บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้จะใช้ข้อมูล Panel data ในส่วนของตัวแปรจะใช้ตัวแปรดังต่อไปนี้ คือ อัตราแลกเปลี่ยนของประเทศผู้รับการลงทุน อัตราเงินเฟ้อของประเทศผู้รับการลงทุน ค่าใช้จ่ายรัฐบาลของประเทศผู้รับการลงทุน และจำนวนประชากรของประเทศผู้รับการลงทุนโดยใช้ข้อมูลตั้งแต่ปี 1980 – 2010 สำหรับ ASEAN4 และ 1970 – 2010 สำหรับ NIEs3 เนื่องจากการลงทุนทางตรงจากประเทศญี่ปุ่นมีมากในกลุ่มประเทศ NIEs3 ตั้งแต่ทศวรรษที่ 70 ดังนั้นจึงใช้ข้อมูลมากกว่า ASEAN410 ปี สำหรับ NIEs3 ซึ่งระยะเวลาและแหล่งที่มาของข้อมูลแสดงไว้ในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงแหล่งที่มาของข้อมูลและระยะเวลาของข้อมูลที่ใช้

ตัวแปร	ประเทศ	แหล่งที่มา
การลงทุนทางตรงจากญี่ปุ่น	ASEAN4 และ NIEs3 1980– 2010 และ 1970 – 2010 ตามลำดับ	Ministry of Finance Japan, JETRO
อัตราเงินเฟ้อของผู้รับการลงทุน	ASEAN4, NIEs3 1980– 2010 และ 1970 – 2010 ตามลำดับ	World Bank
อัตราแลกเปลี่ยนของผู้รับการลงทุน	ASEAN4, NIEs3 1980– 2010และ 1970 – 2010 ตามลำดับ	Bangko Sentral ng Pilipinas, Bank of Thailand, Bank Indonesia, Bank of Japan, central bank of Singapore, Hong Kong Monetary Authority
ค่าใช้จ่ายรัฐบาลของผู้รับการลงทุน	ASEAN4,NIEs3 1980– 2010และ 1970 – 2010 ตามลำดับ	World Bank
จำนวนประชาการของผู้รับการลงทุน	ASEAN4,NIEs3 1980– 2010และ 1970 – 2010 ตามลำดับ	World Bank
วิกฤตเศรษฐกิจปี 1990 และ 1997	1= After crisis, 0 = before crisis	

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.2 แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้มุ้งเน้นเฉพาะการลงทุนทางตรงจากประเทศญี่ปุ่นที่เข้ามาในกลุ่มประเทศ ASEAN4 และ NIEs3 โดยวิเคราะห์ตัวแปรที่มีผลต่อการลงทุนทางตรงจากประเทศญี่ปุ่นในกลุ่มประเทศใน ASEAN4 และ NIEs3ซึ่งสมการที่ใช้วิเคราะห์ตัวแปรที่มีผลต่อการลงทุนทางตรงจากประเทศญี่ปุ่นในกลุ่มประเทศ ASEAN4 และ NIEs3 ได้อ้างอิงจากงานของSri Adiningsih(2008) ที่กำหนดให้การลงทุนทางตรงจากต่างประเทศมีความสัมพันธ์กับอัตราแลกเปลี่ยน ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศและวิกฤตเศรษฐกิจ ซึ่งการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศกับวิกฤตเศรษฐกิจจะใช้ตัวแปรหุ่นเป็นตัวแทนของวิกฤตเศรษฐกิจ ขณะเดียวกันจากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมาได้มีการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศกับอัตราเงินเฟ้อ จำนวนประชากรและค่าใช้จ่ายรัฐบาล ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์เป็นแบบจำลองที่เหมาะสมต่อการศึกษาในครั้งนี้ได้ดังนี้

$$FDI = f\{FDI, INF, GOVEXP, EXC, POP, Crisis_{1990}, Crisis_{1997}\}$$

$$lnFDIjapas4_{it} = \beta_0 + \beta_1 INF_{it-1} + \beta_2 lnGOVEXP_{it-1} + \beta_3 lnEXC_{it-1} + \beta_4 lnPOP_{it-1} + Crisis_{1990} + Crisis_{1997} + \varepsilon_{it}$$

$$lnFDIjaptg3_{it} = \beta_0 + \beta_1 INF_{it-1} + \beta_2 lnGOVEXP_{it-1} + \beta_3 lnEXC_{it-1} + \beta_4 lnPOP_{it-1} + \beta_5 lnEXCSC_{it-1} + Crisis_{1990} + Crisis_{1997} + \varepsilon_{it}$$

โดยที่

$FDIas4_{it}$ =การลงทุนโดยตรงจากประเทศญี่ปุ่นสู่ ASEAN4 ณ ช่วงเวลาเตัวอย่างที่ i

$FDItg3_{it}$ =การลงทุนโดยตรงจากประเทศญี่ปุ่นสู่ NIEs3 ณ ช่วงเวลาt ตัวอย่างที่ i

INF_{it-1}= อัตราเงินเฟ้อของประเทศผู้รับการลงทุน ณ ช่วงเวลา t-1 ตัวอย่างที่ i

$GOVEXP_{it-1}$=ค่าใช้จ่ายรัฐบาลของประเทศผู้รับการลงทุน ณ เวลา t-1ตัวอย่างที่ i

EXC_{it-1} = อัตราแลกเปลี่ยนของประเทศผู้รับการลงทุน ณ เวลา t-1ตัวอย่างที่ i

$EXCSC_{it-1}$= จุดวกกลับอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงิน ณ เวลา t-1ตัวอย่างที่ i

POP_{it-1} = จำนวนประชากรของประเทศผู้รับการลงทุน ณ เวลา t-1 ตัวอย่างที่ i

$Crisis_{1990}$= After Crisis Dummy Variables ปี 1990; ค่า = 1ตั้งแต่ปี 1991- 2010

$Crisis_{1997}$= After Crisis Dummy Variables ปี 1997; ค่า= 1ตั้งแต่ปี 1998- 2010

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ln = Natural logarithm

β_n = ค่าสัมประสิทธิ์

ε = ค่าความคลาดเคลื่อน

ในการศึกษานี้ประกอบด้วย 7 สมมุติฐานที่เกี่ยวข้องกับการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศกับ อัตราเงินเฟ้อของประเทศผู้รับการลงทุน ค่าใช้จ่ายรัฐบาลของประเทศผู้รับการลงทุน อัตราแลกเปลี่ยนของประเทศผู้รับการลงทุน จุดวกกลับของอัตราแลกเปลี่ยน จำนวนประชากรของประเทศผู้รับการลงทุน วิกฤตเศรษฐกิจปี 1990 และวิกฤตเศรษฐกิจปี 1997

ตารางที่ 3.2แสดงสมมุติฐานในงานวิจัย

สมมุติฐาน	
H_1	อัตราแลกเปลี่ยนของประเทศผู้ให้การลงทุนส่งผลกระทบต่อการลงทุนทางตรงจากประเทศญี่ปุ่นสู่ประเทศในกลุ่ม NIEs3 และ ASEAN4ในทิศทางเดียวกัน เมื่อค่าเงินของประเทศผู้ให้แข็งค่าหรือ อัตราแลกเปลี่ยนของประเทศผู้รับการลงทุนส่งผลกระทบต่อการลงทุนทางตรงจากประเทศญี่ปุ่นสู่ประเทศในกลุ่ม NIEs3 และ ASEAN4ในทิศทางตรงกันข้ามกัน เมื่อค่าเงินของประเทศผู้รับอ่อนลง
H_2	ค่าใช้จ่ายรัฐบาลของประเทศผู้รับการลงทุนส่งผลกระทบต่อการลงทุนทางตรงจากประเทศญี่ปุ่นสู่ประเทศในกลุ่ม NIEs3 และ ASEAN4 ในทิศทางเดียวกัน
H_3	อัตราเงินเฟ้อของประเทศผู้รับการลงทุนส่งผลกระทบต่อการลงทุนทางตรงจากประเทศญี่ปุ่นสู่ประเทศในกลุ่ม NIEs3 และ ASEAN4 ในทิศทางตรงกันข้าม
H_4	ขนาดของประชากรของประเทศผู้รับการลงทุนส่งผลกระทบต่อการลงทุนทางตรงจากประเทศญี่ปุ่นสู่ประเทศในกลุ่ม NIEs3 และ ASEAN4 ในทิศทางเดียวกัน
H_5	จุดวกกลับของอัตราแลกเปลี่ยนจะส่งผลกระทบต่อการลงทุนทางตรงจากประเทศญี่ปุ่นสู่ประเทศ NIEs3 ในทิศทางตรงกันข้ามเมื่อค่าเงินเยนแข็งถึงจุดหนึ่ง
H_6	วิกฤตเศรษฐกิจปี 1990 ส่งผลกระทบต่อการลงทุนทางตรงจากประเทศญี่ปุ่นสู่ประเทศในกลุ่ม NIEs3 และ ASEAN4 เพิ่มมากขึ้น
H_7	วิกฤตเศรษฐกิจปี 1997 ส่งผลกระทบต่อการลงทุนทางตรงจากประเทศญี่ปุ่นสู่ประเทศในกลุ่ม NIEs3 และ ASEAN4 ลดน้อยลง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.3 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้จะแบ่งออกเป็นเป็น 2 ส่วน คือการวิเคราะห์เชิงปริมาณและการวิเคราะห์เชิงพรรณนา

1.การวิเคราะห์เชิงปริมาณจะเป็นการทดสอบข้อมูล Panel dataโดยใช้วิธีการประมาณแบบจำลองทางเศรษฐมิติ3วิธีได้แก่Panel cointegration เพื่อหาความสัมพันธ์ระยะยาวของตัวแปรในแบบจำลอง อีกทั้งมีการทดสอบFixed effect และ Random effect โดยจะเลือกวิธีที่ดีที่สุดจากการทดสอบ Hausman testเพื่อนำวิธีที่ดีที่สุดมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์และพิจารณาปัจจัยที่กำหนดการลงทุนทางตรงจากประเทศญี่ปุ่นสู่ ASEAN4 และ NIEs3ตั้งแต่ปี 1980 – 2010และ 1970 – 2010 ตามลำดับโดยจะใส่ค่า Dummy Variables หลังวิกฤตเศรษฐกิจปี 1990และปี 1997นั้นคือ ในตัวแปร $Crisis_{1990}$ จะใส่ค่าเท่ากับ 0 ในช่วงปี 1980 – 1990 และจะใส่ค่าเท่ากับ 1 ในช่วงปี1991 – 2010 ในส่วนของตัวแปร $Crisis_{1997}$จะใส่ค่าเท่ากับ 0 ในช่วงปี 1980 – 1997 และจะใส่ค่าเท่ากับ 1 ในช่วงปี 1998 – 2010 ของ ASEAN4 และในส่วนของ NIEs3จะใส่ค่า Dummy Variables หลังวิกฤตเศรษฐกิจปี 1990 และปี 1997นั้นคือ ในตัวแปร $Crisis_{1990}$ จะใส่ค่าเท่ากับ 0 ในช่วงปี 1970 – 1990 และจะใส่ค่าเท่ากับ 1 ในช่วงปี1991 – 2010 ในส่วนของตัวแปร $Crisis_{1997}$จะใส่ค่าเท่ากับ 0 ในช่วงปี 1970 – 1997 และจะใส่ค่าเท่ากับ 1 ในช่วงปี 1998 – 2010

2. ในส่วนต่อมาจะเป็นการวิเคราะห์การลงทุนทางตรงจากประเทศญี่ปุ่นสู่ประเทศไทยและให้ข้อเสนอแนะจากผลการวิเคราะห์เชิงปริมาณของการลงทุนทางตรงจากประเทศญี่ปุ่นสู่ประเทศในกลุ่ม ASEAN4

3.3.1การทดสอบ Panelcointegration

การศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีของ Westerlundในการทดสอบ Panel cointegration โดยให้มีความแตกต่าง Slope ที่แตกต่างกัน และให้ $\{y_{it}, x_{it}\}$ เป็น I(1) สำหรับ i ทั้งหมด โดยพิจารณาจากสมการดังต่อไปนี้

$$y_{i,t} = \alpha_i + \beta x_{it} + v_{it} \quad (1)$$

$$x_{it} = x_{it-1} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

โดยที่ t = 1….,tและ i = 1,….,N ซึ่งตัวชี้วัดของข้อมูลภาคตัดขวางและข้อมูลอนุกรมเวลา

$$v_{it} = \gamma_{it} + u_{it} \quad (3)$$

$$\gamma_{it} = \gamma_{it-1} + \theta u_{it}$$

โดยที่ $\{u_{it}\}$ คือ $N(0, \sigma^2)$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สมมติฐานหลักในการทดสอบ Panel cointegration คือ

H_0: $\theta = 0$ (ไม่มี Cointegration)

H_1: $\theta < 0$ (มี Cointegration)

แทนค่าของสมการลงไปในสมการที่ (1) จะได้

$$y_{i,t} = \alpha_i + \beta x_{it} + \theta \sum_{j=1}^{t} u_{ij} + u_{it} \quad (4)$$

$$= \alpha_i + \beta x_{it} + e_{it}$$

โดยที่ $e_{it} = \theta \sum_{j=1}^{t} u_{ij} + u_{it}$ และ $E(e_{it}) = 0$

หลังจากนั้นสามารถเขียนสมการที่ (4) ในรูปของ Matrix

$$y_i = X_i \beta_i + e_i, \quad i = 1, \ldots\ldots, N \quad (5)$$

โดยที่ $y'_i = (y_{i1}, \ldots\ldots, y_{it})$

$e'_i = (e_{i1}, \ldots\ldots, e_{it})$

และ $X_i = (l_t, x_i)$

โดยที่ $\beta_i = (\alpha_i, \beta_i)'$ คือ เวกเตอร์ของพารามิเตอร์ X_iคือ เวกเตอร์ T×K ของ x และ l_tคือ เวกเตอร์ T×1 โดยสามารถเขียนสมการที่ 5 ได้ดังนี้

$$\text{โดยที่} \quad y = \begin{bmatrix} x_1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & x_2 & \cdots & 0 \\ \vdots & & & \\ 0 & 0 & \cdots & x_3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \beta_3 \\ \beta_4 \end{bmatrix} + e \quad (6)$$

ซึ่ง $y' = (y_{11}, \ldots, y_{1t}, y_{21}, \ldots, y_{2t}, \ldots\ldots, y_{n1}, \ldots\ldots, y_{nt})$

$e' = (e_{11}, \ldots, e_{1t}, e_{21}, \ldots, e_{2t}, \ldots\ldots, e_{n1}, \ldots\ldots, e_{nt})$

$$X = X^* C$$

และ $\beta' = (\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4)'$

โดยที่ $X^* = (X'_1, \ldots\ldots, X'_n)$, $C = (I_N \times I_k)$ คือ Matrix $Nk^* \times k^*$ และ $k^* = k+1$

I_{k^*}คือ $k^* \times k^*$ Identity Matrix

I_Nคือ เวกเตอร์ N×1

และ $E(ee') = \sigma^2_u Q(\theta)$ โดยที่ $Q(\theta)$ มีค่าดังนี้

$$Q(\theta) = I_N (\theta^2 A_T + \theta(J_T + I_T) + I_T) \quad (7)$$

ซึ่ง J_Tคือ Matrix T×T และ A_Tคือ Matrix T×T ของ min(i,j)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$A_T = \begin{bmatrix} 1 & 1 & \cdots & 1 \\ 1 & 2 & \cdots & 2 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & 2 & \ldots & T \end{bmatrix}$$

ถ้าหาก $\theta < 0$จะหมายความว่า y_{it}และ x_{it} มี cointergration หรือมีความสัมพันธ์ในระยะยาว และถ้า $\theta \neq 0$จะหมายความว่าว่า y_{it}และ x_{it} ไม่มี cointergration หรือไม่มีความสัมพันธ์ในระยะยาว ดังนั้น θ สามารถอธิบายขนาดของผลกระทบของ Random walk และความสัมพันธ์ระยาวได้ โดยที่ในวิธีของ Westerlund นั้นมี alternative hypothesis 2 แบบ คือ group mean test ได้แก่ค่าสถิติ Ga และ Gt ซึ่งจะสมมุติให้ α_i ไม่จำเป็นต้องมีค่าเท่ากันซึ่งสามารถเขียนสมมุติฐานได้ดังนี้ H_g: $\alpha_i < 0$ และแบบที่สองถูกเรียกว่า Panel test ได้แก่ค่าสถิติ Pa และ Pt ซึ่งจะสมมุติให้ α_iมีค่าเท่ากัน ซึ่งสามารถเขียนสมมุติฐานได้ดังนี้ H_p: $\alpha_i = \alpha < 0$ โดยที่ค่าของสถิติ Ga และ Pa คือ $O_p(T)$ และ Gt และ Pt คือ $O_p(\sqrt{T})$ โดยที่ O_pคือ observation และ T เข้าใกล้ Infinity ซึ่งหมายความว่าค่าของสถิติGt และ Pt จะมีอัตราเร็วของการ divergence มากกว่าค่าของสถิติ Ga และ Pa ซึ่งทำให้ค่าสถิติของ Ga และ Pa มีอำนาจในการพยากรณ์มากกว่า (Westerlund, 2006)

3.3.2 Pooled OLS

Pooled OLS เป็นการทดสอบอย่างง่ายโดยมีข้อสมมติว่าความชัน (Slope)และค่าคงที่ (Intercept) แต่ละตัวแปรในสมการมีค่าเท่ากันทุกตัวอย่างและตลอดช่วงเวลาที่พิจารณา ซึ่งไม่ได้ประมาณค่าความแตกต่างของแต่ละตัวอย่างในช่วงเวลาที่ศึกษา ดังแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา คือ

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 X_{it} + \beta_2 X_{it} + \ldots.. + \beta_n X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

โดยที่ Y_{it} = ค่าตัวแปรตามของตัวอย่างที่ i ณ เวลาที่ t

X_{it} = ค่าตัวแปรอิสระของตัวอย่างที่ i ณ เวลาที่ t

α = ค่าคงที่

ε_{it} = Error term

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.3.3 Fixed effect model

Fixed effect model เป็น โมเดลเชิงเส้นอย่างง่ายที่ค่าคงที่ (Intercept term) ของสมการแปรผันเปลี่ยนแปลงไปตามแต่ละประเทศดังสมการ หรือเรียกอีกอย่างว่า Least-Square Dummy Variable (LSDV) Model ซึ่งมีรูปแบบสมการ คือ

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta_1 X_{it} + \beta_2 X_{it} + \ldots.. + \beta_n X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (9)$$

โดยที่ Y_{it} = ตัวแปรตามของตัวอย่างที่ i ณ เวลาที่ t

X_{it} = ค่าตัวแปรอิสระของตัวอย่างที่ i ณ เวลาที่ t

α = ค่าคงที่ของตัวอย่างที่ i

ε_{it} = Error term

จะเห็นได้ว่าสมการที่ (2) มีความแตกต่างจากสมการที่ (1) คือ จุดตัด (Intercept) จะแตกต่างกันในแต่ละข้อมูลภาคตัดขวาง โดยที่จุดตัดที่แตกต่างกันแสดงถึงคุณลักษณะของตัวอย่างที่แตกต่างกัน แต่จะมีความชัน (Slope) คงที่ โดยการประมาณนั้นจะใช้ตัวแปร Dummy Variablesในจุดตัดของแต่ละตัวอย่าง โดยแสดงในรูปแบบสมการได้ดังนี้

$$Y_{it} = \alpha_0+\alpha_i D_{1i}+\alpha_i D_{2i} +\alpha_i D_{3i} +\alpha_i D_{4i} +\beta_1 X_{it}+\beta_2 X_{it}+\ldots..+\beta_n X_{it}+ \varepsilon_{it} \quad (10)$$

ซึ่ง D_{1i} = 1 ถ้าตัวแปรนั้นเป็นตัวแปรของตัวอย่างที่ 1 = 0 หากไม่ใช่

D_{2i}= 1 ถ้าตัวแปรนั้นเป็นตัวแปรของตัวอย่างที่ 2 = 0 หากไม่ใช่

D_{3i}= 1 ถ้าตัวแปรนั้นเป็นตัวแปรของตัวอย่างที่ 3 = 0 หากไม่ใช่

D_{4i} = 1 ถ้าตัวแปรนั้นเป็นตัวแปรของตัวอย่างที่ 4 = 0 หากไม่ใช่

ถ้าไม่ใส่ตัวแปร Dummy Variable จะเป็นตัวอย่างที่ 0

โดยตัวแปรหุ่นที่ใช้ในสมการจะมีน้อยกว่าตัวอย่าง 1 ตัว ทั้งนี้เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหา Dummy Variable Trap

3.3.4 Random effect

จากจุดตัด (Intercept) ของ Fixed effect (α_i) ถูกกำหนดให้เป็นค่าคงที่ แต่ใน Random effect นั้น จะสมมุติให้จุดตัด α_i เป็นตัวแปรสุ่ม (Random Variable) ซึ่งประกอบด้วยค่าเฉลี่ยของจุดตัด α และค่าความคลาดเคลื่อนแบบสุ่ม ε_iซึ่งสามารถแสดงได้ดังนี้

$$\alpha_i= \alpha+ \varepsilon_i \quad , i = 1,2,3,\ldots,N \quad (11)$$

โดยที่ ε_i คือ ค่าความคลาดเคลื่อนแบบสุ่มที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์และค่าความแปรปรวนเท่ากับ σ_u^2

จากสมการที่ (4) หมายความว่า จุดตัดแต่ละข้อมูลภาคตัดขวาง (α_i) จะประกอบไปด้วยจุดตัดที่เป็นค่าเดียวกัน (α) และค่าที่ทำให้จุดตัดแตกต่างกันในแต่ละข้อมูลภาคตัดขวาง คือ ค่าคลาดเคลื่อน ε_i

แทนสมการที่ (4) ลงในสมการที่ (3) จะได้

$$Y_{it} = \alpha_i+\beta_1 X_{it}+\beta_2 X_{it}+\ldots..+\beta_n X_{it}+\varepsilon_{it}+u_{it}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$Y_{it} = \alpha_i+\beta_1 X_{it}+\beta_2 X_{it}+.....+\beta_n X_{it}+\omega_{it} \quad (12)$$

$$\omega_{it} = \varepsilon_{it}+u_{it} \quad (13)$$

โดยที่ ω_{it}คือ Composite error term ประกอบไปด้วย 2 องค์ประกอบ คือ ε_i ซึ่งเป็นค่าความคลาดเคลื่อนของข้อมูลภาคตัดขวาง และ u_{it}ซึ่งเป็นค่าความคลาดเคลื่อนของทั้งข้อมูลแบบอนุกรมเวลาและข้อมูลภาคตัดขวาง จึงเรียกรูปแบบนี้ว่า Error components Model (ECM) ซึ่งมีสมมุติฐานที่สำคัญ คือ

$$E(\varepsilon_i X_{it} = 0) \quad (14)$$

โดยสมการที่ (7)อธิบายได้ว่า ε_i ซึ่งเป็นค่าคลาดเคลื่อนของข้อมูลภาคตัดขวาง (Individual effect) จะต้องไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระ X_{it}

$$\text{และ } \varepsilon_i \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$$
$$\mu_i \sim N(0, \sigma_\mu^2)$$
$$E(\varepsilon_i , \mu_{it}) = 0; E(\varepsilon_i , \varepsilon_j) = 0, (i \neq j)$$
$$E(\mu_{it} , \mu_{is}) = 0; E(\mu_{ij} , \mu_{ji}) = 0, (i \neq j)(t \neq s) \quad (15)$$

จากสมการที่ (8) อธิบายได้ว่าค่าความคลาดเคลื่อนต้องไม่มีความสัมพันธ์กันเองและต้องไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างค่าคลาดเคลื่อนของข้อมูลอนุกรมเวลาและค่าคลาดเคลื่อนของข้อมูลภาคตัดขวาง

โดยในงานวิจัยครั้งนี้จะใช้ Hausman test ในการเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมระหว่าง Fixed effect และ Random effect โดยจะทำการทดสอบค่า β ที่ได้จากการประมาณด้วยวิธีทั้งสอง ซึ่งมีสมการดังต่อไปนี้

$$H = [\hat{\beta}_{fe} - \hat{\beta}_{re}]' [Var(\hat{\beta}_{fe} - \hat{\beta}_{re})]^{-1} [\hat{\beta}_{fe} - \hat{\beta}_{re}]$$

โดยที่ $\hat{\beta}_{fe}$ = ค่าสัมประสิทธิ์ของ Fix effect

$\hat{\beta}_{re}$= ค่าสัมประสิทธิ์ของ Random effect

H = Hausman test

และมีสมมุติฐานดังนี้ H_0 = Random effect เป็นแบบจำลองที่เหมาะสม

H_1 = ปฏิเสธสมมุติฐานหลัก (H_0)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ถ้าทดสอบว่าค่า β ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งหมายความว่าค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.05 เป็นต้นไป จะใช้การประมาณค่าแบบจำลองโดย Random effect หรือยอมรับ H_0แต่ถ้าผลการทดสอบ βมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งหมายความว่าค่ามากกว่า 0.05 เป็นต้นไป จะใช้การประมาณค่าแบบจำลองโดย Fixed effect หรือปฏิเสธสมมุติฐานหลัก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved