จากสมการ $$(GDP)_{it} = \alpha_i + \beta_i (CT)_{it} + e_i$$
$$(GDP)_{it} = \alpha_i + \beta_i (CG)_{it} + e_i$$
$$(GDP)_{it} = \alpha_i + \beta_i (CP)_{it} + e_i$$

โดยที่ i คือ หน่วยภาคตัดขวาง (ประเทศ) และ t คือ เวลา (ปี)

α_i คือ พจน์ส่วนตัด (Intercept) อาจถูกเซตให้เท่ากับศูนย์ก็ได้

δ_i คือ สัมประสิทธิ์ของค่าแนวโน้ม (Trend coefficient) อาจถูกเซตให้เท่ากับศูนย์ก็ได้

ที่ $\Delta(GDP)_{it}$ และ $\Delta(CT)_{it}$ $\Delta(CG)_{it}$ $\Delta(CP)_{it}$ เป็น $I(1)$

$$\frac{\aleph_{N,T} - \mu\sqrt{N}}{\sqrt{\upsilon}} \Rightarrow N(0,1) \qquad (3.18)$$

ถ้าค่าสถิติได้จากการประมาณค่ามากกว่าค่าวิกฤติแสดงว่าปฏิเสธสมมติฐานหลักนั้นคือข้อมูลไม่มีโคอินทิเกรชัน แต่ถ้าค่าสถิติที่ได้จากการประมาณค่าน้อยกว่าค่าวิกฤติแสดงว่ายอมรับสมติฐานหลักนั้นคือข้อมูลพาแนลมีโคอินทิเกรชัน

3.3.3 การประมาณค่าแบบจำลองพาเนล (Panel estimation test)

ในการศึกษานี้ใช้วิธีประมาณค่า 3 วิธีคือ การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (β) ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Square :OLS), การประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดเชิงพลวัตร (Dynamic ordinary least square :DOLS) และวิธีโมเมนต์ในรูปแบบทั่วไป (Generalized Method of Moments: GMM)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1) วิธีการประมาณค่าแบบกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Square: OLS)

การประมาณค่าตัวแปร $(GDP)_{it}$ และ $(CT)_{it}$ $(CG)_{it}$ $(CP)_{it}$ ด้วยวิธี OLS จ ะ ได้การประมาณ $OLS\,\hat{\beta}_{OLS}$ จากสมการ (2.102)ดังนี้

$$\hat{\beta}_{OLS}=\left[\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{T}((CT)_{it}-(\overline{CT})_i)^2\right]^{-1}\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{T}(CT)_{it}-\overline{(CT)_i}(GDP)_{it}-(GDP)_i \qquad (3.19)$$

$$\hat{\beta}_{OLS}=\left[\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{T}((CG)_{it}-(\overline{CG})_i)^2\right]^{-1}\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{T}(CG)_{it}-\overline{(CG)_i}(GDP)_{it}-(GDP)_i \qquad (3.20)$$

$$\hat{\beta}_{OLS}=\left[\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{T}((CP)_{it}-(\overline{CP})_i)^2\right]^{-1}\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{T}(CP)_{it}-\overline{(CP)_i}(GDP)_{it}-(GDP)_i \qquad (3.21)$$

โดยที่	i	คือ ข้อมูลภาคตัดขวาง $i=1,2,\ldots,7$
	t	คือ ข้อมูลอนุกรมเวลา $t=1,2,\ldots,16$
	$(GDP)_{it}$	คือ ตัวแปรตาม
	$(CT)_{it}$	คือ ตัวแปรอิสระ
	$(CG)_{it}$	คือ ตัวแปรอิสระ
	$(CP)_{it}$	คือ ตัวแปรอิสระ
	$(\overline{GDP})_i$	คือ ค่าเฉลี่ยของ $(GDP)_{it}$
	$(\overline{CT})_i$	คือ ค่าเฉลี่ยของ $(creditT)_{it}$
	$(\overline{CG})_i$	คือ ค่าเฉลี่ยของ $(creditG)_{it}$
	$(\overline{CP})_i$	คือ ค่าเฉลี่ยของ $(creditP)_{it}$

การประมาณค่าแบบจำลองมีสมมติฐานของค่าคงที่และสัมประสิทธิ์ที่แตกต่างกัน จึงต้องทดสอบว่าจะประมารค่าแบบจำลองในรูปแบบใดระหว่างแบบจำลอง Fixed effects, แบบจำลอง Random effects หรือ แบบจำลอง Pooled OLS

แบบจำลอง Fixed effects

ทำการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายที่กำหนดให้ค่าคงที่ (Intercept term) มีการผันแปร ตามแต่ละหน่วยภาคตัดขวางของสมการ (2.75) จะได้แบบจำลอง Fixed effects ของตัวแปร $(GDP)_{it}$ คือ ตัวแปรตามและ $(CT)_{it}$ $(CG)_{it}$ $(CP)_{it}$ ตัวแปรอิสระ ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\Delta(GDP)_{it} = \alpha_i + \Delta(CT)_{it}^{'}\beta + \varepsilon_{it} \qquad \varepsilon_{it} \sim IID(0, \sigma_{\varepsilon}^2) \qquad (3.22)$$

$$\Delta(GDP)_{it} = \alpha_i + \Delta(CG)_{it}^{'}\beta + \varepsilon_{it} \qquad \varepsilon_{it} \sim IID(0, \sigma_{\varepsilon}^2) \qquad (3.23)$$

$$\Delta(GDP)_{it} = \alpha_i + \Delta(CP)_{it}^{'}\beta + \varepsilon_{it} \qquad \varepsilon_{it} \sim IID(0, \sigma_{\varepsilon}^2) \qquad (3.23)$$

โดยมีข้อสมมติคือ $(CT)_{it}$ $(CG)_{it}$ $(CP)_{it}$ และ ε_{it} เป็นอิสระกันทุกค่า สามารถเขียนรูปแบบการถดถอยที่รวมเอาตัวแปรหุ่น (Dummy variable) ในแต่ละหน่วยภาคตัดขวาง i ในแบบจำลองได้ดังนี้

$$\Delta(GDP)_{it} = \sum_{j=1}^{N} \alpha_i d_{ij} + \Delta(CT)_{it}^{'}\beta + \varepsilon_{it} \qquad (3.24)$$

$$\Delta(GDP)_{it} = \sum_{j=1}^{N} \alpha_i d_{ij} + \Delta(CG)_{it}^{'}\beta + \varepsilon_{it} \qquad (3.25)$$

$$\Delta(GDP)_{it} = \sum_{j=1}^{N} \alpha_i d_{ij} + \Delta(CP)_{it}^{'}\beta + \varepsilon_{it} \qquad (3.26)$$

โดยที่ $d_{ij} = 1$ ถ้า $i = j$ และ $d_{ij} \neq 0$ ถ้า $i \neq j$

แบบจำลอง Random effects

กำหนดให้ α_i เป็นตัวสุ่ม (Random Factors) ที่เป็นอิสระและมีการแจกแจงในแต่ละหน่วยดังนี้ จะได้แบบจำลอง Random effects ดังนี้

$$\Delta(GDP)_{it} = \mu + \beta\Delta(CT)_{it}^{'} + \alpha_i + \varepsilon_{it} \quad \varepsilon_{it} \sim IID(0, \sigma_{\varepsilon}^2); \alpha_i \sim IID(0, \sigma_{\alpha}^2 \qquad (3.27)$$

$$\Delta(GDP)_{it} = \mu + \beta\Delta(CG)_{it}^{'} + \alpha_i + \varepsilon_{it} \quad \varepsilon_{it} \sim IID(0, \sigma_{\varepsilon}^2); \alpha_i \sim IID(0, \sigma_{\alpha}^2 \qquad (3.28)$$

$$\Delta(GDP)_{it} = \mu + \beta\Delta(CP)_{it}^{'} + \alpha_i + \varepsilon_{it} \quad \varepsilon_{it} \sim IID(0, \sigma_{\varepsilon}^2); \alpha_i \sim IID(0, \sigma_{\alpha}^2 \qquad (3.29)$$

โดยที่ $\alpha_i + \varepsilon_{it}$ คือ ค่าความคลาดเคลื่อน (Error Term) ประกอบด้วยส่วนประกอบเฉพาะแต่ละหน่วยภาคตัดขวาง ที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงตามเวลาและส่วนที่เหลือ ซึ่งกำหนดให้มีความสัมพันธ์กันตลอดเวลา

การประมาณค่าแบบ Pooled estimator

เป็นการวิเคราะห์ที่เหมาะสมให้ค่าคงที่ และสัมประสิทธิ์ของตัวแปรในสมการมีค่าเท่ากับทุกหน่วยภาคตัดขวางและช่วงเวลาที่พิจารณา จะได้แบบจำลองของ Pooled OLS จากสมการ (2.74) คือ

$$\Delta(GDP)_{it} = \alpha_i + \Delta(CT)_{it}^{'}\beta_{it} + \varepsilon_{it} \qquad (3.30)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\Delta(GDP)_{it} = \alpha_i + \Delta\left(CG\right)_{it}^{'} \beta_{it} + \varepsilon_{it} \tag{3.31}$$

$$\Delta(GDP)_{it} = \alpha_i + \Delta\left(CP\right)_{it}^{'} \beta_{it} + \varepsilon_{it} \tag{3.32}$$

โดยที่ i คือ ข้อมูลภาคตัดขวาง $1,2,\ldots,7$

t คือ ข้อมลอนุกรรมเวลา $t = 1,2\ldots,16$

α_i คือ จำนวนจริง (ค่าคงที่)

β_{it} คือ เวกเตอร์ $K \times 1$ ของค่าสัมประสิทธิ์

ε_{it} คือ ค่าความคาดเคลื่อน

$\left(GDP\right)_{it}$ คือ เวกเตอร์ 1×1 ของตัวแปรตาม $\left(GDP\right)_{it}$

$\left(CT\right)_{it}$ คือ เวกเตอร์ $K \times 1$ ของตัวแปรอธิบาย $\left(CT\right)_{it}$

$\left(CP\right)_{it}$ คือ เวกเตอร์ $K \times 1$ ของตัวแปรอธิบาย $\left(CP\right)_{it}$

$\left(CG\right)_{it}$ คือ เวกเตอร์ $K \times 1$ ของตัวแปรอธิบาย $\left(CG\right)_{it}$

2) วิธีกำลังสองน้อยสุดเชิงพลวัตร (dynamic Ordinary Least Square:DOLS)

เป็นการประมารค่าแบบ OLS ที่มีการเพิ่มพลวัตรเข้าไปในสมการ OLS จึงเรียกว่าการประมาณค่าการเปลี่ยนแปลงเชิงพลวัตแบบกำลังสองน้อยที่สุด (DOLS)ซึ่งการประมารค่าแบบจำลองที่มีสมมติฐานของค่าคงที่และสัมประสิทธิ์แตกต่างกัน และจะทดสอบว่าจะประมาณค่าแบบใดระหว่างแบบจำลอง Fixed effects, แบบจำลอง Random effects หรือ แบบจำลอง Pooled OLS ที่มีลักษณะเช่นเดียวกับ การประมารค่าแบบ OLS

จากสมการพื้นฐาน

$$y_{it} = x_{it}^{'}\beta + \sum_{k=K_i}^{K_i} \gamma_{ik} \Delta x_{it-k} + \varepsilon_{it} \tag{3.33}$$

สมการประมาณค่า จากวิธีกำลังสองน้อยที่สุดเชิงพลวัต (DOLS) ได้จาก

$$\hat{\beta}_{ols} = \left[N^{-1} \sum_{i=1}^{N} (\sum_{t=1}^{T} Z_{it} Z_{it}')^{-1} (\sum_{t=1}^{T} Z_{it} \tilde{y}_{it}) \right] \tag{3.34}$$

โดยที่ $z_{it} = 2\left(K+1\right) \times 1$ และ $\tilde{y}_{it}' = y_{it} - \overline{y}_{it}$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3) วิธีการโมเมนต์ในรูปทั่วไป (Generalized method of moments: GMM)

เป็นการประมาณค่าพารามิเตอร์โดยตรงจาก moments condition ที่ใส่ในแบบจำลอง ซึ่งเป็นแบบจำลองทีมีการเลือกแบบค่าในอดีตของตัวแปรสินเชื่อภายในประเทศ เป็นตัวแปรเครื่องมือ (Instrumental variable) เนื่องจากตัวแปรสินเชื่อภายในประเทศเป็นตัวแปร ที่เหมาะสมที่จะนำไปทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างสินเชื่อภายในประเทศกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ จากข้อสมมติพื้นฐาน

$$Y_{it} = x_{it}'\beta + z_{it}'\gamma + u_{it} \tag{3.35}$$

สามารถเขียนได้ดังนี้

$$y_{it} - y_{it-1} = \beta'(x_{it} - x_{it-1}) + \gamma'(z_{it} - z_{it-1})(u_{it} - u_{it-1}) \tag{3.36}$$

โดยที่

i	คือ ข้อมูลภาคตัดขวาง $1, 2, \ldots, 7$
t	คือ ข้อมลอนุกรรมเวลา $t = 1, 2 \ldots, 16$
α_i	คือ จำนวนจริง (ค่าคงที่)
β_{it}	คือ เวกเตอร์ $k \times 1$ ของค่าสัมประสิทธิ์
ε_{it}	คือ ค่าความคาดเคลื่อน
$(GDP)_{it}$	คือ เวกเตอร์ 1×1 ของตัวแปรตาม $(GDP)_{it}$
$(CT)_{it}$	คือ เวกเตอร์ $k \times 1$ องตัวแปรอธิบาย $(CT)_{it}$
$(CG)_{it}$	คือ เวกเตอร์ $k \times 1$ ของตัวแปรอธิบาย $(CG)_{it}$
$(CP)_{it}$	คือ เวกเตอร์ $k \times 1$ ของตัวแปรอธิบาย $(CP)_{it}$
y_{it-1}	คือ $\Delta(GDP)_{i,t-1}$
x_{it-1}	คือ $\Delta(CT)_{i,t-1}\ \Delta(CG)_{i,t-1}\ \Delta(CP)_{i,t-1}$

การประมาณค่าแบบจำลองที่มีสมมติฐานของค่าคงที่และสัมประสิทธิ์ที่แตกต่างกัน จะทดสอบว่าจะประมาณค่าแบบจำลองในรูปแบบใดระหว่างแบบจำลอง Pooled OLSแบบจำลอง Fixed effects หรือแบบจำลอง Random effects ที่มีลักษณะเช่นเดียวกับ การประมาณค่าแบบ OLS ในหัวข้อที่ 1.1, 1.2 และ 1.3ดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.3.4 การหาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะสั้น (Error Correction Mechanism: ECM)

ถ้าตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศตัว $(GDP)_{it}$ และตัวแปรสินรวมเชื่อภายในประเทศแทนด้วย $(CT)_{it}$ ตัวแปรสินเชื่อของภาครัฐบาลแทนด้วย $(CG)_{it}$ ตัวแปรสินเชื่อภาคเอกชน $(CP)_{it}$ แทนด้วย มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว (มีโคอินทิเกรชัน) จึงจะทำการหาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะสั้นของตัวแปรดังกล่าวเพื่อแสดงการปรับตัวของตัวแปรในระยะสั้นเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวจากสมการที่ (2.21) จะได้แบบจำลอง ECM ของตัวแปร $(GDP)_{it}$, $(CT)_{it}$ $(CG)_{it}$ $(CP)_{it}$ ดังนี้

$$\Delta(GDP)_{it} = \alpha_1 + \alpha_2 u_{(it-1)} + \alpha_3 \Delta(CT)_{it} + \alpha_4 \sum_{h=1}^{\rho} \Delta(CT)_{(it-h)} + \alpha_5 \sum_{j=0}^{q} \Delta(GDP)_{(it-j)} + \varepsilon_{it} \quad (3.37)$$

$$\Delta(GDP)_{it} = \alpha_1 + \alpha_2 u_{(it-1)} + \alpha_3 \Delta(CG)_{it} + \alpha_4 \sum_{h=1}^{\rho} \Delta(CG)_{(it-h)} + \alpha_5 \sum_{j=0}^{q} \Delta(GDP)_{(it-j)} + \varepsilon_{it} \quad (3.37)$$

$$\Delta(GDP)_{it} = \alpha_1 + \alpha_2 u_{(it-1)} + \alpha_3 \Delta(CP)_{it} + \alpha_4 \sum_{h=1}^{\rho} \Delta(CP)_{(it-h)} + \alpha_5 \sum_{j=0}^{q} \Delta(GDP)_{(it-j)} + \varepsilon_{it} \quad (3.39)$$

โดยที่ Δ คือ อนุพันธ์ลำดับ 1

ε_{it} คือ ตัวแปรความคาดเคลื่อนแบบสุ่ม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved