บทที่ 5

ผลการศึกษา

การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกำหนดอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศของไทย จะแบ่งการศึกษาออกเป็น 6 กรณี ได้แก่ กรณีอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐอเมริกา อัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อปอนด์เสเตอร์ลิง อัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อ 100 เยนญี่ปุ่น อัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สิงคโปร์ อัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อริงกิตมาเลเซีย และอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์ฮ่องกง ในแต่ละกรณีนั้นจะทำการศึกษาถึงความสัมพันธ์ในระยะยาวระหว่างอัตราแลกเปลี่ยนและตัวแปรทางเศรษฐกิจมหภาคต่างๆ ตามแบบจำลองทางการเงิน คือ แบบจำลองผลต่างอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริง (real interest differential model) รวมทั้งศึกษาการปรับตัวในระยะสั้นของตัวแปรต่างๆ เพื่อให้เข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวตามแบบจำลอง การศึกษาความสัมพันธ์ดังกล่าวจะนำเทคนิค cointegration และ error correction model มาประยุกต์ใช้กับแบบจำลองทางการเงินดังกล่าว ดังนี้

$$s_t = \alpha_1 m_t^d + \alpha_2 y_t^d + \alpha_3 i_t^d + \alpha_3 \pi_t^d$$

โดยที่

s_t = ค่า logarithm ของอัตราแลกเปลี่ยน (ค่าเงินบาทต่อเงินตราสกุลต่างๆ) ณ เวลา t

m_t^d = ค่า logarithm ของปริมาณเงินโดยเปรียบเทียบ ณ เวลา t

y_t^d = ค่า logarithm ของรายได้ประชาชาติโดยเปรียบเทียบ ณ เวลา t

i_t^d = ผลต่างของอัตราดอกเบี้ยระยะสั้นในประเทศและต่างประเทศ ณ เวลา t

π_t^d = ค่า logarithm ของดัชนีราคาผู้บริโภคโดยเปรียบเทียบ ณ เวลา t

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราแลกเปลี่ยนและตัวแปรเศรษฐกิจมหภาคต่างๆ ตามแบบจำลองข้างต้น ในขั้นแรกจะทำการทดสอบว่าตัวแปรต่างๆ ในแบบจำลองมีลักษณะนิ่ง (stationary) หรือไม่ โดยทำการทดสอบ unit root ด้วยวิธี Augmented Dickey-Fuller (ADF) test (Dickey and Fuller (1979)) ขั้นตอนต่อไป จะทำการประมาณค่าความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวของอัตราแลกเปลี่ยนและตัวแปรทางเศรษฐกิจมหภาคต่างๆ ในแบบจำลองผลต่างอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริง (real interest differential model) โดยวิธีการที่เรียกว่า cointegration test ถ้าพบว่ามีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวระหว่างตัวแปรต่างๆ แล้ว ก็สามารถหาลักษณะการปรับตัวในระยะสั้นโดยใช้แบบจำลอง error correction model ในที่สุดแล้ว จะทำให้ทราบว่าตัวแปรใดมีอิทธิพลต่อ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

การกำหนดอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศของไทย นั่นคือ จะเป็นการทดสอบว่าแบบจำลองทางการเงินผลต่างอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริง (real interest differential model) สามารถใช้อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศของไทยกับปัจจัยทางเศรษฐกิจมหภาคต่างๆ ได้หรือไม่ในช่วงที่ประเทศไทยใช้ระบบอัตราแลกเปลี่ยนแบบลอยตัวภายใต้การจัดการ

ก่อนที่จะทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (long-run equilibrium relationship) ระหว่างอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศกับตัวแปรทางเศรษฐกิจมหภาคต่างๆ จะต้องทำการทดสอบความนิ่ง (sationarity) ของตัวแปรอนุกรมเวลาเหล่านั้น ได้แก่ s_t, m^d_t, y^d_t, i^d_t และ π^d_t โดยวิธีการทดสอบที่เรียกว่า การทดสอบ unit root หรือการทดสอบอันดับความสัมพันธ์ของข้อมูล (order of integration) กล่าวคือ ตัวแปรต่างๆ ในแบบจำลองของแต่ละกรณีจะต้องมีอันดับความสัมพันธ์อันดับเดียวกัน จึงจะสามารถนำไปวิเคราะห์หาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวระหว่างตัวแปรเหล่านั้นได้

การทดสอบ unit root ด้วยวิธี Augmented Dickey-Fuller (ADF) test จะต้องมีความยาว lag เพียงพอที่จะไม่ทำให้เกิดปัญหา autocorrelation ในพจน์ความคลาดเคลื่อน (error term) นั่นคือทำให้พจน์ความคลาดเคลื่อนมีลักษณะเป็น serially independent หลักเกณฑ์ในการเลือกค่าความยาว lag ที่เหมาะสมนั้นจะพิจารณาจากความยาว lag ที่ให้ค่า Akaike Information Criterion (AIC) ต่ำที่สุด หลังจากได้แบบจำลองที่เหมาะสมสำหรับตัวแปรแต่ละตัวแล้ว จากนั้นจะดูว่าเกิดปัญหา autocorrelation หรือไม่โดยพิจารณาจากค่า Durbin-Watson statistics ที่คำนวณได้ต้องมีค่าเข้าใกล้ 2 จึงจะถือได้ว่าไม่เกิดปัญหา autocorrelation

การทดสอบ unit root โดยวิธี Augmented Dickey-Fuller (ADF) test นั้นมีสมมติฐานหลักในการทดสอบคือ $\phi = 0$ หรือ $\alpha_1 = 1$ ในขณะที่สมมติฐานรองคือ $\phi < 0$ หรือ $|\alpha_1| < 1$ โดยจะพิจารณาจากค่าสถิติ t (t-statistic) ของสัมประสิทธิ์ X_{t-1} ในกรณีที่ค่าสัมบูรณ์ของค่าสถิติ t น้อยกว่าค่าวิกฤติที่ปรากฏในตาราง ADF จะไม่สามารถปฏิเสธ H_0 ได้ แสดงว่า X_t มี unit root

สำหรับการพิจารณาว่าตัวแปรอนุกรมเวลาแต่ละตัวนั้นมีพจน์ค่าคงที่ (intercept term) หรือพจน์แนวโน้มตามเวลา (time trend) หรือไม่ จะพิจารณาจากค่าสถิติ F (F-statistic) โดยจะนำมาเปรียบเทียบกับค่า Augmented Dickey-fuller F-test statistics

ผลการศึกษาจะแยกพิจารณาอัตราแลกเปลี่ยนทั้ง 6 กรณี ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

5.1 กรณีอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ

5.1.1 ผลการทดสอบ unit root กรณีอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ

การทดสอบคุณสมบัติความนิ่ง (stationary) โดยใช้การทดสอบ unit root ตามวิธี Augmented Dickey-Fuller (ADF) test ผลการทดสอบแสดงตามตาราง 5.1

ตาราง 5.1 ผลการทดสอบ unit root ด้วยวิธี Augmented Dickey-Fuller test ของตัวแปรระดับ (level) กรณีอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ

Levels								
variable	ADF Test Statistics							
	None	p	Intercept	p	Trend and Intercept	p	F2	F3
s_{tUSD}	-0.3714	2	-0.9872	2	-3.3757	2	6.4566	5.6980
m^d_t	-1.2449	3	-0.6715	3	-2.9891	2	1.9329	2.9716
y^d_t	-1.8035	2	-1.2446	2	-0.0879	2	4.5961	9.4497
$i^d_{s\,t}$	-2.3453	2	-2.1694	2	-1.8967	2	8.8775	6.5590
π^d_t	-0.9681	3	-1.0615	3	-3.4084	3	4.8726	6.5814

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ :

1. ค่า MacKinnon critical value สำหรับ t-test statistics

	none	intercept	trend &intercept
1% critical value	-2.5978	-3.5312	-4.0909
5% critical value	-1.9453	-2.9055	-3.4730
10% critical value	-1.6183	-2.5899	-3.1635

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2. ค่า critical value สำหรับ ADF F-test statistics ($ADF_{F\alpha,\rho}$ และ $ADF_{F\beta,\rho}$)

	intercept	trend &intercept
1% critical value	6.7000	8.7300
5% critical value	4.7100	6.4900
10% critical value	3.8600	5.4700

ที่มา: MacKinnon (1991)

ผลการทดสอบตามตาราง 5.1 สำหรับตัวแปรต่างๆ ที่เป็นตัวแปรระดับ (level) พบว่า ตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ (s_{tUSD}) ปริมาณเงินโดยเปรียบเทียบ (m^d_t) รายได้โดยเปรียบเทียบ (y^d_t) อัตราดอกเบี้ยโดยเปรียบเทียบ (i^d_t) และอัตราเงินเฟ้อที่คาดการณ์โดยเปรียบเทียบ (π^d_t) มี unit root เนื่องจากค่าสัมบูรณ์ของค่า ADF t-statistic ของตัวแปรที่เป็นตัวแปรระดับ (level) ดังกล่าวมีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 นั่นคือ ยอมรับสมมติฐาน H_0 ที่ว่า ϕ=0 หรือ α_1=1 แสดงว่า ตัวแปรต่างๆ เหล่านี้ที่เป็นตัวแปรระดับ (level) มีลักษณะไม่นิ่ง (nonstationary)

สำหรับรูปแบบของตัวแปรอนุกรมเวลาแต่ละตัวจะพิจารณาจากค่าสถิติ F (F-statistic) คือ F2 และ F3 ดังนี้ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ (s_{tUSD}) และปริมาณเงินโดยเปรียบเทียบ (m^d_t) ไม่มี time trend เนื่องจากค่า F3 น้อยกว่าค่า critical value F-test ในตาราง ADF ทำให้ยอมรับสมมติฐาน H_0 ที่ว่า สัมประสิทธิ์หน้า time trend เท่ากับ 0 (β=0) และ α_1 =1

เมื่อพิจารณาว่าตัวแปรต่างๆ มี intercept term หรือไม่จะพิจารณาจากค่า F2 จะเห็นว่า ตัวแปรปริมาณเงินโดยเปรียบเทียบ (m^d_t) และรายได้โดยเปรียบเทียบ (y^d_t) มี intercept term เนื่องจากค่า F2 น้อยกว่าค่า critical value F-test ในตาราง ADF ทำให้ยอมรับสมมติฐาน H_0 ที่ว่า สัมประสิทธิ์หน้า intercept term เท่ากับ 0 (α_0=0) และ α_1=1 ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

เมื่อทำการทดสอบตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ (s_{tUSD}) ปริมาณเงินโดยเปรียบเทียบ (m^d_t) รายได้โดยเปรียบเทียบ (y^d_t) อัตราดอกเบี้ยโดยเปรียบเทียบ (i^d_t) และอัตราเงินเฟ้อที่คาดการณ์โดยเปรียบเทียบ (π^d_t) ในรูปผลต่างลำดับที่หนึ่ง (first difference) พบว่าค่าสถิติที่คำนวณได้สามารถปฏิเสธสมมติฐานการมี unit root ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 และ 0.05 ได้ นั่นคือ ตัวแปรทั้งหมดที่อยู่ในรูปผลต่างลำดับที่ 1 มีลักษณะเป็น I(0) หรือมีลักษณะนิ่ง (stationary) แสดงว่าตัวแปรต่างๆ ดังกล่าวที่เป็นตัวแปรระดับ (level) มีอันดับความสัมพันธ์ของข้อมูลอันดับที่ 1 หรือมีลักษณะเป็น I(1) เช่นเดียวกัน จึงสามารถหาความสัมพันธ์ในระยะยาวระหว่างตัวแปรดัง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

กล่าวได้ แสดงผลการทดสอบ unit root ของตัวแปรทั้งหมดในรูปผลต่างลำดับที่หนึ่ง (first difference) ได้ ตามตาราง 5.2

ตาราง 5.2 ผลการทดสอบ unit root ของตัวแปรในรูปผลต่างลำดับที่หนึ่ง (first difference) กรณีอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ

First Differences						
variable	ADF Test Statistics					
	None	p	Intercept	p	Trend and Intercept	p
Δs_{tUSD}	-9.6886*	2	-9.5523*	2	-9.5819*	2
Δm^{d}_{t}	-2.8735*	1	-7.8169*	1	-8.1510*	1
Δy^{d}_{t}	-4.2068*	2	-4.8089*	2	-5.2368*	1
$\Delta i^{d}_{s\,t}$	-9.9921*	1	-10.0018*	1	-10.0520*	1
$\Delta \pi^{d}_{t}$	-3.7307*	2	-3.7441*	2	-3.6242**	2

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ :

1. เครื่องหมาย * แสดงว่า สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01
2. เครื่องหมาย ** แสดงว่า สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05
3. McKinnon critical value สำหรับ t-test statistics

	none	intercept	trend& intercept
1% critical value	-2.5978	-3.5312	-4.0909
5% critical value	-1.9453	-2.9055	-3.4730
10% critical value	-1.6183	-2.5899	-3.1635

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4. ค่า critical value สำหรับ ADF F-test statistics ($ADF_{F\alpha,\rho}$ และ $ADF_{F\beta,\rho}$)

	intercept	trend& intercept
1% critical value	6.7000	8.7300
5% critical value	4.7100	6.4900
10% critical value	3.8600	5.4700

ที่มา: MacKinnon (1991)

5.1.2 ผลการทดสอบ cointegration กรณีอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ

ผลการทดสอบ unit root ข้างต้นทำให้ทราบว่า ตัวแปรทุกตัวมีอันดับความสัมพันธ์ของข้อมูล (order of integration) อันดับเดียวกัน คือ อันดับที่ 1 หรือ I(1) ดังนั้น จึงสามารถทำการทดสอบหาความสัมพันธ์ระยะยาวระหว่างตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ (s_{tUSD}) ปริมาณเงินโดยเปรียบเทียบ (m^d_t) รายได้โดยเปรียบเทียบ (y^d_t) อัตราดอกเบี้ยโดยเปรียบเทียบ (i^d_t) และอัตราเงินเฟ้อที่คาดการณ์โดยเปรียบเทียบ (π^d_t) ได้

การทดสอบ cointegration และ error correction model ตามวิธีการของ Johansen and Juselius (1990) จะเริ่มโดยการทดสอบเพื่อหาความยาว lag ที่เหมาะสมที่จะใช้ใน VAR model โดยจะพิจารณาจากค่า likelihood ratio test และค่า AIC จากนั้นจะทำการทดสอบหารูปแบบของ VAR model และจำนวน cointegrating vector ใน VAR model ตามวิธี maximal eigenvalue statistics และ trace statistics สำหรับการเลือกรูปแบบของ VAR model และจำนวน cointegrating vector นั้นจะทำไปพร้อมกันโดยการสร้างแบบจำลองทั้ง 5 รูปแบบและเลือกจำนวนของ cointegrating vector ที่เหมาะสมในแต่ละแบบจำลองโดยพิจารณาจาก maximal eigenvalue statistics และ trace statistics พร้อมทั้งเปรียบเทียบค่า AIC (Akaike Information Criterion) ของแต่ละแบบจำลอง โดยจะเลือกแบบจำลองที่ให้ค่า AIC ที่ต่ำที่สุด ซึ่งจะได้จำนวน cointegrating vector ที่เหมาะสมในแบบจำลองนั้นด้วย (Hall and Others, 1994)

จากผลการทดสอบในกรณีของอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ พบว่าความยาว lag ที่เหมาะสมคือ 2 ซึ่งใช้ในการทดสอบหารูปแบบของ VAR model ผลการทดสอบได้เลือกแบบจำลองที่มีการจำกัดค่าคงที่ใน cointegrating vector แต่ไม่มีแนวโน้มของเวลา (restricted intercepts and no trends) จากนั้นทำการพิจารณาจำนวน cointegrating vector ใน VAR model ที่ได้เลือกรูปแบบไว้ โดยจะพิจารณาจากค่าสถิติที่เรียกว่า maximal eigenvalue statistics และ trace statistics ดังแสดงในตาราง 5.3

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 5.3 แสดงผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector โดยพิจารณาจากค่าสถิติ maximal eigenvalue test และ trace test

cointegration LR test based on maximal eigenvalue of the stochastic matrix

สมมติฐานหลัก (Null)	สมมติฐานรอง (Alternative)	ค่าสถิติ (Statistic)	95% Critical Value	90% Critical Value
r = 0	r = 1	37.0080	34.4000	31.7300
r<= 1	r = 2	29.9159	28.2700	25.8000
r<= 2	r = 3	24.6417	22.0400	19.8600
r<= 3	r = 4	8.4087*	15.8700	13.8100
r<= 4	r = 5	7.3490	9.1600	7.5300

cointegration LR test based on trace of the stochastic matrix

สมมติฐานหลัก (Null)	สมมติฐานรอง (Alternative)	ค่าสถิติ (Statistic)	95% Critical Value	90% Critical Value
r = 0	r>= 1	107.3234	75.9800	71.8100
r<= 1	r>= 2	70.3154	53.4800	49.9500
r<= 2	r>= 3	40.3995	34.8700	31.9300
r<= 3	r>= 4	15.7578*	20.1800	17.8800
r<= 4	r= 5	7.3490	9.1600	7.5300

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ :เครื่องหมาย * แสดงว่า ไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

จากตาราง 5.3 แสดงผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector โดยวิธี likelihood ratio test ซึ่งจะต้องทำการเปรียบเทียบค่าสถิติที่คำนวณได้กับค่าวิกฤติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่กำหนด การทดสอบจะเริ่มจากสมมติฐาน H_0: r = 0 และ H_1: r = 1 สำหรับ maximal eigenvalue test และสมมติฐาน H_0: r = 0 และ H_1: r $\geq$1 สำหรับ trace statistic โดยจะทำการทดสอบไปเรื่อยๆจนกว่าจะไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) ได้ จะเห็นว่า ค่า maximal eigenvalue statistic เท่ากับ 8.4087 นั้นมีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 และ 0.10 ทำให้ยอมรับสมมติฐานหลัก H_0: r $\leq$ 3 นั่นคือ มีจำนวน cointegrating vector อย่างมากเท่ากับ 3 ซึ่งสอดคล้องกับ trace test ที่พิจารณาค่า trace statistic เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 และ 0.10

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

จะเห็นว่าค่า trace statistic เท่ากับ 15.7578 มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 และ 0.10 ทำให้ยอมรับสมมติฐานหลัก H_0: $r \leq 3$ กล่าวได้ว่า ใน VAR model ที่มีการจำกัดค่าคงที่ใน cointegrating vector แต่ไม่มีแนวโน้มของเวลามีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 3 หรือมีรูปแบบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว 3 รูปแบบ

เมื่อพบว่ามี cointegrating vector ใน VAR model แสดงว่ามีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (long-run equilibrium relationship) ระหว่างตัวแปรที่ทำการศึกษา ตาราง 5.4 แสดงค่าพารามิเตอร์ที่แสดงถึงความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (normalized cointegrating coefficients)

ตาราง 5.4 ผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวตามแบบจำลองทางการเงิน กรณีอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ

Variables	Vector 1	Vector 2	Vector 3*
s_{tUSD}	2.7291	-4.4398	12.9930
	(-1.0000)	(-1.0000)	(-1.0000)
m^d_t	0.4885	-1.2481	-11.6615
	(-0.1790)	(-0.2811)	(0.8975)
y^d_t	-0.4285	-3.2566	2.8178
	(0.1570)	(-0.7335)	(-0.2169)
i^d_t	-0.1279	-0.2091	0.2452
	(0.0469)	(-0.0471)	(-0.0189)
π^d_t	6.4322	18.2912	-22.4114
	(- 2.3569)	(4.1198)	(1.7249)
Intercept	-5.3575	9.4516	-36.2661
	(1.9631)	(2.1288)	(2.7912)

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ :

1. ค่านอกวงเล็บ คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ยังไม่ได้ทำการ normalized
2. ค่าในวงเล็บ คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ทำการ normalized แล้ว โดยค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตาม (ในที่นี้คือ s_{tUSD}) จะมีค่าเท่ากับ 1
3. แสดงถึงเครื่องหมายของ normalized cointegrating vector ที่เป็นไปตามสมมติฐาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากตาราง 5.4 แสดงความสัมพันธ์ในระยะยาวระหว่างตัวแปรต่างๆ ตามแบบจำลองทางการเงิน 3 รูปแบบ พบว่า cointegrating vector ที่ 3 นั้น เครื่องหมายของสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรเป็นไปตามแบบจำลอง กล่าวคือ ปริมาณเงินโดยเปรียบเทียบ (m^d_t) และอัตราเงินเฟ้อที่คาดการณ์โดยเปรียบเทียบ (π^d_t) มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ (s_{tUSD}) สำหรับตัวแปรรายได้โดยเปรียบเทียบ (y^d_t) และอัตราดอกเบี้ยระยะสั้นโดยเปรียบเทียบ (i^d_t) มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ (s_{tUSD})

สำหรับความสัมพันธ์ในระยะยาวระหว่างตัวแปรในแบบจำลองสามารถพิจารณาได้จากค่า normalized cointegrating vector ที่แสดงในวงเล็บ การทำ normalized cointegrating vector นั้นมีวัตถุประสงค์เพื่อพิจารณาว่าหากตัวแปรต่างๆ เปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วยแล้วตัวแปรที่สนใจจะเปลี่ยนแปลงไปเท่าใด ในที่นี้ตัวแปรที่สนใจ คือ ตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ (s_{tUSD}) หรือกล่าวได้ว่า สัมประสิทธิ์ที่ได้จากการทำ normalized cointegrating vector นั้นจะแสดงถึงค่าความยืดหยุ่นในระยะยาว (long-run elasticity) ของอัตราแลกเปลี่ยนต่อตัวแปรต่างๆ ถ้าสิ่งอื่นๆ คงที่

ผลการทดสอบจากตาราง 5.4 แสดงความสัมพันธ์ระยะยาวระหว่างตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ตัวแปรเศรษฐกิจต่างๆ ดังนี้ อัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ จะอ่อนค่าลงร้อยละ 0.8975 หากประเทศไทยใช้นโยบายใดๆ ที่ส่งผลให้ปริมาณเงินในระบบเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 และอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ จะแข็งค่าขึ้นร้อยละ 0.2169 ถ้าระดับรายได้ (ในที่นี้แทนด้วยดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม) เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 นอกจากนี้ถ้าอัตราดอกเบี้ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลให้อัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ แข็งค่าขึ้นร้อยละ 0.0189 เมื่อพิจารณาสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรอัตราเงินเฟ้อโดยเปรียบเทียบจะเห็นว่า ถ้ามีการคาดการณ์ว่าอัตราเงินเฟ้อจะเพิ่มขึ้น (ในที่นี้แทนด้วยค่าดัชนีราคาผู้บริโภค) อัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ จะอ่อนค่าลงร้อยละ 1.7249 สามารถเขียนความสัมพันธ์ระยะยาวระหว่างอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ และตัวแปรต่างๆ ได้ ดังนี้

$$s_t = 2.7912 + 0.8975m^d_t - 0.2169y^d_t - 0.0189i^d_t + 1.7249\pi^d_t$$

จะเห็นว่า อัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ มีความสัมพันธ์ในระยะยาวกับตัวแปรปริมาณเงินโดยเปรียบเทียบและดัชนีราคาผู้บริโภคโดยเปรียบเทียบอย่างมาก ทั้งนี้เนื่องจากแบบจำลองทางการเงินมีแนวคิดพื้นฐานมาจากทฤษฎีอำนาจซื้อเสมอภาคที่กล่าวว่า การเพิ่มขึ้นของปริมาณเงินจะทำให้ระดับราคาเพิ่มขึ้นในสัดส่วนเดียวกันและจะเกิดการอ่อนค่าของอัตราแลกเปลี่ยนเพื่อให้เข้าสู่ดุลยภาพ สำหรับผลของการเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ยที่มีต่ออัตราแลกเปลี่ยนในกรณีนี้ไม่มากนักเนื่องจากหลังจากที่ประเทศไทยได้เปลี่ยนระบบอัตราแลกเปลี่ยนเป็นแบบลอย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตัวเมื่อเกิดเหตุการณ์วิกฤตการณ์ทางการเงินในเดือนกรกฎาคม 2540 ทางการได้ปรับลดอัตราดอกเบี้ยอยู่ในระดับที่ต่ำมากเพื่อช่วยเหลือภาคการลงทุนและแก้ปัญหาหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ในระบบเศรษฐกิจ แต่การใช้นโยบายอัตราดอกเบี้ยในช่วงที่เกิดวิกฤตินั้นส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าเงินไม่มากเมื่อเทียบกับตัวแปรอื่นๆ

5.1.3 ผลการประมาณ Error Correction Model (ECM) กรณีอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ

cointegration และ error correction model เป็นเรื่องที่มีความเกี่ยวข้องและสัมพันธ์กันอย่างมาก กล่าวคือ ถ้าตัวแปรมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (cointegrating relationship) แล้วในระยะสั้นอาจมีการเบี่ยงเบนออกจากดุลยภาพ (disequilibrium) ดังนั้น สามารถที่จะสร้างแบบจำลองที่เรียกว่า error correction model เพื่ออธิบายการปรับตัวในระยะสั้นของตัวแปรต่างๆ เพื่อให้เข้าสู่ดุลยภาพระยะยาว พจน์ค่าความคลาดเคลื่อน (error term) ในสมการแสดงความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (cointegrating equation) นั้นจะเป็นค่าความคลาดเคลื่อนดุลยภาพ (equilibrium error) และสามารถที่จะนำพจน์ค่าความคลาดเคลื่อนดังกล่าวนี้ไปผูกพฤติกรรมระยะสั้นกับระยะยาวได้ โดยกระบวนการปรับตัวเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพของระบบจะต้องมีการเคลื่อนไหวของตัวแปรอย่างน้อยบางตัวแปรที่ตอบสนองต่อขนาดของการเบี่ยงเบนจากดุลยภาพใน error correction model

ใน VAR model ที่ได้วิเคราะห์ข้างต้นทำให้ทราบว่า ตัวแปรในแบบจำลองมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวและทราบจำนวนหรือรูปแบบของความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพดังกล่าว แต่ถ้าจะทำการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ เหล่านั้นในระยะสั้นจะต้องวิเคราะห์จาก Vector Error Correction (VEC) model ที่แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรที่เป็น ตัวแปรภายใน (endogeneous variable) ต่างๆ ในแบบจำลองว่ามีการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาวอย่างไรหรือขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรใดบ้าง โดยจะทำการถดถอย (regression) ผลต่างลำดับที่ 1 (first difference) ของตัวแปรภายใน (endogeneous variables) แต่ละตัวในแบบจำลองกับ lag ที่ 1 ของ cointegrating equation (s) ที่ได้จากขั้นตอนก่อนหน้านี้กับผลต่างลำดับที่ 1 ใน lag ต่างๆ ของตัวแปรที่อยู่ในระบบ แต่ในที่นี้จะทำการวิเคราะห์เฉพาะการปรับตัวของตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยน (Δs_t) เพื่อเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาวเท่านั้น

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวพบว่ามีรูปแบบความสัมพันธ์ 3 รูปแบบแต่ cointegrating vector ที่ 3 มีเครื่องหมายหน้าสัมประสิทธิ์เป็นไปตามสมมติฐาน และเมื่อพิจารณาเครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์การปรับตัวในระยะสั้น (speed of adjustment coefficient) หรือสัดส่วนการเบี่ยงเบนออกจากดุลยภาพ (disequilibrium) ของอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ พบว่ามีค่าเป็นลบและมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ซึ่งสอดคล้องกับหลักทฤษฎีที่ว่า ค่าความคลาดเคลื่อนในการปรับตัวเข้าสู่ภาวะดุลยภาพทางเศรษฐกิจในระยะยาวจะต้องลดลงเรื่อยๆ ดังแสดงในตาราง 5.5

ตาราง 5.5 แสดงผลการประมาณ Error Correction Model ของอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ

regressor	coefficient	standard error	t-ratio	prob.
Δs_{t-1}	0.1411	0.4983	0.2832	0.778
Δm^{d}_{t-1}	0.2947**	0.1120	2.6307	0.012
Δy^{d}_{t-1}	-0.3388*	0.1079	3.1415	0.003
Δi^{d}_{t-1}	-0.0036**	0.0016	-2.3215	0.025
$\Delta \pi^{d}_{t-1}$	1.4904***	0.7650	1.9491	0.059
ecm_{t-1}	-0.0833*	0.0215	-3.8756	0.000

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ :

1. Adjusted R^2 0.6544
   DW-statistic 2.2111
   AIC 187.1003
2. $ecm_t = -2.7912 + s_t - 0.8975m^{d}_{t} + 0.2169y^{d}_{t} + 0.0189i^{d}_{t} - 1.7249\pi^{d}_{t}$
3. เครื่องหมาย * มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01
4. เครื่องหมาย ** มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05
5. เครื่องหมาย *** มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.10

จากตาราง 5.5 จะเห็นว่า สัมประสิทธิ์ของการปรับตัวในระยะสั้นของอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ หรือสัดส่วนการเบี่ยงเบนออกจากดุลยภาพ (disequilibrium) ของอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ มีค่าเท่ากับ -0.0833 อธิบายได้ว่า ความคลาดเคลื่อนที่อัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ เบี่ยงเบนออกจากค่าที่เป็นดุลยภาพในเดือนที่ผ่านมาจะมีการปรับตัวเพื่อแก้ไขความคลาดเคลื่อนให้น้อยลงประมาณ 8.33% ในเดือนนี้ ตัวแปรที่มีนัยสำคัญในการอธิบายการปรับตัวของอัตราแลกเปลี่ยน (Δs_t) เพื่อเข้าสู่ดุลยภาพ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ได้แก่ Δy^{d}_{t-1} และ ecm_{t-1} ตัวแปรที่มีนัยสำคัญในการอธิบายการปรับตัวของอัตราแลกเปลี่ยน (Δs_t) เพื่อเข้าสู่ดุลยภาพ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ได้แก่ Δm^{d}_{t-1} และ Δi^{d}_{t-1} ตัวแปรที่มีนัยสำคัญในการอธิบายการปรับตัวของอัตราแลกเปลี่ยน (Δs_t) เพื่อเข้าสู่ดุลยภาพ ณ ระดับนัยสำคัญ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ทางสถิติ 0.10 ได้แก่ $\Delta\pi^{d}_{t-1}$ สามารถเขียนสมการแสดงการปรับตัวของอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ในระยะสั้นเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวได้ ดังนี้

$$\Delta s_t = 0.2947\Delta m^{d}_{t-1} - 0.3388\Delta y^{d}_{t-1} - 0.0036\Delta i^{d}_{t-1} + 1.4904\Delta \pi^{d}_{t-1} - 0.0833 ecm_{t-1}$$

โดยที่

$$ecm_{t-1} = -2.7912 + s_{t-1} - 0.8975 m^{d}_{t-1} + 0.2169 y^{d}_{t-1} + 0.0189 i^{d}_{t-1} - 1.7249\pi^{d}_{t-1}$$

5.2 กรณีอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อปอนด์เสเตอร์ลิง

5.2.1 ผลการทดสอบunit root กรณีอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อปอนด์เสเตอร์ลิง

การทดสอบคุณสมบัติความนิ่ง (stationary) โดยใช้การทดสอบ unit root ตามวิธี Augmented Dickey-Fuller test ผลการทดสอบแสดงตามตามตาราง 5.6

ตาราง 5.6 แสดงผลการทดสอบ unit root ของแต่ละตัวแปรที่เป็นตัวแปรระดับ (level) ในแบบจำลองกรณีอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อปอนด์เสเตอร์ลิงตามความยาว lag ที่เหมาะสมโดยวิธี Augmented Dickey-Fuller test ปรากฏว่า ตัวแปรทุกตัวมีลักษณะไม่นิ่ง (nonstationary) เนื่องจากค่าสัมบูรณ์ของ ADF t-test statistics มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤติ MacKinnon (MacKinnon critical values) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 จึงไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักได้ นั่นคือ ยอมรับว่าตัวแปรมี unit root หรือมีลักษณะไม่นิ่ง (nonstationary)

ตาราง 5.6 ผลการทดสอบ unit root ด้วยวิธี Augmented Dickey-Fuller test ของตัวแปรระดับ (level) กรณีอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อปอนด์เสเตอร์ลิง

Levels								
variable	ADF Test Statistics							
	None	p	Intercept	p	Trend and Intercept	p	F2	F3
s_{tGBP}	-2.1346	6	0.8980	6	-3.2400	6	1.4152	5.4029
m^{d}_{t}	-2.0337	3	0.4679	3	-3.0507	2	0.9736	5.5345
y^{d}_{t}	1.7240	2	1.1111	2	-0.9526	2	4.7794	4.7201
$i^{d}_{s\,t}$	-1.9206	2	-1.9708	2	-1.2162	2	3.7487	2.8480
π^{d}_{t}	-0.9549	5	-0.8147	5	-3.7637	5	1.8474	3.7405

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ :

1. ค่า MacKinnon critical value สำหรับ t-test statistics

	none	intercept	trend &intercept
1% critical value	-2.5978	-3.5312	-4.0909
5% critical value	-1.9453	-2.9055	-3.4730
10% critical value	-1.6183	-2.5899	-3.1635

2. ค่า critical value สำหรับ ADF F-test statistics ($ADF_F\alpha,\rho$ และ $ADF_F\beta,\rho$)

	intercept	trend &intercept
1% critical value	6.7000	8.7300
5% critical value	4.7100	6.4900
10% critical value	3.8600	5.4700

ที่มา: MacKinnon (1991)

เมื่อพิจารณารูปแบบของตัวแปรอนุกรมเวลาแต่ละตัวจะพิจารณาจากค่า F2 และF3 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 และ 0.05 ตัวแปรทุกตัวไม่มี time trend เนื่องจากค่า F3 น้อยกว่าค่า critical value F-Test ในตาราง ADF ทำให้ยอมรับสมมติฐาน H_0 ที่ว่า สัมประสิทธิ์หน้า time trend เท่ากับ 0 (β= 0) และ α_1 =1 แต่เมื่อพิจารณาที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.1 พบว่า ตัวแปรปริมาณเงินโดยเปรียบเทียบ (m^d_t) เท่านั้นที่มี time trend เนื่องจากสามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักได้ นั่นคือ ค่าสัมประสิทธิ์หน้าพจน์ time trend ไม่เท่ากับ 0 ($\beta \neq 0$)

เมื่อพิจารณาว่าตัวแปรต่างๆ มี intercept term หรือไม่จะพิจารณาจากค่า F2 จะเห็นว่า ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ตัวแปรทุกตัวไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ว่าสัมประสิทธิ์หน้า intercept term เท่ากับ 0 (H_0:α=0,α_1=1) นั่นคือ ตัวแปรทุกตัวไม่มี intercept term เมื่อพิจารณาที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 พบว่า ตัวแปรรายได้โดยเปรียบเทียบ (y^d_t) มี intercept term เนื่องจากค่า F2 มากกว่าค่า critical value F-test ในตาราง ADF ทำให้ปฏิเสธสมมติฐานหลัก H_0 ที่ว่าสัมประสิทธิ์หน้า intercept term เท่ากับ 0 (H_0:α=0, α_1=1) แต่เมื่อพิจารณาที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.1 พบว่า ตัวแปรรายได้โดยเปรียบเทียบ (y^d_t) และอัตราดอกเบี้ย (i^d_t)โดยเปรียบเทียบเท่านั้นที่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักได้ นั่นคือ ตัวแปรทั้งสองมี intercept term

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

เนื่องจากตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อปอนด์เสเตอร์ลิง (s_{tGBP}) ปริมาณเงินโดยเปรียบเทียบ (m^d_t) รายได้โดยเปรียบเทียบ (y^d_t) อัตราดอกเบี้ยโดยเปรียบเทียบ (i^d_t) และอัตราเงินเฟ้อที่คาดการณ์โดยเปรียบเทียบ (π^d_t) ทุกตัวที่เป็นตัวแปรระดับ (level) มีลักษณะไม่นิ่ง (nonstationary) จึงนำตัวแปรทุกตัวดังกล่าวหาผลต่างครั้งที่ 1 (first difference) มาทำการทดสอบ unit root ตามความยาว lag ที่เหมาะสมที่ไม่ทำให้เกิดปัญหา autocorrelation ในพจน์ความคลาดเคลื่อน ปรากฏว่า ตัวแปรทุกตัวในรูปของผลต่างครั้งที่ 1 มีลักษณะนิ่ง (stationary) เนื่องจากสามารถปฏิเสธสมมติฐานการมี unit root ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 และ 0.05 ได้ นั่นคือตัวแปรทั้งหมดที่อยู่ในรูปผลต่างลำดับที่ 1 มีลักษณะเป็น I(0) หรือมีลักษณะนิ่ง (stationary) แสดงว่า ตัวแปรต่างๆ ดังกล่าวที่เป็นตัวแปรระดับ (level) มีอันดับความสัมพันธ์ของข้อมูล (order of integration) อันดับที่ 1 หรือ I(1) เช่นเดียวกัน จึงสามารถหาความสัมพันธ์ในระยะยาวระหว่างตัวแปรดังกล่าวได้ แสดงผลการทดสอบ unit root ของตัวแปรทั้งหมดในรูปผลต่างลำดับที่หนึ่ง (first difference) ได้ ตามตาราง 5.7

ตาราง 5.7 ผลการทดสอบ unit root ของตัวแปรในรูปผลต่างลำดับที่หนึ่ง (first difference) กรณีอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อปอนด์เสเตอร์ลิง

First Differences						
variable	ADF Test Statistics					
	None	p	Intercept	p	Trend and Intercept	p
Δs_{tGBP}	-9.3078*	5	-9.4366*	5	-9.3929*	5
Δm^d_t	-2.5487**	5	-5.0729*	3	-5.2532*	3
Δy^d_t	-3.1474*	6	-4.0795*	6	-4.3601*	6
Δi^d_t	-8.6305*	1	-8.7472*	1	-8.9685*	1
$\Delta \pi^d_t$	-3.3248*	4	-3.7185*	5	-3.5254**	5

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ:

1. เครื่องหมาย * แสดงว่า สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญ 0.01
2. เครื่องหมาย ** แสดงว่า สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญ 0.05
3. ค่า MacKinnon critical value สำหรับ t-test statistics

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

	none	intercept	trend &intercept
1% critical value	-2.5978	-3.5312	-4.0909
5% critical value	-1.9453	-2.9055	-3.4730
10% critical value	-1.6183	-2.5899	-3.1635

4. ค่า critical value สำหรับ ADF F-test statistics ($ADF_F\alpha,\rho$ และ $ADF_F\beta,\rho$)

	intercept	trend &intercept
1% critical value	6.7000	8.7300
5% critical value	4.7100	6.4900
10% critical value	3.8600	5.4700

ที่มา: MacKinnon (1991)

5.2.2 ผลการทดสอบ cointegration กรณีอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อปอนด์เสเตอร์ลิง

ผลการทดสอบ unit root ข้างต้นทำให้ทราบว่าตัวแปรทุกตัวมีอันดับความสัมพันธ์ของข้อมูล (order of integration) อันดับเดียวกัน คือ อันดับที่ 1 หรือ I(1) ดังนั้น จึงสามารถทำการทดสอบหาความสัมพันธ์ระยะยาวระหว่างตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อปอนด์เสเตอร์ลิง (s_{tGBP}) ปริมาณเงินโดยเปรียบเทียบ (m^d_t) รายได้โดยเปรียบเทียบ (y^d_t) อัตราดอกเบี้ยโดยเปรียบเทียบ (i^d_t) และอัตราเงินเฟ้อที่คาดการณ์โดยเปรียบเทียบ (π^d_t) ได้

จากผลการทดสอบในกรณีของอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อปอนด์เสเตอร์ลิง พบว่า ความยาว lag ที่เหมาะสม คือ 2 ซึ่งใช้ในการทดสอบหารูปแบบของ VAR model ผลการทดสอบได้เลือกแบบจำลองที่มีการจำกัดค่าคงที่ใน cointegrating vector แต่ไม่มีแนวโน้มของเวลา (restricted intercepts and no trends) จากนั้นทำการพิจารณาจำนวน cointegrating vector ใน VAR model ที่ได้เลือกรูปแบบไว้ โดยจะพิจารณาจากค่าสถิติที่เรียกว่า maximal eigenvalue statistics และ trace statistics ดังแสดงในตาราง 5.8

จากตาราง 5.8 แสดงผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector โดยวิธี likelihood ratio test ซึ่งจะต้องทำการเปรียบเทียบค่าสถิติที่คำนวณได้กับค่าวิกฤติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่กำหนด การทดสอบจะเริ่มจากสมมติฐาน H_0: r = 0 และ H_1: r = 1 สำหรับ maximal eigenvalue test และสมมติฐาน H_0: r = 0 และ H_1: r $\geq$1 สำหรับ trace statistic โดยจะทำการทดสอบไปเรื่อยๆจนกว่าจะไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) ได้ จะเห็นว่า ค่า maximal eigenvalue statistic เท่ากับ 17.4265 นั้นมีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 และ 0.10 ทำให้ยอมรับสมมติฐานหลัก H_0: r $\leq$ 2 นั่นคือ มีจำนวน cointegrating vector อย่างมากเท่ากับ 2 ซึ่งสอดคล้องกับ trace

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

test ที่พิจารณาค่า trace statistic เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 และ 0.10 จะเห็นว่า ค่า trace statistic เท่ากับ 15.7578 มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 และ 0.10 ทำให้ยอมรับสมมติฐานหลัก H_0: $r \leq 2$ กล่าวได้ว่า ใน VAR model ที่มีการจำกัดค่าคงที่ใน cointegrating vector แต่ไม่มีแนวโน้มของเวลามีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 2 หรือมีรูปแบบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว 2 รูปแบบ

ตาราง 5.8 แสดงผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector โดยพิจารณาจากค่าสถิติ maximal eigenvalue test และ trace test

cointegration LR test based on maximal eigenvalue of the stochastic matrix

สมมติฐานหลัก (Null)	สมมติฐานรอง (Alternative)	ค่าสถิติ (Statistic)	95% Critical Value	90% Critical Value
r = 0	r = 1	39.9607	34.4000	31.7300
r<= 1	r = 2	28.1440	28.2700	25.800
r<= 2	r = 3	17.4265*	22.0400	19.8600
r<= 3	r = 4	8.5591	15.8700	13.8100
r<= 4	r = 5	3.8162	9.1600	7.5300

cointegration LR test based on trace of the stochastic matrix

สมมติฐานหลัก (Null)	สมมติฐานรอง (Alternative)	ค่าสถิติ (Statistic)	95% Critical Value	90% Critical Value
r = 0	r>= 1	97.9064	75.9800	71.8100
r<= 1	r>= 2	57.9457	53.4800	49.9500
r<= 2	r>= 3	29.8017*	34.8700	31.9300
r<= 3	r>= 4	12.3753	20.1800	17.8800
r<= 4	r= 5	3.8162	9.1600	7.5300

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ :เครื่องหมาย * แสดงว่า ไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

เมื่อพบว่ามี cointegrating vector ใน VAR model แสดงว่ามีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (long-run equilibrium relationship) ระหว่างตัวแปรที่ทำการศึกษา ตาราง 5.9 แสดงค่าพารามิเตอร์ที่แสดงถึงความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (normalized cointegrating coefficients)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 5.9 แสดงผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวตามแบบจำลองทางการเงิน กรณีอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อปอนด์เสเตอร์ลิง

Variables	Vector 1*	Vector 2
s_{tGBP}	21.9291	3.4435
	(-1.0000)	(-1.0000)
m^d_t	-16.7362	-0.2525
	(0.7632)	(0.0733)
y^d_t	0.3293	0.2188
	(-0.0150)	(-0.0635)
i^d_t	0.00915	-0.0141
	(-0.0004)	(0.0041)
π^d_t	-41.6092	25.0684
	(1.8974)	(-7.2799)
Intercept	-94.9604	-6.2119
	(4.3303)	(1.8039)

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ:

1. ค่านอกวงเล็บ คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ยังไม่ได้ทำการ normalized
2. ค่าในวงเล็บ คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ทำการ normalized แล้ว โดยค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตาม (ในที่นี้คือ s_{tGBP}) จะมีค่าเท่ากับ 1
3. * แสดงถึงเครื่องหมายของ normalized cointegrating vector ที่เป็นไปตามสมมติฐาน

จากตาราง 5.9 แสดงความสัมพันธ์ในระยะยาวระหว่างตัวแปรต่างๆ ตามแบบจำลองทางการเงิน 2 รูปแบบ โดยพบว่า cointegrating vector 1 นั้น เครื่องหมายของสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรเป็นไปตามแบบจำลองกล่าวคือ ปริมาณเงินโดยเปรียบเทียบ (M^d_t) และอัตราเงินเฟ้อที่คาดการณ์โดยเปรียบเทียบ (π^d_t) มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อปอนด์เสเตอร์ลิง (s_{tGBP}) สำหรับตัวแปรรายได้โดยเปรียบเทียบ (y^d_t) และอัตราดอกเบี้ยระยะสั้นโดยเปรียบเทียบ (i^d_t) มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อปอนด์เสเตอร์ลิง (s_{tGBP})

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

จาก cointegrating vector ที่ 1 สามารถอธิบายรูปแบบความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรในแบบจำลองได้จากค่า normalized cointegrating coefficients ที่แสดงในวงเล็บ สัมประสิทธิ์ที่ได้จากการทำ normalized cointegrating vectors นั้นจะแสดงถึงค่าความยืดหยุ่นของอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อปอนด์เสเตอร์ลิงต่อตัวแปรต่างๆ ในระยะยาว ถ้าสิ่งอื่นๆ คงที่ นั่นคือ อัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อปอนด์เสเตอร์ลิงจะอ่อนค่าลงร้อยละ 0.7632 หากปริมาณเงินในระบบเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 และอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อปอนด์เสเตอร์ลิงจะแข็งค่าขึ้นร้อยละ 0.0150 ถ้าระดับรายได้ (ในที่นี้แทนด้วยดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม) เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 นอกจากนี้ถ้าอัตราดอกเบี้ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลให้อัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อปอนด์เสเตอร์ลิงแข็งค่าขึ้นร้อยละ 0.0004 เมื่อพิจารณาสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรอัตราเงินเฟ้อโดยเปรียบเทียบ จะเห็นว่า ถ้ามีการคาดการณ์ว่าอัตราเงินเฟ้อจะเพิ่มขึ้น (ในที่นี้แทนด้วยค่าดัชนีราคาผู้บริโภค) อัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อปอนด์เสเตอร์ลิงจะอ่อนค่าลงร้อยละ 1.8974 ขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ได้ ดังนี้

$$s_t = 4.3303 + 0.7632m^d_t - 0.0150y^d_t - 0.00041i^d_t + 1.8974\pi^d_t$$

จะเห็นว่า อัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อปอนด์เสเตอร์ลิงมีความสัมพันธ์ในระยะยาวกับตัวแปรปริมาณเงินโดยเปรียบเทียบและดัชนีราคาผู้บริโภคโดยเปรียบเทียบอย่างมาก ทั้งนี้เนื่องจากแบบจำลองทางการเงินมีแนวคิดพื้นฐานมาจากทฤษฎีอำนาจซื้อเสมอภาคที่กล่าวว่า การเพิ่มขึ้นของปริมาณเงินจะทำให้ระดับราคาเพิ่มขึ้นในสัดส่วนเดียวกันและจะเกิดการอ่อนค่าของอัตราแลกเปลี่ยนเพื่อให้เข้าสู่ดุลยภาพ

5.2.3 ผลการประมาณ Error Correction Model (ECM) กรณีอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อปอนด์เสเตอร์ลิง

เมื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวระหว่างตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อปอนด์เสเตอร์ลิงกับตัวแปรต่างๆ ตามแบบจำลองทางการเงินได้ ทำให้สามารถวิเคราะห์การปรับตัวเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพของอัตราแลกเปลี่ยนเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรที่เกี่ยวข้อง จากรูปแบบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวตาม cointegrating vector ที่ 1 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของการปรับตัวในระยะสั้น (speed of adjustment coefficient) ที่พิจารณาได้จากสัมประสิทธิ์ของพจน์ค่าความคลาดเคลื่อนดุลยภาพ (error correction term) นั้นมีค่าเป็นลบและมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับหลักทฤษฎีที่ว่า ค่าความคลาดเคลื่อนในการปรับตัวเข้าสู่ภาวะดุลยภาพทางเศรษฐกิจในระยะยาวจะต้องลดลงเรื่อยๆ ดังแสดงในตาราง 5.10

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 5.10 แสดงผลการประมาณ Error Correction Model (ECM) ของอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อปอนด์เสเตอร์ลิง

regressor	coefficient	standard error	t-ratio	prob.
Δs_{t-1}	0.7824	0.4634	1.6884	0.099
Δm^{d}_{t-1}	0.3045***	0.1574	1.9339	0.059
Δy^{d}_{t-1}	-0.4590**	0.1829	-2.5098	0.016
Δi^{d}_{t-1}	-0.0021*	0.0006	3.2322	0.002
$\Delta \pi^{d}_{t-1}$	2.6083**	1.2087	2.1580	0.037
ecm_{t-1}	-0.0280**	0.0128	-2.1935	0.033

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ :

1. Adjusted R^2 0.5435
   DW-statistic 2.4909
   AIC 222.1223
2. $ecm_t = -4.3303 + s_t - 0.7632m^{d}_{t} + 0.0150y^{d}_{t} + 0.0004i^{d}_{t} - 1.8974\pi^{d}_{t}$
3. เครื่องหมาย * มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01
4. เครื่องหมาย ** มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05
5. เครื่องหมาย ** มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.10

จากตาราง 5.10 จะเห็นว่า สัมประสิทธิ์ของการปรับตัวในระยะสั้น (speed of adjustment coefficient) หรือสัดส่วนการเบี่ยงเบนออกจากดุลยภาพ (disequilibrium) ของอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อปอนด์เสเตอร์ลิงมีค่าเท่ากับ -0.0280 อธิบายได้ว่า ความคลาดเคลื่อนที่อัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อปอนด์เสเตอร์ลิงเบี่ยงเบนออกจากค่าที่เป็นดุลยภาพในเดือนที่ผ่านมาจะมีการปรับตัวเพื่อแก้ไขความคลาดเคลื่อนให้น้อยลงประมาณ 2.80% ในเดือนนี้ ตัวแปรที่มีนัยสำคัญในการอธิบายการปรับตัวของอัตราแลกเปลี่ยน (Δs_t) เพื่อเข้าสู่ดุลยภาพ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ได้แก่ Δi^{d}_{t-1} ตัวแปรที่มีนัยสำคัญในการอธิบายการปรับตัวของอัตราแลกเปลี่ยน (Δs_t) เพื่อเข้าสู่ดุลยภาพ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ได้แก่ Δy^{d}_{t-1}, $\Delta \pi^{d}_{t-1}$ และ ecm_{t-1} ตัวแปรที่มีนัยสำคัญในการอธิบายการปรับตัวของอัตราแลกเปลี่ยน (Δs_t) เพื่อเข้าสู่ดุลยภาพ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ0.10 ได้แก่ Δm^{d}_{t-1} สามารถเขียนสมการแสดงการปรับตัวของอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อปอนด์เสเตอร์ลิงในระยะสั้นเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวได้ ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\Delta s_t = 0.3045\Delta m^d_{t-1} - 0.4590\Delta y^d_{t-1} - 0.0021\Delta i^d_{t-1} + 2.6083\Delta \pi^d_{t-1} - 0.0280 ecm_{t-1}$$

โดยที่

$$ecm_{t-1} = -4.3303 + s_{t-1} - 0.7632 m^d_{t-1} + 0.0150 y^d_{t-1} + 0.0004 i^d_{t-1} - 1.8974 \pi^d_{t-1}$$

5.3 กรณีอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อ 100 เยน

5.3.1 ผลการทดสอบ unit root กรณีอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อ 100 เยน

เมื่อนำตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อ 100 เยน (s_{tJPY}) ปริมาณเงินโดยเปรียบเทียบ (m^d_t) รายได้โดยเปรียบเทียบ (y^d_t) อัตราดอกเบี้ยโดยเปรียบเทียบ (i^d_t) และอัตราเงินเฟ้อที่คาดการณ์โดยเปรียบเทียบ (π^d_t) มาทำการทดสอบหา unit root โดยวิธี Augmented Dickey-Fuller test ตามความยาว lag ที่เหมาะสมของแต่ละตัวแปร ปรากฏว่า ตัวแปรทุกตัวมีลักษณะไม่นิ่ง (non-stationary) เนื่องจากไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานการมี unit root ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 ได้ นั่นคือ ค่า ADF test statistics นั้นมีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤติ MacKinnon (MacKinnon critical value) ในรูปของค่าสัมบูรณ์ ดังแสดงในตาราง 5.11

ตาราง 5.11 ผลการทดสอบ unit root ด้วยวิธี Augmented Dickey-Fuller test ของตัวแปรระดับ (level) กรณีอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อ100 เยน

Levels								
variable	ADF Test Statistics							
	None	p	Intercept	p	Trend and Intercept	p	F2	F3
s_{tJPY}	-0.0407	6	-2.7206	12	-2.2170	12	3.3161	3.0199
m^d_t	0.4151	12	-2.8740	12	-2.6544	12	3.4172	3.2914
y^d_t	0.9320	7	-0.2587	7	-3.6236	5	4.0966	5.1337
$i^d_{s\,t}$	-2.5244	2	-1.9474	2	-1.1606	2	3.9240	2.9271
π^d_t	1.4562	5	-1.3653	5	-4.0687	5	2.1954	4.4035

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ:

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1. ค่า MacKinnon critical value สำหรับ t-test statistics

	none	intercept	trend &intercept
1% critical value	-2.5978	-3.5312	-4.0909
5% critical value	-1.9453	-2.9055	-3.4730
10% critical value	-1.6183	-2.5899	-3.1635

2. ค่า critical value สำหรับ ADF F-test statistics ($ADF_F\alpha,\rho$ และ $ADF_F\beta,\rho$)

	intercept	trend &intercept
1% critical value	6.7000	8.7300
5% critical value	4.7100	6.4900
10% critical value	3.8600	5.4700

ที่มา: MacKinnon (1991)

เมื่อพบว่าตัวแปรแต่ละตัวที่เป็นตัวแปรระดับ (level) มีลักษณะไม่นิ่ง (nonstationary) จึงนำตัวแปรเหล่านั้นมาหาผลต่างครั้งที่ 1 (first difference) แล้วนำไปทดสอบ unit root ปรากฏว่า ผลต่างครั้งที่ 1 (first difference) ของตัวแปรทุกตัวมีลักษณะนิ่ง (stationary) นั่นคือ สามารถปฏิเสธสมมติฐานการมี unit root ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ได้ กล่าวได้ว่า ตัวแปรเหล่านั้นมีอันดับของความสัมพันธ์ (order of integration) อันดับที่ 1 หรือ I(1) เหมือนกัน จึงสามารถนำตัวแปรดังกล่าวไปทำการทดสอบ cointegration เพื่อหาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวระหว่างตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อ 100 เยน กับตัวแปรทางเศรษฐกิจตัวอื่นๆ ในแบบจำลองได้ ผลการทดสอบ unit root ของตัวแปรในระดับ level และตัวแปรที่เป็นผลต่างครั้งที่ 1 (first difference) แสดงในตาราง 5.12

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 5.12 ผลการทดสอบ unit root ของตัวแปรในรูปผลต่างลำดับที่หนึ่ง (first difference) กรณีอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อ 100 เยน

First Differences						
variable	ADF Test Statistics					
	None	p	Intercept	p	Trend and Intercept	p
Δs_{tJPY}	-7.2318*	5	-7.1221*	5	-6.9952*	5
Δm^{d}_{t}	-2.0902**	11	-8.6419*	11	-8.6374*	11
Δy^{d}_{t}	-4.1590*	6	-4.6419*	6	-4.5968*	6
Δi^{d}_{t}	-8.7221*	1	-8.9326*	1	-9.1318*	1
$\Delta \pi^{d}_{t}$	-2.8185*	4	-3.3247**	4	-3.3114***	4

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ:

1. เครื่องหมาย * แสดงว่า สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01
2. เครื่องหมาย ** แสดงว่า สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05
3. เครื่องหมาย ***แสดงว่า สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.10
4. ค่า MacKinnon critical value สำหรับ t-test statistics

	none	intercept	trend &intercept
1% critical value	-2.5978	-3.5312	-4.0909
5% critical value	-1.9453	-2.9055	-3.4730
10% critical value	-1.6183	-2.5899	-3.1635

5. ค่า critical value สำหรับ ADF F-test statistics ($ADF_F\alpha.\rho$ และ $ADF_F\beta.\rho$)

	intercept	trend &intercept
1% critical value	6.7000	8.7300
5% critical value	4.7100	6.4900
10% critical value	3.8600	5.4700

ที่มา: MacKinnon (1991)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.3.2 ผลการทดสอบ cointegration กรณีอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อ 100 เยน

ผลการทดสอบ unit root ข้างต้นทำให้ทราบว่า ตัวแปรทุกตัวมีอันดับความสัมพันธ์ของข้อมูล (order of integration) อันดับเดียวกัน คือ อันดับที่ 1 หรือ I(1) ดังนั้น จึงสามารถทำการทดสอบหาความสัมพันธ์ระยะยาวระหว่างตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อ 100 เยน (s_{tJPY}) ปริมาณเงินโดยเปรียบเทียบ (m^d_t) รายได้โดยเปรียบเทียบ (y^d_t) อัตราดอกเบี้ยโดยเปรียบเทียบ (i^d_t) และอัตราเงินเฟ้อที่คาดการณ์โดยเปรียบเทียบ (π^d_t) ได้

จากผลการทดสอบในกรณีของอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อ100 เยน พบว่าความยาว lag ที่เหมาะสม คือ 2 ซึ่งใช้ในการทดสอบหารูปแบบของ VAR model ผลการทดสอบได้เลือกแบบจำลองที่มีการจำกัดค่าคงที่ใน cointegrating vector แต่ไม่มีแนวโน้มของเวลา (restricted intercepts and no trends) จากนั้นทำการพิจารณาจำนวน cointegrating vector ใน VAR model ที่ได้เลือกรูปแบบไว้ โดยจะพิจารณาจากค่าสถิติที่เรียกว่า maximal eigenvalue statistics และ trace statistics ดังแสดงในตาราง 5.13

ตาราง 5.13 แสดงผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vectors โดยพิจารณาจากค่าสถิติ maximal eigenvalue test และ trace test

cointegration LR test based on maximal eigenvalue of the stochastic matrix

สมมติฐานหลัก (Null)	สมมติฐานรอง (Alternative)	ค่าสถิติ (Statistic)	95% Critical Value	90% Critical Value
r = 0	r = 1	35.9911	34.4000	31.7300
r<= 1	r = 2	28.9491	28.2700	25.800
r<= 2	r = 3	19.7213*	22.0400	19.8600
r<= 3	r = 4	12.2137	15.8700	13.8100
r<= 4	r = 5	2.4807	9.1600	7.5300

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

cointegration LR test based on trace of the stochastic matrix

สมมติฐานหลัก (Null)	สมมติฐานรอง (Alternative)	ค่าสถิติ (Statistic)	95% Critical Value	90% Critical Value
r = 0	r>= 1	99.3559	75.9800	71.8100
r<= 1	r>= 2	63.3648	53.4800	49.9500
r<= 2	r>= 3	34.4157*	34.8700	31.9300
r<= 3	r>= 4	14.6944	20.1800	17.8800
r<= 4	r= 5	2.4807	9.1600	7.5300

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ : เครื่องหมาย * แสดงว่า ไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

จากตาราง 5.13 แสดงผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector โดยวิธี likelihood ratio test ซึ่งจะต้องทำการเปรียบเทียบค่าสถิติที่คำนวณได้กับค่าวิกฤติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่กำหนด การทดสอบจะเริ่มจากสมมติฐาน H_0: r = 0 และ H_1: r = 1 สำหรับ maximal eigenvalue test และสมมติฐาน H_0: r = 0 และ H_1: r $\geq$1 สำหรับ trace statistic โดยจะทำการทดสอบไปเรื่อยๆจนกว่าจะไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) ได้ จะเห็นว่า ค่า maximal eigenvalue statistic เท่ากับ 19.7213 นั้นมีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 และ 0.10 ทำให้ยอมรับสมมติฐานหลัก H_0: r $\leq$ 2 นั่นคือ มีจำนวน cointegrating vector อย่างมากเท่ากับ 2 ซึ่งสอดคล้องกับ trace test ที่พิจารณาค่า trace statistic เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 และ 0.10 จะเห็นว่า ค่า trace statistic เท่ากับ 34.4157 มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 และ 0.10 ทำให้ยอมรับสมมติฐานหลัก H_0: r $\leq$ 2 กล่าวได้ว่า ใน VAR model ที่มีการจำกัดค่าคงที่ใน cointegrating vector แต่ไม่มีแนวโน้มของเวลามีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 2 หรือมีรูปแบบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว 2 รูปแบบ

เมื่อพบว่ามี cointegrating vector ใน VAR model แสดงว่า มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (long-run equilibrium relationship) ระหว่างตัวแปรที่ทำการศึกษา ตาราง 5.14 แสดงค่าพารามิเตอร์ที่แสดงถึงความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (normalized cointegrating coefficients)

จากตาราง 5.14 แสดงความสัมพันธ์ในระยะยาวระหว่างตัวแปรต่างๆ ตามแบบจำลองทางการเงิน 2 รูปแบบ โดยพบว่า cointegrating vector 2 นั้น เครื่องหมายของสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรเป็นไปตามแบบจำลอง กล่าวคือ ปริมาณเงินโดยเปรียบเทียบ (M^d_t) และอัตราเงินเฟ้อที่คาด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

การณ์โดยเปรียบเทียบ (π^d_t) มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อ 100 เยน (s_{tJPY}) สำหรับตัวแปรรายได้โดยเปรียบเทียบ (y^d_t) และอัตราดอกเบี้ยระยะสั้นโดยเปรียบเทียบ (i^d_t) มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อ 100 เยน (s_{tJPY})

ตาราง 5.14 แสดงผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวตามแบบจำลองทางการเงิน กรณีอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อ 100 เยน

Variables	Vector 1	Vector 2*
s_{tJPY}	13.9400	1.9695
	(-1.0000)	(-1.0000)
m^d_t	10.6157	-3.3498
	(-0.7615)	(1.7008)
y^d_t	0.2054	0.2251
	(-0.0147)	(-0.1143)
i^d_t	0.0037	0.0187
	(-0.0003)	(-0.0095)
π^d_t	-14.3993	-4.9158
	(1.0329)	(2.4960)
Intercept	-0.2739	-3.7017
	(0.0196)	(1.8795)

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ :

1. ค่านอกวงเล็บ คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ยังไม่ได้ทำการ normalized
2. ค่าในวงเล็บ คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ทำการ normalized แล้วโดยค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตาม (ในที่นี้คือ s_{tJPY}) จะมีค่าเท่ากับ 1
3. * แสดงถึงเครื่องหมายของ normalized cointegrating vector ที่เป็นไปตามสมมติฐาน

จาก cointegrating vector ที่ 2 สามารถอธิบายรูปแบบความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรในแบบจำลองได้จากค่า normalized cointegrating coefficients ที่แสดงในวงเล็บ สัมประสิทธิ์ที่ได้จากการทำ normalized cointegrating vector นั้นจะแสดงถึง ค่าความยืดหยุ่นของอัตราแลก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

เปลี่ยนบาทต่อ 100 เยนต่อตัวแปรต่างๆในระยะยาว ถ้าสิ่งอื่นๆ คงที่ นั่นคือ อัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อ100 เยนจะอ่อนค่าลงร้อยละ 1.7008 หากปริมาณเงินในระบบเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 และอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อ 100 เยนจะแข็งค่าขึ้นร้อยละ 0.1143 ถ้าระดับรายได้ (ในที่นี้แทนด้วยดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม) เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 นอกจากนี้ถ้าอัตราดอกเบี้ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลให้อัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อ 100 เยนจะแข็งค่าขึ้นร้อยละ 0.0095 เมื่อพิจารณาสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรอัตราเงินเฟ้อโดยเปรียบเทียบจะเห็นว่า ถ้ามีการคาดการณ์ว่าอัตราเงินเฟ้อจะเพิ่มขึ้น (ในที่นี้แทนด้วยค่าดัชนีราคาผู้บริโภค) อัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อ 100 เยนจะอ่อนค่าลงร้อยละ 2.4960 เขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ได้ ดังนี้

$$s_t = 1.8795 + 1.7008m^d_t - 0.1143y^d_t - 0.0095i^d_t + 2.4960\pi^d_t$$

5.3.3 ผลการประมาณ Error Correction Model (ECM) กรณีอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อ 100 เยน

เมื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวระหว่างตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อ 100 เยนกับตัวแปรต่างๆ ตามแบบจำลองทางการเงินได้ ทำให้สามารถวิเคราะห์การปรับตัวเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพของอัตราแลกเปลี่ยนเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรที่เกี่ยวข้อง จากรูปแบบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวตาม cointegrating vector ที่ 2 พบว่าค่าสัมประสิทธิ์ของการปรับตัวในระยะสั้น (speed of adjustment coefficient) มีค่าเป็นลบและมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ซึ่งสอดคล้องกับหลักทฤษฎีที่ว่า ค่าความคลาดเคลื่อนในการปรับตัวเข้าสู่ภาวะดุลยภาพทางเศรษฐกิจในระยะยาวจะต้องลดลงเรื่อยๆ ดังแสดงในตาราง 5.15

ตาราง 5.15 ผลการประมาณ Error Correction Model ของอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อ 100 เยน

regressor	coefficient	standard error	t-ratio	prob.
Δs_{t-1}	0.2623	0.7158	0.3664	0.716
Δm^d_{t-1}	0.5328*	0.1910	2.7890	0.008
Δy^d_{t-1}	-0.1734**	0.0721	-2.4056	0.020
Δi^d_{t-1}	-0.0039**	0.0019	-2.0976	0.042
$\Delta \pi^d_{t-1}$	2.9741**	1.4481	2.0538	0.046
ecm_{t-1}	-0.0590*	0.01827	-3.2303	0.001

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ :

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

1. Adjusted R^2 0.4758
   DW-statistic 2.2130
   AIC 168.5430
2. $ecm_t = -1.8795 + s_t - 1.7008m^d_t + 0.1143y^d_t + 0.0095i^d_t - 2.4960\pi^d_t$
3. เครื่องหมาย * มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01
4. เครื่องหมาย ** มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05
5. เครื่องหมาย ** มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.10

จากตาราง 5.15 จะเห็นว่า สัมประสิทธิ์ของการปรับตัวในระยะสั้น (speed of adjustment coefficient) หรือสัดส่วนของการเบี่ยงเบนออกจากดุลยภาพ (disequilibrium) ของอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อ 100 เยนมีค่าเท่ากับ -0.0590 อธิบายได้ว่า ความคลาดเคลื่อนที่อัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อ 100 เยนเบี่ยงเบนออกจากค่าที่เป็นดุลยภาพในเดือนที่ผ่านมาจะมีการปรับตัวเพื่อแก้ไขให้คลาดเคลื่อนน้อยลงประมาณ 5.90% ในเดือนนี้ ตัวแปรที่มีนัยสำคัญในการอธิบายการปรับตัวของอัตราแลกเปลี่ยน (Δs_t) เพื่อเข้าสู่ดุลยภาพ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ได้แก่ Δm^d_{t-1} และ ecm_{t-1} ตัวแปรที่มีนัยสำคัญในการอธิบายการปรับตัวของอัตราแลกเปลี่ยน (Δs_t) เพื่อเข้าสู่ดุลยภาพ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ได้แก่ Δy^d_{t-1}, Δi^d_{t-1} และ $\Delta\pi^d_{t-1}$ สามารถเขียนสมการแสดงการปรับตัวของอัตราแลกเปลี่ยนบาท 100 เยนในระยะสั้นเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวได้ ดังนี้

$$\Delta s_t = 0.5328\Delta m^d_{t-1} - 0.1734\Delta y^d_{t-1} - 0.0039\Delta i^d_{t-1} + 2.9741\Delta\pi^d_{t-1} - 0.0590ecm_{t-1}$$

โดยที่

$$ecm_{t-1} = -1.8795 + s_{t-1} - 1.7008m^d_{t-1} + 0.1143y^d_{t-1} + 0.0095i^d_{t-1} - 2.4960\pi^d_{t-1}$$

5.4 กรณีอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สิงคโปร์

5.4.1 ผลการทดสอบ unit root กรณีอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สิงคโปร์

ผลการทดสอบลักษณะนิ่ง (stationary) ของแต่ละตัวแปรในแบบจำลองกรณีอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สิงคโปร์ (s_{tSGD}) ปรากฏว่า เมื่อนำตัวแปรแต่ละตัวที่เป็นตัวแปรระดับ (level) มาทำการทดสอบ unit root ตามความยาว lag ที่เหมาะสมโดยวิธี Augmented Dickey-Fuller test ตัวแปรทุกตัวมีลักษณะไม่นิ่ง (nonstationary) เนื่องจากค่าสัมบูรณ์ของ ADF test statistics มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤติ MacKinnon (MacKinnon critical values) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 จึงไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักได้ นั่นคือ ยอมรับว่าตัวแปรมี unit root หรือมีลักษณะไม่นิ่ง (nonstationary) ดังแสดงในตาราง 5.16

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 5.16 ผลการทดสอบ unit root ด้วยวิธี Augmented Dickey-Fuller test ของตัวแปรระดับ (level) กรณีอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สิงคโปร์

Levels								
variable	ADF Test Statistics							
	None	p	Intercept	p	Trend and Intercept	p	F2	F3
s_{tSGD}	-1.1727	6	-2.7878	8	-3.3517	5	2.4246	3.4293
m^d_t	-0.6676	1	-1.6853	1	-2.2724	1	6.5546	5.3698
y^d_t	-1.5274	2	-2.1673	2	-2.3165	2	9.0057	6.9426
$i^d_{s\,t}$	-2.5228	2	-2.0305	2	-1.0958	2	6.5389	4.9702
π^d_t	0.6030	3	-2.2786	3	-3.7910	3	2.7471	2.5466

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ :

1. ค่า MacKinnon critical value สำหรับ t-test statistics

	none	intercept	trend &intercept
1% critical value	-2.5978	-3.5312	-4.0909
5% critical value	-1.9453	-2.9055	-3.4730
10% critical value	-1.6183	-2.5899	-3.1635

2. ค่า critical value สำหรับ ADF F-test statistics ($ADF_F\alpha,\rho$ และ $ADF_F\beta,\rho$)

	intercept	trend &intercept
1% critical value	6.7000	8.7300
5% critical value	4.7100	6.4900
10% critical value	3.8600	5.4700

ที่มา: MacKinnon (1991)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

เมื่อพบว่าตัวแปรทุกตัวที่เป็นตัวแปรระดับ (level) มีลักษณะไม่นิ่ง (nonstationary) จึงนำตัวแปรเหล่านั้นมาหาผลต่างครั้งที่ 1 (first difference) แล้วนำไปทดสอบหา unit root ปรากฏว่าผลต่างครั้งที่ 1 ของตัวแปรทุกตัวมีลักษณะนิ่ง (stationary) เนื่องจากสามารถปฏิเสธสมมติฐานการมี unit root ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 และ 0.10 ได้ สรุปได้ว่า ตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สิงคโปร์ (s_{tSGD}) ปริมาณเงินโดยเปรียบเทียบ (m^d_t) รายได้โดยเปรียบเทียบ (y^d_t) อัตราดอกเบี้ยโดยเปรียบเทียบ (i^d_t) และอัตราเงินเฟ้อที่คาดการณ์โดยเปรียบเทียบ (π^d_t) มีอันดับความสัมพันธ์ของข้อมูล (order of integration) อันดับที่ 1 หรือ I(1) เช่นเดียวกัน ดังแสดงในตาราง 5.17

ตาราง 5.17 ผลการทดสอบ unit root ของตัวแปรในรูปผลต่างลำดับที่หนึ่ง (first difference) กรณีอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สิงคโปร์

First Differences						
variable	ADF Test Statistics					
	None	p	Intercept	p	Trend and Intercept	p
Δs_{tSGD}	-7.3236*	5	-7.3622*	5	-7.8748*	5
Δm^d_t	-4.3756*	6	-4.4769*	6	-4.4367*	6
Δy^d_t	-10.2733*	1	-10.2094*	1	-10.1414*	1
Δi^d_t	-9.6921*	1	-9.8733*	1	-10.1762*	1
$\Delta \pi^d_t$	-2.9937*	2	-4.2538*	2	-3.4003***	2

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ:

1.เครื่องหมาย * แสดงว่า สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

2.เครื่องหมาย *** แสดงว่า สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญ 0.10

3.ค่า MacKinnon critical value สำหรับ t-test statistics

	none	intercept	trend &intercept
1% critical value	-2.5978	-3.5312	-4.0909
5% critical value	-1.9453	-2.9055	-3.4730
10% critical value	-1.6183	-2.5899	-3.1635

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4. ค่า critical value สำหรับ ADF F-test statistics ($ADF_F\alpha,\rho$ และ $ADF_F\beta,\rho$)

	intercept	trend &intercept
1% critical value	6.7000	8.7300
5% critical value	4.7100	6.4900
10% critical value	3.8600	5.4700

ที่มา: MacKinnon (1991)

5.4.2 ผลการทดสอบ cointegration กรณีอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สิงคโปร์

ผลการทดสอบ unit root ทำให้ทราบว่า ตัวแปรทุกตัวมีอันดับความสัมพันธ์ของข้อมูล (order of integration) อันดับเดียวกัน คือ อันดับที่ 1 หรือ I(1) ดังนั้น จึงสามารถทำการทดสอบหาความสัมพันธ์ระยะยาวระหว่างตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สิงคโปร์ (s_{tSGD}) ปริมาณเงินโดยเปรียบเทียบ (m^d_t) รายได้โดยเปรียบเทียบ (y^d_t) อัตราดอกเบี้ยโดยเปรียบเทียบ (i^d_t) และอัตราเงินเฟ้อที่คาดการณ์โดยเปรียบเทียบ (π^d_t) ได้

จากผลการทดสอบในกรณีของอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สิงคโปร์ พบว่า ความยาว lag ที่เหมาะสม คือ 2 ซึ่งใช้ในการทดสอบหารูปแบบของ VAR model ผลการทดสอบได้เลือกแบบจำลองที่มีการจำกัดค่าคงที่ใน cointegrating vector แต่ไม่มีแนวโน้มของเวลา (restricted intercepts and no trends) จากนั้นทำการพิจารณาจำนวน cointegrating vector ใน VAR model ที่ได้เลือกรูปแบบไว้ โดยจะพิจารณาจากค่าสถิติที่เรียกว่า maximal eigenvalue statistics และ trace statistics ดังแสดงในตาราง 5.18

ตาราง 5.18 แสดงผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector โดยพิจารณาจากค่าสถิติ maximal eigenvalue test และ trace test

cointegration LR test based on maximal eigenvalue of the stochastic matrix

สมมติฐานหลัก (Null)	สมมติฐานรอง (Alternative)	ค่าสถิติ (Statistic)	95% Critical Value	90% Critical Value
r = 0	r = 1	38.6892	34.4000	31.7300
r<= 1	r = 2	36.8717	28.2700	25.800
r<= 2	r = 3	20.9338*	22.0400	19.8600
r<= 3	r = 4	15.5177	15.8700	13.8100
r<= 4	r = 5	3.7733	9.1600	7.5300

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 5.18 (ต่อ)

cointegration LR test based on trace of the stochastic matrix

สมมติฐานหลัก (Null)	สมมติฐานรอง (Alternative)	ค่าสถิติ (Statistic)	95% Critical Value	90% Critical Value
r = 0	r>= 1	115.7857	75.9800	71.8100
r<= 1	r>= 2	77.0965	53.4800	49.9500
r<= 2	r>= 3	40.2247	34.8700	31.9300
r<= 3	r>= 4	19.2910*	20.1800	17.8800
r<= 4	r= 5	3.7733	9.1600	7.5300

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ :เครื่องหมาย * แสดงว่า ไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

จากตาราง 5.18 แสดงผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector โดยวิธี likelihood ratio test ซึ่งจะต้องทำการเปรียบเทียบค่าสถิติที่คำนวณได้กับค่าวิกฤติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่กำหนด โดยการทดสอบจะเริ่มจากสมมติฐาน H_0: r = 0 และ H_1: r = 1 สำหรับ maximal eigenvalue test และสมมติฐาน H_0: r = 0 และ H_1: r $\geq$1 สำหรับ trace statistic โดยจะทำการทดสอบไปเรื่อยๆ จนกว่าจะไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) ได้ จะเห็นว่า ค่า maximal eigenvalue statistic เท่ากับ 20.9338 นั้นมีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 และ 0.10 ทำให้ยอมรับสมมติฐานหลัก H_0: r $\leq$ 2 นั่นคือ มีจำนวน cointegrating vector อย่างมากเท่ากับ 2 แต่ผลการทดสอบ trace test จะพิจารณาค่า trace statistic เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 และ 0.10 จะเห็นว่า ค่า trace statistic เท่ากับ 19.2910 มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 และ 0.10 ทำให้ยอมรับสมมติฐานหลัก H_0: r $\leq$ 3 นั่นคือ มีจำนวน cointegrating vector ใน VAR model อย่างมากไม่เกิน 3 cointegrating vector ในที่นี้จึงเลือกจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 2 ตามผลการทดสอบโดยใช้ maximal eigenvalue test เนื่องจากมีค่าของ AIC ต่ำกว่า ดังนั้น สรุปได้ว่า ใน VAR model ที่มีการจำกัดค่าคงที่ใน cointegrating vector แต่ไม่มีแนวโน้มของเวลามีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 2 หรือมีรูปแบบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว 2 รูปแบบ

เมื่อพบว่ามี cointegrating vector ใน VAR model แสดงว่ามีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (long-run equilibrium relationship) ระหว่างตัวแปรที่ทำการศึกษา ตาราง 5.19 แสดงค่าพารามิเตอร์ที่แสดงถึงความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (normalized cointegrating coefficients)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 5.19 ผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวตามแบบจำลองทางการเงิน กรณีอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สิงคโปร์

Variables	Vector 1	Vector 2*
s_{tSGD}	1.9487	2.8292
	(-1.0000)	(-1.0000)
m^d_t	0.9473	-0.0805
	(-0.4861)	(0.0285)
y^d_t	2.1334	0.6198
	(-1.0947)	(-0.2191)
i^d_t	-0.0279	0.0100
	(0.0143)	(-0.0035)
π^d_t	18.6078	-4.1198
	(-9.5486)	(1.4562)
Intercept	-1.0247	-3.5503
	(0.5258)	(1.2549)

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ :

1. ค่านอกวงเล็บ คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ยังไม่ได้ทำการ normalized
2. ค่าในวงเล็บ คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ทำการ normalized แล้ว โดยค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตาม (ในที่นี้คือ s_{tSGD}) จะมีค่าเท่ากับ 1
3. แสดงถึงเครื่องหมายของ normalized cointegrating vector ที่เป็นไปตามสมมติฐาน

จากตาราง 5.19 แสดงความสัมพันธ์ในระยะยาวระหว่างตัวแปรต่างๆ ตามแบบจำลองทางการเงิน 2 รูปแบบ โดยพบว่า cointegrating vector ที่ 2 นั้น เครื่องหมายของสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรเป็นไปตามแบบจำลอง กล่าวคือ ปริมาณเงินโดยเปรียบเทียบ (m^d_t) และอัตราเงินเฟ้อที่คาดการณ์โดยเปรียบเทียบ (π^d_t) มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สิงคโปร์ (s_{tSGD}) สำหรับตัวแปรระดับรายได้โดยเปรียบเทียบ (y^d_t) และอัตราดอกเบี้ยระยะสั้นโดยเปรียบเทียบ (i^d_t) มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สิงคโปร์(s_{tSGD})

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

สำหรับความสัมพันธ์ในระยะยาวระหว่างตัวแปรในแบบจำลองสามารถพิจารณาได้จากค่า normalized cointegrating vectors ที่แสดงในวงเล็บ การทำ normalized cointegrating vector นั้นมีวัตถุประสงค์เพื่อพิจารณาว่าหากตัวแปรต่างๆ เปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วยแล้วตัวแปรที่สนใจจะเปลี่ยนแปลงไปเท่าใด ในที่นี้ตัวแปรที่สนใจ คือ ตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สิงคโปร์ (s_{tSGD}) หรือกล่าวได้ว่า สัมประสิทธิ์ที่ได้จากการทำ normalized cointegrating vectors นั้นจะแสดงถึง ค่าความยืดหยุ่นในระยะยาว (long-run elasticity) ของอัตราแลกเปลี่ยนต่อตัวแปรต่างๆ ถ้าสิ่งอื่น

จาก cointegrating vector ที่ 2 สามารถอธิบายรูปแบบความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรในแบบจำลองได้จากค่า normalized cointegrating coefficients ที่แสดงในวงเล็บ กล่าวคือ อัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สิงคโปร์จะอ่อนค่าลงร้อยละ 0.0285 หากปริมาณเงินในระบบเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 และอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สิงคโปร์จะแข็งค่าขึ้นร้อยละ 0.2191 ถ้าระดับรายได้ (ในที่นี้แทนด้วยดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม) เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 นอกจากนี้ถ้าอัตราดอกเบี้ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลให้อัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สิงคโปร์จะแข็งค่าขึ้นร้อยละ 0.0035 เมื่อพิจารณาสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรอัตราเงินเฟ้อโดยเปรียบเทียบจะเห็นว่า ถ้ามีการคาดการณ์ว่าอัตราเงินเฟ้อจะเพิ่มขึ้น (ในที่นี้แทนด้วยค่าดัชนีราคาผู้บริโภค) อัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สิงคโปร์จะอ่อนค่าลงร้อยละ 1.4562 เขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ได้ ดังนี้

$$s_t = 1.2549 + 0.0285m_t^d - 0.2191y_t^d - 0.0035i_t^d + 1.4562\pi_t^d$$

จะเห็นว่า อัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สิงคโปร์มีความสัมพันธ์ในระยะยาวกับตัวแปรปริมาณเงินโดยเปรียบเทียบและดัชนีราคาผู้บริโภคโดยเปรียบเทียบอย่างมาก ทั้งนี้เนื่องจากแบบจำลองทางการเงินมีแนวคิดพื้นฐานมาจากทฤษฎีอำนาจซื้อเสมอภาคที่กล่าวว่า การเพิ่มขึ้นของปริมาณเงินจะทำให้ระดับราคาเพิ่มขึ้นในสัดส่วนเดียวกันและจะเกิดการอ่อนค่าของอัตราแลกเปลี่ยนเพื่อให้เข้าสู่ดุลยภาพ

5.4.3 ผลการประมาณ Error Correction Model (ECM) กรณีอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สิงคโปร์

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวพบว่า มีรูปแบบความสัมพันธ์ 2 รูปแบบแต่ cointegrating vector ที่ 2 มีเครื่องหมายหน้าสัมประสิทธิ์ใกล้เคียงสมมติฐานมากที่สุด เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของการปรับตัวในระยะสั้น (speed of adjustment coefficient) พบว่า มีเครื่องหมายเป็นลบ มีค่าเท่ากับ -0.0571 และมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ซึ่งสอดคล้องกับหลักทฤษฎีที่ว่า ค่าความคลาดเคลื่อนในการปรับตัวเข้าสู่ภาวะดุลยภาพ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ทางเศรษฐกิจในระยะยาวจะต้องลดลงเรื่อยๆ ผลการประมาณ error correction model แสดงในตาราง 5.20

ตาราง 5.20 ผลการประมาณ Error Correction Model ของอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สิงคโปร์

regressor	coefficient	standard error	t-ratio	prob.
Δs_{t-1}	0.1989	1.0387	0.1915	0.849
Δm^{d}_{t-1}	0.2422**	0.1087	2.2290	0.030
Δy^{d}_{t-1}	-0.2248**	0.0965	-2.3301	0.024
Δi^{d}_{t-1}	-0.0023**	0.0011	-2.046	0.046
$\Delta \pi^{d}_{t-1}$	2.5155***	1.2777	1.9689	0.056
ecm_{t-1}	-0.0571*	0.0165	-3.4692	0.001

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ :

1. Adjusted R^2 0.6878
   DW-statistic 2.0576
   AIC 196.7930
2. $ecm_t = -1.2549 + s_t - 0.0285m^{d}_{t} + 0.2191y^{d}_{t} + 0.0035i^{d}_{t} - 1.4562\pi^{d}_{t}$
3. เครื่องหมาย * มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01
4. เครื่องหมาย ** มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05
5. เครื่องหมาย *** มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.10

จากตาราง 5.20 จะเห็นว่า สัมประสิทธิ์ของการปรับตัวในระยะสั้น (speed of adjustment coefficient) หรือสัดส่วนของการเบี่ยงเบนจากดุลยภาพมีค่าเท่ากับ -0.0571 อธิบายได้ว่าความคลาดเคลื่อนที่อัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สิงคโปร์เบี่ยงเบนออกจากค่าที่เป็นดุลยภาพในเดือนที่ผ่านมาจะมีการปรับตัวเพื่อแก้ไขให้คลาดเคลื่อนน้อยลงประมาณ 5.71% ในเดือนนี้ ตัวแปรที่มีนัยสำคัญในการอธิบายการปรับตัวของอัตราแลกเปลี่ยน (Δs_t) เพื่อเข้าสู่ดุลยภาพ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ได้แก่ ecm_{t-1} ตัวแปรที่มีนัยสำคัญในการอธิบายการปรับตัวของอัตราแลกเปลี่ยน (Δs_t) เพื่อเข้าสู่ดุลยภาพ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ได้แก่ Δm^{d}_{t-1}, Δy^{d}_{t-1} และ Δi^{d}_{t-1} ตัวแปรที่มีนัยสำคัญในการอธิบายการปรับตัวของอัตราแลกเปลี่ยน (Δs_t) เพื่อเข้าสู่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ดุลยภาพ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.10 ได้แก่ $\Delta\pi^{d}_{t-1}$ สามารถเขียนสมการแสดงการปรับตัวของอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สิงคโปร์ในระยะสั้นเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวได้ ดังนี้

$$\Delta s_t = 0.2422\Delta m^{d}_{t-1} - 0.2248\Delta y^{d}_{t-1} - 0.0023\Delta i^{d}_{t-1} + 2.5155\Delta \pi^{d}_{t-1} - 0.0571ecm_{t-1}$$

โดยที่

$$ecm_{t-1} = -1.2549 + s_{t-1} - 0.0285m^{d}_{t-1} + 0.2191y^{d}_{t-1} + 0.0035i^{d}_{t-1} - 1.4562\pi^{d}_{t-1}$$

5.5 กรณีอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อริงกิต

5.5.1 ผลการทดสอบ unit root กรณีอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อริงกิต

การทดสอบคุณสมบัติความนิ่ง (stationary) โดยใช้การทดสอบ unit root ตามวิธี Augmented Dickey-Fuller (ADF) test ผลการทดสอบแสดงในตาราง 5.21

ตาราง 5.21 ผลการทดสอบ unit root ด้วยวิธี Augmented Dickey-Fuller test ของตัวแปรระดับ กรณีบาทต่อริงกิต

Levels								
variable	ADF Test Statistics							
	None	p	Intercept	p	Trend and Intercept	p	F2	F3
s_{tMYR}	0.2168	3	-2.0331	3	-2.6530	3	1.1293	1.3377
m^{d}_{t}	-0.4446	2	-1.2758	2	-3.4998	2	0.5607	1.9732
y^{d}_{t}	-0.5872	2	-1.9605	2	-1.9302	2	4.6488	4.0019
$i_{s}{}^{d}_{t}$	-2.3095	3	-2.0976	3	-1.4722	3	8.2857	6.1506
π^{d}_{t}	-1.4601	2	-2.6786	2	-2.6815	2	1.5973	1.6752

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ :

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

1. ค่า MacKinnon critical value สำหรับ t-test statistics

	none	intercept	trend &intercept
1% critical value	-2.5978	-3.5312	-4.0909
5% critical value	-1.9453	-2.9055	-3.4730
10% critical value	-1.6183	-2.5899	-3.1635

2. ค่า critical value สำหรับ ADF F-test statistics ($ADF_F\alpha,\rho$ และ $ADF_F\beta,\rho$)

	intercept	trend &intercept
1% critical value	6.7000	8.7300
5% critical value	4.7100	6.4900
10% critical value	3.8600	5.4700

ที่มา: MacKinnon (1991)

ผลการทดสอบตามตาราง 5.21 สำหรับตัวแปรต่างๆ ที่เป็นตัวแปรระดับ (level) พบว่า ตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อริงกิต (s_{tMYR}) ปริมาณเงินโดยเปรียบเทียบ (m^d_t) รายได้โดยเปรียบเทียบ (y^d_t) อัตราดอกเบี้ยโดยเปรียบเทียบ (i^d_t) และอัตราเงินเฟ้อที่คาดการณ์โดยเปรียบเทียบ (π^d_t) มี unit root เนื่องจากค่าสัมบูรณ์ของ ADF t-statistics ของตัวแปรระดับ (level) ดังกล่าวมีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 นั่นคือ ยอมรับสมมติฐานการมี unit root แสดงว่า ตัวแปรต่างๆ เหล่านี้ที่เป็นตัวแปรระดับ (level) มีลักษณะไม่นิ่ง (nonstationary) ดังนั้น จึงนำตัวแปรทุกตัวไปหาผลต่างครั้งที่ 1 (first difference) แล้วนำไปทดสอบหา unit root ปรากฏว่าตัวแปรทุกตัวสามารถปฏิเสธสมมติฐานการมี unit root ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 0.05 และ 0.10 ดังแสดงในตาราง 5.22

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 5.22 ผลการทดสอบ unit root ของตัวแปรในรูปผลต่างลำดับที่หนึ่ง (first difference) กรณีอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อริงกิต

First Differences						
variable	ADF Test Statistics					
	None	p	Intercept	p	Trend and Intercept	p
Δs_{tMYR}	-2.3274**	2	-3.9809*	2	-4.1311*	2
Δm^{d}_{t}	-2.1169**	2	-4.1885*	2	-4.5253*	2
Δy^{d}_{t}	-4.8269*	3	-4.7757*	3	-4.7456*	3
Δi^{d}_{t}	-10.7171*	1	-10.8432*	1	-11.0075*	1
$\Delta \pi^{d}_{t}$	-2.4884**	2	-2.6903***	2	-3.7258**	2

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ :

1. เครื่องหมาย * แสดงว่า สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญ 0.01
2. เครื่องหมาย ** แสดงว่า สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญ 0.05
3. เครื่องหมาย *** แสดงว่า สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญ 0.10
4. ค่า MacKinnon critical value สำหรับ t-test statistics

	none	intercept	trend& intercept
1% critical value	-2.5978	-3.5312	-4.0909
5% critical value	-1.9453	-2.9055	-3.4730
10% critical value	-1.6183	-2.5899	-3.1635

5. ค่า critical value สำหรับ ADF F-test statistics ($ADF_{F}\alpha,\rho$ และ $ADF_{F}\beta,\rho$)

	intercept	trend&intercept
1% critical value	6.7000	8.7300
5% critical value	4.7100	6.4900
10% critical value	3.8600	5.4700

ที่มา: MacKinnon (1991)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

5.5.2 ผลการทดสอบ cointegration กรณีอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อริงกิต

ผลการทดสอบ unit root ทำให้ทราบว่า ตัวแปรทุกตัวมีอันดับความสัมพันธ์ของข้อมูล (order of integration) อันดับเดียวกัน คือ อันดับที่ 1 หรือ I(1) ดังนั้น จึงสามารถทำการทดสอบหาความสัมพันธ์ระยะยาวระหว่างตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อริงกิต (s_{tMYR}) ปริมาณเงินโดยเปรียบเทียบ (m^d_t) รายได้โดยเปรียบเทียบ (y^d_t) อัตราดอกเบี้ยโดยเปรียบเทียบ (i^d_t) และอัตราเงินเฟ้อที่คาดการณ์โดยเปรียบเทียบ (π^d_t) ได้

จากผลการทดสอบในกรณีของอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อริงกิต (s_{tMYR}) พบว่า ความยาว lag ที่เหมาะสม คือ 3 ซึ่งใช้ในการทดสอบหารูปแบบของ VAR model โดยผลการทดสอบได้เลือกแบบจำลองที่มีการจำกัดค่าคงที่ใน cointegrating vector แต่ไม่มีแนวโน้มของเวลา (restricted intercepts and no trends) จากนั้นทำการพิจารณาจำนวน cointegrating vector ใน VAR model ที่ได้เลือกรูปแบบไว้ โดยจะพิจารณาจากค่าสถิติที่เรียกว่า maximal eigenvalue statistics และ trace statistics ดังแสดงในตาราง 5.23

จากตาราง 5.23 แสดงผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector โดยวิธี likelihood ratio test ซึ่งจะต้องทำการเปรียบเทียบค่าสถิติที่คำนวณได้กับค่าวิกฤติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่กำหนด การทดสอบจะเริ่มจากสมมติฐาน H_0: r = 0 และ H_1: r = 1 สำหรับ maximal eigenvalue test และสมมติฐาน H_0: r = 0 และ H_1: r $\geq$1 สำหรับ trace statistic โดยจะทำการทดสอบไปเรื่อยๆจนกว่าจะไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) ได้ จะเห็นว่า ค่า maximal eigenvalue statistic เท่ากับ 23.2046 นั้นมีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 และ 0.10 ทำให้ยอมรับสมมติฐานหลัก H_0: r $\leq$ 1 นั่นคือ มีจำนวน cointegrating vector อย่างมากเท่ากับ 1 ซึ่งสอดคล้องกับ trace test ที่พิจารณาค่า trace statistic เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 และ 0.10 จะเห็นว่า ค่า trace statistic เท่ากับ 47.4927 มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 และ 0.10 ทำให้ยอมรับสมมติฐานหลัก H_0: r $\leq$ 1 กล่าวได้ว่า ใน VAR model ที่มีการจำกัดค่าคงที่ใน cointegrating vector แต่ไม่มีแนวโน้มของเวลามีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 1 หรือมีรูปแบบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว 1 รูปแบบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 5.23 แสดงผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vectors โดยพิจารณาจากค่าสถิติ maximal eigenvalue test และ trace test

cointegration LR test based on maximal eigenvalue of the stochastic matrix

สมมติฐานหลัก (Null)	สมมติฐานรอง (Alternative)	ค่าสถิติ (Statistic)	95% Critical Value	90% Critical Value
r = 0	r = 1	30.4426	34.400	31.7300
r<= 1	r = 2	23.2046*	28.2700	25.800
r<= 2	r = 3	11.3640	22.0400	19.8600
r<= 3	r = 4	8.0547	15.8700	13.8100
r<= 4	r = 5	4.8645	9.1600	7.5300

cointegration LR test based on trace of the stochastic matrix

สมมติฐานหลัก (Null)	สมมติฐานรอง (Alternative)	ค่าสถิติ (Statistic)	95% Critical Value	90% Critical Value
r = 0	r>= 1	77.9353	75.9800	71.8100
r<= 1	r>= 2	47.4927*	53.4800	49.9500
r<= 2	r>= 3	24.2882	34.8700	31.9300
r<= 3	r>= 4	12.9192	20.1800	17.8800
r<= 4	r= 5	4.8645	9.1600	7.5300

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ :เครื่องหมาย * แสดงว่า ไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

เมื่อพบว่ามี cointegrating vector ใน VAR model แสดงว่า มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (long-run equilibrium relationship) ระหว่างตัวแปรที่ทำการศึกษา ตาราง 5.24 แสดงค่าพารามิเตอร์ที่แสดงถึงความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (normalized cointegrating coefficients)

จากตาราง 5.24 แสดงความสัมพันธ์ในระยะยาวระหว่างตัวแปรต่างๆ ตามแบบจำลองทางการเงินซึ่งพบว่าเครื่องหมายของสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรเป็นไปตามสมมติฐานของแบบจำลอง ยกเว้นตัวแปรอัตราดอกเบี้ยระยะสั้นเปรียบเทียบ (i^d_t) กล่าวคือ ปริมาณเงินโดยเปรียบเทียบ (m^d_t) และอัตราเงินเฟ้อที่คาดการณ์โดยเปรียบเทียบ (π^d_t) มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อริงกิต (s_{tMYR}) สำหรับตัวแปรระดับรายได้โดยเปรียบเทียบ (y^d_t) มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อริงกิต (s_{tMYR}) สำหรับตัวแปร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

อัตราดอกเบี้ยระยะสั้นโดยเปรียบเทียบ (i^d_t) นั้นมีทิศทางตรงข้ามกับสมมติฐาน กล่าวคือ อัตราดอกเบี้ยระยะสั้นโดยเปรียบเทียบมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อริงกิต (s_{tMYR})

ตาราง 5.24 แสดงผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวตามแบบจำลองทางการเงิน กรณีอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อริงกิต

Variables	Vector 1*
s_{tMYR}	4.2033
	(-1.0000)
m^d_t	-1.2071
	(0.2872)
y^d_t	1.4543
	(-0.3460)
i^d_t	-0.0022
	(0.0005)
π^d_t	-12.1343
	(2.3569)
Intercept	-7.6334
	(1.8161)

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ :

1. ค่านอกวงเล็บ คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ยังไม่ได้ทำการ normalized
2. ค่าในวงเล็บ คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ทำการ normalized แล้ว โดยค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตาม (ในที่นี้คือ s_{MYR}) จะมีค่าเท่ากับ 1
3. *แสดงถึงเครื่องหมายของ normalized cointegrating vector ที่เป็นไปตามสมมติฐาน

สำหรับความสัมพันธ์ในระยะยาวระหว่างตัวแปรในแบบจำลองสามารถพิจารณาได้จากค่า normalized cointegrating vector ที่แสดงในวงเล็บ โดยการทำ normalized cointegrating vector นั้นมีวัตถุประสงค์เพื่อพิจารณาว่าหากตัวแปรต่างๆ เปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วยแล้วตัวแปรที่สนใจจะเปลี่ยนแปลงไปเท่าใด ในที่นี้ตัวแปรที่สนใจ คือ ตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อริงกิต (s_{tMYR}) หรือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

กล่าวได้ว่า สัมประสิทธิ์ที่ได้จากการทำ normalized cointegrating vector นั้นจะแสดงถึงค่าความยืดหยุ่นในระยะยาว (long-run elasticity) ของอัตราแลกเปลี่ยนต่อตัวแปรต่างๆ ถ้าสิ่งอื่นๆ คงที่

จากผลการทดสอบในตาราง 5.24 สามารถอธิบายรูปแบบความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรในแบบจำลองได้จากค่า normalized cointegrating vector ที่แสดงในวงเล็บ สัมประสิทธิ์ที่ได้จากการทำ normalized cointegrating vector นั้นจะแสดงถึงค่าความยืดหยุ่นของอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อริงกิตต่อตัวแปรต่างๆ ในระยะยาว ถ้าสิ่งอื่นๆ คงที่ นั่นคือ อัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อริงกิตจะอ่อนค่าลงร้อยละ 0.2872 หากปริมาณเงินในระบบเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 อัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อริงกิตจะแข็งค่าขึ้นร้อยละ 0.3460 ถ้าระดับรายได้ (ในที่นี้แทนด้วยดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม) เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 เมื่อพิจารณาสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรอัตราเงินเฟ้อโดยเปรียบเทียบจะเห็นว่า ถ้ามีการคาดการณ์ว่าอัตราเงินเฟ้อจะเพิ่มขึ้น (ในที่นี้แทนด้วยค่าดัชนีราคา) ร้อยละ 1 แล้วจะมีผลให้อัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อริงกิตจะอ่อนค่าลงร้อยละ 2.3569 สำหรับตัวแปรอัตราดอกเบี้ยระยะสั้นโดยเปรียบเทียบที่พบว่ามีทิศทางความสัมพันธ์ตรงข้ามกับสมมติฐาน นั่นคือ เมื่ออัตราดอกเบี้ยระยะสั้นภายในประเทศเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลให้อัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อริงกิตอ่อนค่าลงร้อยละ 0.0005 ซึ่งทิศทางความสัมพันธ์ระหว่างอัตราดอกเบี้ยระยะสั้นโดยเปรียบเทียบในกรณีนี้ตรงกับเงื่อนไขสมมติฐานของแบบจำลอง flexible price monetary model ที่กล่าวว่า การเพิ่มขึ้นของอัตราดอกเบี้ยภายในประเทศเท่ากับว่ามีการเพิ่มขึ้นของอัตราเงินเฟ้อที่คาดการณ์ไว้ ซึ่งจะทำให้ปริมาณความต้องการถือเงินลดลง ความต้องการซื้อสินค้าจะมากขึ้น ทำให้เกิดความต้องการซื้อสินค้าส่วนเกิน แต่ระบบเศรษฐกิจอยู่ในภาวะการจ้างงานเต็มที่ ปริมาณสินค้าไม่สามารถเพิ่มขึ้นได้ ดังนั้น ระดับราคาสินค้าโดยทั่วไปจึงสูงขึ้นหรือเกิดภาวะเงินเฟ้อจึงทำให้อัตราแลกเปลี่ยนสูงขึ้นหรือค่าเงินอ่อนลง เหตุที่เป็นเช่นนี้แสดงว่า ผลต่างระหว่างอัตราดอกเบี้ยระยะสั้นระหว่างประเทศไทยกับมาเลเซียนั้นถูกมองในลักษณะของอัตราเงินเฟ้อที่คาดการณ์มากกว่าในลักษณะผลต่างของตัวแปรทางด้านการเงิน และอัตราดอกเบี้ยระยะสั้นระหว่างประเทศทั้งสองนี้ไม่มีความแตกต่างกันมากนัก การเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ยระยะสั้นในกรณีนี้จึงส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนไม่มากนัก สามารถเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ระยะยาวระหว่างอัตราแลกเปลี่ยนบาทริงกิตกับตัวแปรต่างๆ ได้ ดังนี้

$$s_t = 1.8161 + 0.2872m_t^d - 0.346y_t^d + 0.0005i_t^d + 2.3569\pi_t^d$$

5.5.3 ผลการประมาณ Error Correction Model (ECM) กรณีอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อริงกิต

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวพบว่า มีรูปแบบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวเพียง 1 รูปแบบหรือมีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 1 ซึ่งมีเครื่องหมายหน้า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

สัมประสิทธิ์เป็นไปตามสมมติฐาน เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของการปรับตัวในระยะสั้น (speed of adjustment coefficient) พบว่า มีค่าเป็นลบและมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ซึ่งสอดคล้องกับหลักทฤษฎีที่ว่า ค่าความคลาดเคลื่อนในการปรับตัวเข้าสู่ภาวะดุลยภาพทางเศรษฐกิจในระยะยาวจะต้องลดลงเรื่อยๆ ดังแสดงในตาราง 5.25

ตาราง 5.25 แสดงผลการประมาณ Error Correction Model ของอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อริงกิต

regressor	coefficient	standard error	t-ratio	prob.
Δs_{t-1}	0.5224	0.3487	1.498	0.139
Δm^{d}_{t-1}	0.1189***	0.0618	1.9247	0.061
Δy^{d}_{t-1}	-0.6622***	0.3513	-1.8850	0.067
Δi^{d}_{t-1}	0.0015***	0.0007	1.8882	0.064
$\Delta \pi^{d}_{t-1}$	1.5439**	0.6993	2.2079	0.033
Δs_{t-2}	0.1840	0.3518	0.5229	0.603
Δm^{d}_{t-2}	0.2850	0.3871	0.7363	0.466
Δy^{d}_{t-2}	-0.2811	0.3282	-0.8564	0.397
Δi^{d}_{t-2}	0.0023**	0.0010	2.2781	0.028
$\Delta \pi^{d}_{t-2}$	1.4861***	0.8810	1.6868	0.099
ecm_{t-1}	-0.0331*	0.0118	-2.8085	0.007

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ :

1. Adjusted R^2 0.5535
   DW-statistic 2.1196
   AIC 206.4305
2. $ecm_t = -1.8161 + s_t - 0.2872m^{d}_t + 0.346y^{d}_t - 0.0005i^{d}_t - 2.3569\pi^{d}_t$ 3.
3. เครื่องหมาย * มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01
4. เครื่องหมาย ** มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05
5. เครื่องหมาย *** มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.10

จากตาราง 5.25 จะเห็นว่า สัมประสิทธิ์ของการปรับตัวในระยะสั้น (speed of adjustment coefficient) หรือสัดส่วนของการเบี่ยงเบนจากดุลยภาพมีค่าเท่ากับ -0.0331 อธิบายได้ว่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ความคลาดเคลื่อนที่อัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อริงกิตเบี่ยงเบนออกจากค่าที่เป็นดุลยภาพในเดือนที่ผ่านมาจะมีการปรับตัวเพื่อแก้ไขให้คลาดเคลื่อนน้อยลงประมาณ 3.31% ในเดือนนี้ ตัวแปรที่มีนัยสำคัญในการอธิบายการปรับตัวของอัตราแลกเปลี่ยน (Δs_t) เพื่อเข้าสู่ดุลยภาพ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ได้แก่ ecm_{t-1} ตัวแปรที่มีนัยสำคัญในการอธิบายการปรับตัวของอัตราแลกเปลี่ยน (Δs_t) เพื่อเข้าสู่ดุลยภาพ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ได้แก่ $\Delta\pi^d_{t-1}$ และ Δi^d_{t-2} ตัวแปรที่มีนัยสำคัญในการอธิบายการปรับตัวของอัตราแลกเปลี่ยน (Δs_t) เพื่อเข้าสู่ดุลยภาพ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.10 ได้แก่ Δm^d_{t-1}, Δy^d_{t-1}, , Δi^d_{t-1}, และ $\Delta\pi^d_{t-2}$ สามารถเขียนสมการแสดงการปรับตัวของอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อริงกิตในระยะสั้นเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวได้ ดังนี้

$$\Delta s_t = 0.1189\Delta m^d_{t-1} - 0.6622\Delta y^d_{t-1} + 0.0015\Delta i^d_{t-1} + 1.5439\Delta \delta^d_{t-1} + 0.0023\Delta i^d_{t-2} + 1.4861\Delta\delta^d_{t-2} - 0.0331ecm_{t-1}$$

โดยที่

$$ecm_{t-1} = -1.8161 + s_{t-1} - 0.2872m^d_{t-1} + 0.346y^d_{t-1} - 0.0005i^d_{t-1} - 2.3569\pi^d_{t-1}$$

5.6 กรณีอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์ฮ่องกง

5.6.1 ผลการทดสอบ unit root กรณีอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์ฮ่องกง

เมื่อนำตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์ฮ่องกง (s_{tHKD}) ปริมาณเงินโดยเปรียบเทียบ (m^d_t) รายได้โดยเปรียบเทียบ (y^d_t) อัตราดอกเบี้ยโดยเปรียบเทียบ (i^d_t) และอัตราเงินเฟ้อที่คาดการณ์โดยเปรียบเทียบ (π^d_t) มาทำการทดสอบหา unit root โดยวิธี Augmented Dickey-Fuller test ตามความยาว lag ที่เหมาะสมของแต่ละตัวแปร ปรากฏว่า ตัวแปรทุกตัวมีลักษณะไม่นิ่ง (nonstationary) เนื่องจากไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานการมี unit root ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 ได้ นั่นคือ ค่า ADF statistics นั้นมีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤติ MacKinnon (MacKinnon critical value) ในรูปของค่าสัมบูรณ์ ดังแสดงในตาราง 5.26

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 5.26 ผลการทดสอบ unit root ด้วยวิธี Augmented Dickey-Fuller test ของตัวแปรระดับ (level) กรณีอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์ฮ่องกง

Levels								
variable	ADF Test Statistics							
	None	p	Intercept	p	Trend and Intercept	p	F2	F3
s_{tHKD}	-0.4684	6	-1.0753	6	-3.7867	6	6.6133	5.7573
m^d_t	-0.0208	3	-2.3999	3	-2.4547	3	3.3585	2.8289
y^d_t	0.2981	2	0.2197	2	-2.4689	2	18.2034	17.7172
$i^d_{s\,t}$	-1.8747	2	-1.8299	2	-1.3520	2	4.7028	3.5802
π^d_t	2.0445	3	-0.4228	2	-2.5166	2	1.8514	3.0424

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ :

1. ค่า MacKinnon critical value สำหรับ t-test statistics

	none	intercept	trend &intercept
1% critical value	-2.5978	-3.5312	-4.0909
5% critical value	-1.9453	-2.9055	-3.4730
10% critical value	-1.6183	-2.5899	-3.1635

2. ค่า critical value สำหรับ ADF F-test statistics ($ADF_F\alpha,\rho$ และ $ADF_F\beta,\rho$)

	intercept	trend &intercept
1% critical value	6.7000	8.7300
5% critical value	4.7100	6.4900
10% critical value	3.8600	5.4700

ที่มา: MacKinnon (1991)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

เมื่อพบว่าตัวแปรแต่ละตัวที่เป็นตัวแปรระดับ (level) มีลักษณะไม่นิ่ง (nonstationary) จึงนำตัวแปรเหล่านั้นมาหาผลต่างครั้งที่ 1 (first difference) แล้วนำไปทดสอบ unit root ปรากฏว่าผลต่างครั้งที่ 1 ของตัวแปรทุกตัวมีลักษณะนิ่ง (stationary) นั่นคือ สามารถปฏิเสธสมมติฐานการมี unit root ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 และ 0.05 ได้ กล่าวได้ว่า ตัวแปรเหล่านั้นมีอันดับของความสัมพันธ์ (order of integration) อันดับที่ 1 หรือ I(1) เช่นเดียวกัน จึงสามารถนำตัวแปรดังกล่าวไปทดสอบหาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวระหว่างตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์ฮ่องกงกับตัวแปรทางเศรษฐกิจตัวอื่นๆ ในแบบจำลองได้ ผลการทดสอบ unit root ของตัวแปรที่เป็นตัวแปรระดับ (level) และตัวแปรที่เป็นผลต่างครั้งที่ 1 (first difference) แสดงในตาราง 5.27

ตาราง 5.27 แสดงค่า ADF statistics สำหรับการทดสอบ unit root ของตัวแปรในรูปผลต่างลำดับที่หนึ่ง (first difference) กรณีอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์ฮ่องกง

First Differences						
variable	ADF Test Statistics					
	None	p	Intercept	p	Trend and Intercept	p
Δs_{tHKD}	-9.7989*	3	-9.6687*	3	-9.7189*	3
Δm^{d}_{t}	-6.3257*	2	-6.2735*	2	-6.2559*	2
Δy^{d}_{t}	-13.7332*	1	-13.8209*	1	-14.1384*	1
Δi^{d}_{t}	-8.9179*	1	-8.9203*	1	-9.0647*	1
$\Delta \pi^{d}_{t}$	-2.1897**	1	-8.0095*	1	-7.9431*	1

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ:

1. เครื่องหมาย * แสดงว่า สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญ 0.01
2. เครื่องหมาย ** แสดงว่า สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญ 0.05
3. ค่า MacKinnon critical value สำหรับ t-test statistics

	none	intercept	trend& intercept
1% critical value	-2.5978	-3.5312	-4.0909
5% critical value	-1.9453	-2.9055	-3.4730
10% critical value	-1.6183	-2.5899	-3.1635

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

4. ค่า critical value สำหรับ ADF F-test statistics ($ADF_{F\alpha,\rho}$ และ $ADF_{F\beta,\rho}$)

	intercept	trend& intercept
1% critical value	6.7000	8.7300
5% critical value	4.7100	6.4900
10% critical value	3.8600	5.4700

ที่มา: MacKinnon (1991)

5.6.2 ผลการทดสอบ cointegration กรณีอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์ฮ่องกง

ผลการทดสอบ unit root ทำให้ทราบว่า ตัวแปรทุกตัวมีอันดับความสัมพันธ์ของข้อมูล (order of integration) อันดับเดียวกัน คือ อันดับที่ 1 หรือ I(1) ดังนั้นจึงสามารถทำการทดสอบหาความสัมพันธ์ระยะยาวระหว่างตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์ฮ่องกง (s_{tHKD}) ปริมาณเงินโดยเปรียบเทียบ (m^d_t) รายได้โดยเปรียบเทียบ (y^d_t) อัตราดอกเบี้ยโดยเปรียบเทียบ (i^d_t) และอัตราเงินเฟ้อที่คาดการณ์โดยเปรียบเทียบ (π^d_t) ได้

จากผลการทดสอบในกรณีของอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์ฮ่องกง (s_{tHKD}) พบว่าความยาว lag ที่เหมาะสม คือ 2 ซึ่งใช้ในการทดสอบหารูปแบบของ VAR model โดยผลการทดสอบได้เลือกแบบจำลองที่มีการจำกัดค่าคงที่ใน cointegrating vector แต่ไม่มีแนวโน้มของเวลา (restricted intercepts and no trends) จากนั้นทำการพิจารณาจำนวน cointegrating vector ใน VAR model ที่ได้เลือกรูปแบบไว้ โดยจะพิจารณาจากค่าสถิติที่เรียกว่า maximal eigenvalue statistics และ trace statistics ดังแสดงในตาราง 5.28

ตาราง 5.28 แสดงผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector โดยพิจารณาจากค่าสถิติ maximal eigenvalue test และ trace test

cointegration LR test based on maximal eigenvalue of the stochastic matrix

สมมติฐานหลัก (Null)	สมมติฐานรอง (Alternative)	ค่าสถิติ (Statistic)	95% Critical Value	90% Critical Value
r = 0	r = 1	49.2588	34.4000	31.7300
r<= 1	r = 2	31.4385	28.2700	25.800
r<= 2	r = 3	21.1371*	22.0400	19.8600
r<= 3	r = 4	13.6431	15.8700	13.8100
r<= 4	r = 5	3.5690	9.1600	7.5300

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

cointegration LR test based on trace of the stochastic matrix

สมมติฐานหลัก (Null)	สมมติฐานรอง (Alternative)	ค่าสถิติ (Statistic)	95% Critical Value	90% Critical Value
r = 0	r>= 1	119.0466	75.9800	71.8100
r<= 1	r>= 2	69.7878	53.4800	49.9500
r<= 2	r>= 3	38.3493	34.8700	31.9300
r<= 3	r>= 4	17.2121*	20.1800	17.8800
r<= 4	r= 5	3.5690	9.1600	7.5300

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ :เครื่องหมาย * แสดงว่า ไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

จากตาราง 5.28 แสดงผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector โดยวิธี likelihood ratio test ซึ่งจะต้องทำการเปรียบเทียบค่าสถิติที่คำนวณได้กับค่าวิกฤติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่กำหนด โดยการทดสอบจะเริ่มจากสมมติฐาน H_0: r = 0 และ H_1: r = 1 สำหรับ maximal eigenvalue test และสมมติฐาน H_0: r = 0 และ H_1: r $\geq$1 สำหรับ trace statistic โดยจะทำการทดสอบไปเรื่อยๆ จนกว่าจะไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) ได้ จะเห็นว่า ค่า maximal eigenvalue statistic เท่ากับ 21.1371 นั้นมีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 และ 0.10 ทำให้ยอมรับสมมติฐานหลัก H_0: r $\leq$ 2 นั่นคือ มีจำนวน cointegrating vector อย่างมากเท่ากับ 2 แต่ผลการทดสอบ trace test จะพิจารณาค่า trace statistic เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 และ 0.10 จะเห็นว่า ค่า trace statistic เท่ากับ 17.2121 มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 และ 0.10 ทำให้ยอมรับสมมติฐานหลัก H_0: r $\leq$ 3 นั่นคือ มีจำนวน cointegrating vector ใน VAR model อย่างมากไม่เกิน 3 cointegrating vector ในที่นี้จึงเลือกจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 2 ตามผลการทดสอบโดยใช้ maximal eigenvalue test เนื่องจากมีค่าของ AIC ต่ำกว่า ดังนั้น สรุปได้ว่า ใน VAR model ที่มีการจำกัดค่าคงที่ใน cointegrating vector แต่ไม่มีแนวโน้มของเวลามีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 2 หรือมีรูปแบบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว 2 รูปแบบ

เมื่อพบว่ามี cointegrating vector ใน VAR model แสดงว่า มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (long-run equilibrium relationship) ระหว่างตัวแปรที่ทำการศึกษา ตาราง 5.29 แสดงค่าพารามิเตอร์ที่แสดงถึงความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (normalized cointegrating coefficients)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

จากตาราง 5.29 แสดงความสัมพันธ์ในระยะยาวระหว่างตัวแปรต่างๆ ตามแบบจำลองทางการเงิน 2 รูปแบบ พบว่า cointegrating vector ที่ 2 นั้น เครื่องหมายของสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรเป็นไปตามแบบจำลอง กล่าวคือ ปริมาณเงินโดยเปรียบเทียบ (m^d_t) และอัตราเงินเฟ้อที่คาดการณ์โดยเปรียบเทียบ (π^d_t) มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์ฮ่องกง (s_{tHKD}) สำหรับตัวแปรรายได้โดยเปรียบเทียบ (y^d_t) และอัตราดอกเบี้ยระยะสั้นโดยเปรียบเทียบ (i^d_t) มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์ฮ่องกง (s_{tHKD})

สำหรับความสัมพันธ์ในระยะยาวระหว่างตัวแปรในแบบจำลองสามารถพิจารณาได้จากค่า normalized cointegrating vector ที่แสดงในวงเล็บ การทำ normalized cointegrating vector นั้นมีวัตถุประสงค์เพื่อพิจารณาว่า หากตัวแปรต่างๆ เปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วยแล้วตัวแปรที่สนใจจะเปลี่ยนแปลงไปเท่าใด ในที่นี้ตัวแปรที่สนใจ คือ ตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์ฮ่องกง (s_{tHKD}) หรือกล่าวได้ว่า สัมประสิทธิ์ที่ได้จากการทำ normalized cointegrating vector นั้นจะแสดงถึงค่าความยืดหยุ่นในระยะยาว (long-run elasticity) ของอัตราแลกเปลี่ยนต่อตัวแปรต่างๆ ถ้าสิ่งอื่นๆ คงที่

ตาราง 5.29 แสดงผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวตามแบบจำลองทางการเงิน กรณีอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์ฮ่องกง

Variables	Vector 1	Vector 2*
s_{tHKD}	-3.8664	6.7526
	(-1.0000)	(-1.0000)
m^d_t	-0.2066	-5.2235
	(-0.0534)	(0.7736)
y^d_t	-2.4175	0.5146
	(-0.6253)	(-0.0762)
i^d_t	0.0274	0.0013
	(0.0071)	(-0.0002)
π^d_t	-10.6220	-3.7326
	(-2.7472)	(0.5528)
Intercept	2.0949	-2.7588
	(0.5418)	(0.4085)

ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

หมายเหตุ:

1. ค่านอกวงเล็บ คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ยังไม่ได้ทำการ normalized
2. ค่าในวงเล็บ คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ทำการ normalized แล้ว โดยค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตาม (ในที่นี้คือ s_{tHKD}) จะมีค่าเท่ากับ 1
3. แสดงถึงเครื่องหมายของ normalized cointegrating vector ที่เป็นไปตามสมมติฐาน

ผลการทดสอบจากตาราง 5.29 แสดงความสัมพันธ์ระยะยาวระหว่างตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์ฮ่องกง (s_{tHKD}) และตัวแปรเศรษฐกิจต่างๆ ดังนี้ อัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์ฮ่องกง (s_{tHKD}) จะอ่อนค่าลงร้อยละ 0.7736 หากประเทศไทยใช้นโยบายใดๆ ที่ส่งผลให้ปริมาณเงินในระบบเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 และอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์ฮ่องกง (s_{tHKD})จะแข็งค่าขึ้นร้อยละ 0.0762 ถ้าระดับรายได้ (ในที่นี้แทนด้วยดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม) เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 นอกจากนี้ถ้าอัตราดอกเบี้ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลให้อัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์ฮ่องกง (s_{tHKD}) แข็งค่าขึ้นร้อยละ 0.0002 เมื่อพิจารณาสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรอัตราเงินเฟ้อโดยเปรียบเทียบจะเห็นว่า ถ้ามีการคาดการณ์ว่าอัตราเงินเฟ้อจะเพิ่มขึ้น (ในที่นี้แทนด้วยค่าดัชนีราคาผู้บริโภค) อัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์ฮ่องกง (s_{tHKD}) จะอ่อนค่าลงร้อยละ 0.5528 สามารถเขียนความสัมพันธ์ระยะยาวระหว่างอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์ฮ่องกงและตัวแปรต่างๆ ได้ดังนี้

$$s_t = 0.4085 + 0.7736m^d_t - 0.0762y^d_t - 0.0002i^d_t + 0.5528\pi^d_t$$

5.6.3 ผลการประมาณ Error Correction Model (ECM) กรณีอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์ฮ่องกง

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวพบว่า มีรูปแบบความสัมพันธ์ 2 รูปแบบแต่ cointegrating vector ที่ 2 มีเครื่องหมายหน้าสัมประสิทธิ์เป็นไปตามสมมติฐาน เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของการปรับตัวในระยะสั้น (speed of adjustment coefficient) มีค่าเท่ากับ -0.0563 และมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ซึ่งสอดคล้องกับหลักทฤษฎีที่ว่าค่าความคลาดเคลื่อนในการปรับตัวเข้าสู่ภาวะดุลยภาพทางเศรษฐกิจในระยะยาวจะต้องลดลงเรื่อยๆ ผลการประมาณ error correction model แสดงในตาราง 5.30

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 5.30 แสดงผลการประมาณ Error Correction Model กรณีอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์ฮ่องกง

regressor	coefficient	standard error	t-ratio	prob.
Δs_{t-1}	1.3935	0.9066	1.5370	0.131
Δm^{d}_{t-1}	0.2452***	0.1231	1.9923	0.051
Δy^{d}_{t-1}	-0.3785**	0.1580	-2.3953	0.020
Δi^{d}_{t-1}	-0.0028*	0.0009	-3.0845	0.003
$\Delta \pi^{d}_{t-1}$	1.4635***	0.8679	1.6862	0.097
ecm_{t-1}	-0.0563*	0.0172	-3.2829	0.002

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ :

1. Adjusted R^2 0.5835
   DW-statistic 2.2791
   AIC 180.1345
2. $ecm_t = -0.4085 + s_t - 0.7736m^{d}_{t} + 0.0762y^{d}_{t} + 0.0002i^{d}_{t} - 0.5528\pi^{d}_{t}$
3. เครื่องหมาย * มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01
4. เครื่องหมาย ** มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05
5. เครื่องหมาย *** มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.10

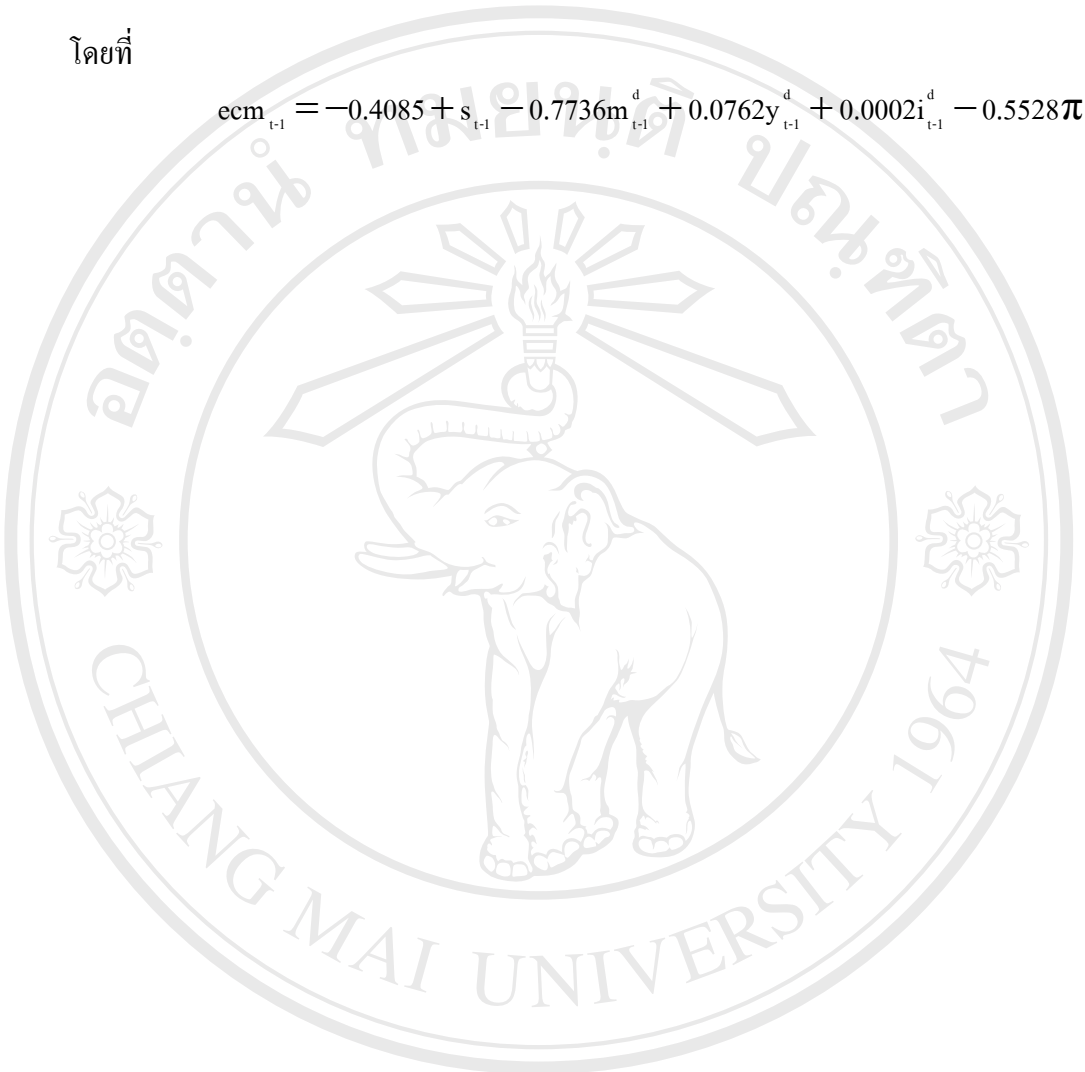
จากตาราง 5.30 จะเห็นว่า สัมประสิทธิ์ของการปรับตัวในระยะสั้น (speed of adjustment coefficient) หรือสัดส่วนการเบี่ยงเบนออกจากดุลยภาพ (disequilibrium) มีค่าเท่ากับ -0.0563 อธิบายได้ว่า ความคลาดเคลื่อนที่อัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์ฮ่องกงเบี่ยงเบนออกจากค่าที่เป็นดุลยภาพในเดือนที่ผ่านมาจะมีการปรับตัวเพื่อแก้ไขให้ค่าความคลาดเคลื่อนน้อยลงประมาณ 5.63% ในเดือนนี้ ตัวแปรที่มีนัยสำคัญในการอธิบายการปรับตัวของอัตราแลกเปลี่ยน (Δs_t) เพื่อเข้าสู่ดุลยภาพ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ได้แก่ Δi^{d}_{t-1} และ ecm_{t-1} ตัวแปรที่มีนัยสำคัญในการอธิบายการปรับตัวของอัตราแลกเปลี่ยน (Δs_t) เพื่อเข้าสู่ดุลยภาพ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ได้แก่ Δy^{d}_{t-1} ตัวแปรที่มีนัยสำคัญในการอธิบายการปรับตัวของอัตราแลกเปลี่ยน (Δs_t) เพื่อเข้าสู่ดุลยภาพ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.10 ได้แก่ Δm^{d}_{t-1} และ $\Delta \pi^{d}_{t-1}$ สามารถเขียนสมการแสดงการปรับตัวของอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์ฮ่องกงในระยะสั้นเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวได้ ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\Delta s_t = 0.2452\Delta m^d_{t-1} - 0.3785\Delta y^d_{t-1} - 0.0028\Delta i^d_{t-1} + 1.4635\Delta \pi^d_{t-1} - 0.0563 ecm_{t-1}$$

โดยที่

$$ecm_{t-1} = -0.4085 + s_{t-1} - 0.7736 m^d_{t-1} + 0.0762 y^d_{t-1} + 0.0002 i^d_{t-1} - 0.5528 \pi^d_{t-1}$$



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved