บทที่ 5

แบบจำลองและผลการศึกษาแบบจำลองภาคการเงินรายปี

ในการศึกษาแบบจำลองเศรษฐมิติสำหรับภาคการเงินของประเทศไทยนี้ได้แบ่งวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและประมาณแบบจำลองเศรษฐมิติสำหรับภาคการเงินของประเทศไทยเพื่อใช้ในการพยากรณ์ภาวะเศรษฐกิจการเงินของประเทศไทยในระยะสั้น และระยะยาว และทำการเปรียบเทียบผลจากการศึกษาจากการใช้ข้อมูลรายปีและรายไตรมาสเพื่อหาระยะเวลาการปรับตัวที่เข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว และเพื่อศึกษาผลกระทบเชิงนโยบายที่มีผลต่อภาคการเงินของประเทศไทย ซึ่งแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา และผลการศึกษาแสดงดังนี้

5.1 แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

ภาคเศรษฐกิจการเงิน หมายถึงภาคเศรษฐกิจที่ประกอบด้วยธุรกิจด้านการเงินโดยทำหน้าที่เป็นตัวกลางเชื่อมระหว่างผู้ออม และผู้ลงทุน รวมทั้งให้บริการด้านการเงินอื่นๆ ด้วยโดยเฉพาะด้านการชำระเงิน ดังนั้นแบบจำลองภาคเศรษฐกิจการเงินจึงประกอบไปด้วย 2 ส่วนคือ ภาคภาพรวมทางการเงิน และภาคสถาบันการเงินและอัตราดอกเบี้ย ในส่วนแรกศึกษาภาพรวมทางการเงิน (Monetary aggregates) เป็นการกล่าวถึงภาพรวมทางการเงินประกอบด้วยอุปทานของเงิน และฐานเงิน ส่วนที่สองศึกษาภาคสถาบันการเงิน หรือระบบการเงิน (Financial system) และอัตราดอกเบี้ย ซึ่งในระบบเศรษฐกิจที่เป็นจริงสถาบันการเงินเป็นกลไกหลักที่สำคัญทำหน้าที่เชื่อมโยงระหว่างผู้ออม และผู้ที่ต้องการใช้เงิน หรือทำหน้าที่เป็นตัวกลางทางการเงินผ่านทางธุรกรรมทางการเงิน และที่สำคัญในปัจจุบันสถาบันการเงินถือเป็นเครื่องมือที่สำคัญของรัฐบาลในการดำเนินนโยบายทางการเงินเพื่อการแก้ปัญหาต่างๆในระบบเศรษฐกิจ สำหรับสถาบันการเงินโดยทั่วไปประกอบด้วย ธนาคารแห่งประเทศไทย ธนาคารพาณิชย์ และสถาบันการเงินอื่นๆ สำหรับสถาบันการเงินอื่นในที่นี้ศึกษาเฉพาะบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ โดยแบบจำลองแบ่งการศึกษาเป็นแบบจำลองเศรษฐมิติสำหรับภาคการเงินของประเทศไทยรายปี และรายไตรมาส

แบบจำลองเศรษฐมิติภาคการเงินรายปี

ภาพรวมทางการเงิน (Monetary aggregates)

การศึกษาภาพรวมการเงินประกอบด้วย 2 ส่วนคือ การศึกษาปริมาณเงินในระบบเศรษฐกิจและฐานเงินในระบบเศรษฐกิจ การศึกษาอุปทานของเงินอาศัยแนวความคิดทฤษฎีฐานเงิน (Monetary Base Model หรือMoney Supply Multiplier Approach) คืออุปทานของเงินถูกกำหนดโดยฐานเงิน (Monetary Base : MB_{-1}) ในคาบเวลาที่ผ่านมา สำหรับปริมาณเงินในระบบเศรษฐกิจการศึกษาใช้นิยามทางด้านการเงินตามคำจำกัดความของธนาคารแห่งประเทศไทยโดยที่ปริมาณเงิน M2 หรือปริมาณเงินตามความหมายกว้าง หมายถึงปริมาณเงินที่หมุนเวียนในมือประชาชน นอกจากประกอบด้วยธนบัตรและเหรียญกษาปณ์ในมือประชาชน และเงินฝากเผื่อเรียกแล้วยังรวมเงินฝากประจำ และออมทรัพย์ที่ระบบธนาคารพาณิชย์ด้วย

แบบจำลองปริมาณเงินที่แท้จริง (MDGDP) คือปริมาณเงินตามความหมายกว้าง (M2) ที่ถูกเปรียบเทียบกับดัชนีราคาผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP deflator) ตัวแปรที่นำมาศึกษาเป็นปัจจัยที่กำหนดประกอบด้วย

- รายได้ประชาชาติ (NI) หากประชาชนมีรายได้เพิ่มขึ้น ความต้องการถือเงินจะเพิ่มขึ้นส่วนหนึ่งเพื่อใช้จ่ายเพิ่มขึ้นทำให้ระบบเศรษฐกิจมีการใช้จ่ายเพิ่มขึ้นอีกส่วนหนึ่งเพื่อเก็บออมในอนาคต ส่งผลให้ปริมาณเงินในระบบเพิ่มสูงขึ้น
- ดุลบัญชีเดินสะพัด (CA) ถือว่าเป็นปัจจัยกำหนดจากต่างประเทศโดยการเปลี่ยนแปลงด้านนี้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณเงินโดยตรง เมื่อพิจารณาจากดุลการชำระเงินประกอบด้วยดุลการค้าและดุลบริการโดยเฉพาะการค้าขายต่างประเทศ ถ้าปีใดมีดุลการชำระเงินเกินดุลหมายถึงปริมาณเงินตราต่างประเทศไหลเข้าประเทศมากกว่าไหลออกจะมีผลทำให้ปริมาณเงินในประเทศมากขึ้น เนื่องจากเงินเหล่านี้สามารถเปลี่ยนเป็นเงินบาท และหมุนเวียนในระบบเศรษฐกิจ เช่นเดียวกันถ้าปีใดประเทศมีดุลการชำระเงินขาดดุลทำให้ปริมาณเงินในระบบไหลออกจากประเทศทำให้ปริมาณในประเทศลดลง
- สินเชื่อภาคเอกชน หรือเงินให้สินเชื่อรวมของธนาคารพาณิชย์ (BLOP) ถือว่าเป็นสินเชื่อภายในประเทศการให้กู้ยืมของสถาบันการเงินเป็นการเพิ่มสภาพคล่องทางการเงินแก่ธุรกิจประชาชน และระบบเศรษฐกิจมีผลให้ปริมาณเงินในระบบเพิ่มขึ้นในทิศทางเดียวกัน
- ดุลเงินสด (CASH) หรือรายรับและรายจ่ายของรัฐบาล เมื่อรัฐบาลมีรายจ่ายมากกว่ารายได้มีผลให้รัฐบาลเกิดการขาดดุลเงินสด รัฐบาลต้องกู้ยืมเงินเพื่อชดเชยการขาดดุลทำให้ปริมาณเงินไหลเข้าสู้ภาครัฐบาลมากกว่าปริมาณเงินที่ไหลเข้าสู้มือประชาชนทำให้ปริมาณเงินลดลง

เนื่องจากแบบจำลองปริมาณเงินที่แท้จริงคือปริมาณเงินตามความหมายกว้างที่ถูกหารโดยดัชนีราคาผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ดังนั้นแบบจำลองปริมาณเงินตามความหมายกว้าง (M2) จึงได้จากการคูณปริมาณเงินที่แท้จริง (MDGDP) กลับด้วยดัชนีราคาผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (DGDP)

แบบจำลองฐานเงิน (MB) ฐานเงิน ประกอบด้วยธนบัตร และเหรียญกษาปณ์ที่หมุนเวียนอยู่ในมือประชาชน และในมือธนาคารพาณิชย์ รามทั้งเงินฝากสถาบันการเงินที่ฝากไว้ที่ธนาคารแห่งประเทศไทย ตัวแปรที่นำมาศึกษาเป็นปัจจัยที่กำหนดเหมือนกับตัวแปรที่ใช้เป็นปัจจัยที่กำหนดแบบจำลองปริมาณเงินที่แท้จริง (MDGDP) โดยมีความสัมพันธ์ในลักษณะเดียวกัน

ฐานเงินมีแหล่งมีมาจาก 3 ส่วนคือ สินทรัพย์ต่างประเทศสุทธิ (net foreign assets : NFA) หรือทุนสำรองระหว่างประเทศสุทธิ คือฐานะสุทธิของสินทรัพย์ต่างประเทศที่อยู่ที่ธนาคารแห่งประเทศไทย ประกอบด้วยเงินทุนสำรองระหว่างประเทศ และฐานะล่วงหน้าสุทธิ (สัญญาซื้อขายเงินตราต่างประเทศแลกกับเงินบาทล่วงหน้าของธนาคารแห่งประเทศไทย) ดังนั้นสมการสินทรัพย์ต่าง ประเทศสุทธิจึงถูกกำหนดโดย เงินสำรองระหว่างประเทศ (international reserve : RES) และอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ (E) หากเงินสำรองระหว่างประเทศ และอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศเพิ่มขึ้นมีผลให้สินทรัพย์ต่างประเทศสุทธิเพิ่มขึ้นมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน

ส่วนที่สองคือ สินทรัพย์ในประเทศสุทธิ (net domestic assets) คือฐานะสุทธิด้านสินเชื่อของธนาคารแห่งประเทศไทย ประกอบด้วยสินเชื่อสุทธิที่ให้กับรัฐบาล (claim on government : NDG) สินเชื่อสุทธิที่ให้กับสถาบันการเงิน (claim on financial institutions : NDF) สำหรับแบบจำลองสินเชื่อสุทธิที่ให้กับรัฐบาลขึ้นอยู่กับดุลเงินสดของรัฐบาล (CASH) เมื่อรัฐบาลมีรายจ่ายมากกว่ารายได้มีผลให้รัฐบาลเกิดการขาดดุลเงินสด รัฐบาลกู้ยืมเงินจากธนาคารแห่งประเทศไทยเพื่อชดเชยการขาดดุลยิ่งหากมีการขาดดุลเงินสดมากสินเชื่อสุทธิที่ให้กับรัฐบาลของธนาคารแห่งประเทศไทยยิ่งมากขึ้น

สินเชื่อสุทธิที่ให้กับสถาบันการเงิน แบ่งได้เป็น 2 ส่วนคือสินเชื่อเพื่อการพัฒนาโดยธนาคารแห่งประเทศไทยปล่อยสินเชื่อสำหรับสถาบันการเงินเพื่อให้สถาบันการเงินปล่อยกู้อีกทอดหนึ่ง ดังนั้นแบบจำลองสินเชื่อสุทธิที่ให้กับสถาบันการเงินจึงขึ้นอยู่กับเงินให้สินเชื่อรวมของธนาคารพาณิชย์ (BLOP) เนื่องจากธนาคารพาณิชย์เป็นสถาบันการเงินที่มีสัดส่วนการปล่อยสินเชื่อมากที่สุดหากธนาคารพาณิชย์ปล่อยสินเชื่อมากขึ้นสินเชื่อสุทธิที่ให้กับสถาบันการเงินจะมากขึ้นด้วย อีกส่วนหนึ่งคือสินเชื่อเพื่อสภาพคล่อง โดยตัวแปรที่สะท้อนถึงสภาพคล่องทางการเงิน คืออัตราดอกเบี้ยในตลาดซื้อคืนพันธบัตร (IRP) หากสถาบันการเงินขาดสภาพคล่องส่งผลให้มีการซื้อขายคืนพันธบัตรมากมีผลให้อัตราดอกเบี้ยในตลาดซื้อคืนพันธบัตรเพิ่มสูงขึ้น นอกจากนี้ขึ้นกับ

อัตราดอกเบี้ยภายในประเทศเทียบกับอัตราดอกเบี้ยต่างประเทศ (IMLRUS) ด้วยหากสัดส่วนดังกล่าวเพิ่มขึ้น กล่าวคืออัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมในประเทศเพิ่มขึ้นทำให้สัดส่วนอัตราดอกเบี้ยภายในประเทศเทียบกับอัตราดอกเบี้ยต่างประเทศเพิ่มขึ้นสถาบันการเงินกู้ยืมเงินจากต่างประเทศมากกว่าภายในประเทศทำให้สินเชื่อสุทธิที่ให้กับสถาบันการเงินของธนาคารแห่งประเทศไทยลดลง

ส่วนที่สามคือแบบจำลองหนี้สินสุทธิอื่นโดยเป็นส่วนที่เหลือจากฐานเงิน (MB) เมื่อลบด้วยสินทรัพย์ต่างประเทศสุทธิ (NFA) สินเชื่อสุทธิที่ให้กับรัฐบาล (NDG) และสินเชื่อสุทธิที่ให้กับสถาบันการเงิน (NDF)

สำหรับแบบจำลองปริมาณเงินตามความหมายกว้าง (M2) ได้จากการคูณปริมาณเงินที่แท้จริง (MDGDP) กลับด้วยดัชนีราคาผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (DGDP)

แบบจำลองตัวทวีทางการเงิน (money multiplier: MM) ในทางเศรษฐศาสตร์ฐานเงินจะสามารถสร้างปริมาณเงินหมุนเวียนได้เป็นจำนวนกี่เท่าขึ้นกับขนาดของตัวทวีฐานเงิน กล่าวคือถ้าฐานเงินเพิ่มขึ้น 1 บาท สามารถสร้าง M2 ได้ประมาณกี่เท่า ดังนั้นตัวทวีทางการเงินจึงหาได้จากปริมาณเงินตามความหมายกว้าง (M2) หารด้วยฐานเงิน (MB)

ภาคสถาบันการเงิน

ในระบบการเงินของประเทศ สถาบันการเงินหลักที่สำคัญประกอบไปด้วย 3 ส่วน คือ ธนาคารแห่งประเทศไทย ธนาคารพาณิชย์ และสถาบันการเงินอื่นๆ โดยพัฒนาแนวคิดมาจากแบบจำลองภาคการเงินในอดีต เช่น **สุชาดา เสือสกุล (2519), Chaipravat, O., Meesook, K. and Garnjararerndee, S. (1977), Nijathaworn, B. and Arya, G. (1987)** และ **Werakarnjanapiongs, P (1986)** โดยในการสร้างแบบจำลองทางการเงินจะพิจารณาจากสินทรัพย์และหนี้สินของสถาบันการเงินเหล่านั้น โดยสินทรัพย์และหนี้สินของสถาบันการเงินหมายถึง รายการแสดงรายละเอียดยอดคงค้าง ณ วันใดวันหนึ่งของสินทรัพย์ หนี้สินและส่วนของผู้ถือหุ้น ทุกรายการของสถาบันการเงินนั้น สำหรับสถาบันการเงินอื่นๆในที่นี้ศึกษาเฉพาะบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ ในการนำสถาบันการเงินหรือระบบสถาบันการเงินเข้ามาศึกษาเนื่องจากในสภาวะความเป็นจริงสถาบันการเงินเป็นกลไกหลักในการเชื่อมโยงภาคต่างๆในระบบเศรษฐกิจเข้าด้วยกันโดยผ่านการทำธุรกรรมทางการเงิน

ธนาคารแห่งประเทศไทย (Bank of Thailand)

งบดุลของธนาคารแห่งประเทศไทยทางด้านสินทรัพย์ประกอบด้วยสินทรัพย์ต่างประเทศ สิทธิเรียกร้องจากธนาคารพาณิชย์ สิทธิเรียกร้องสถาบันการเงินอื่น และสินทรัพย์อื่นๆ ทางด้านหนี้

สินและทุนประกอบด้วยเงินสดที่หมุนเวียนในระบบเศรษฐกิจ หนี้สินที่มีต่อธนาคารพาณิชย์ หนี้สินที่มีต่อสถาบันการเงินอื่นๆ และหนี้สินอื่นๆ และทุนสินทรัพย์ต่างประเทศ (foreign assets : BTFA) ได้มาจากทุนสำรองเงินตราต่างประเทศที่แปลงค่ามาเป็นเงินบาทที่ระดับอัตราแลกเปลี่ยนตลาดดังนั้นสมการสินทรัพย์ต่างประเทศของธนาคารแห่งประเทศไทยจึงขึ้นอยู่กับทุนสำรองเงินตราต่างประเทศ (RES) และอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ (E) โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน

สินเชื่อที่ให้กับธนาคารพาณิชย์ และสถาบันการเงินอื่นๆ (claim on commercial banks and other financial institutions : BTCB, BTCF) ส่วนใหญ่เป็นเงินให้กู้ยืม และเงินให้กู้ยืมภายใต้ตลาดซื้อคืนพันธบัตร เนื่องจากธนาคารแห่งประเทศไทยถือเป็นแหล่งกู้ยืมแหล่งสุดท้ายของธนาคารพาณิชย์ดังนั้นเมื่อธนาคารพาณิชย์และสถาบันการเงินอื่นๆ ขาดสภาพคล่องจึงมากู้ยืมจากธนาคารแห่งประเทศไทย โดยตัวแปรที่แสดงถึงสภาพคล่องของธนาคารพาณิชย์และสถาบันการเงินอื่นๆ คือ อัตราดอกเบี้ยในตลาดซื้อคืนพันธบัตร (IRP) ถ้าธนาคารพาณิชย์และสถาบันการเงินอื่นๆ ขาดสภาพคล่องมีผลให้มีการกู้ยืมในตลาดซื้อคืนพันธบัตรมากมีผลให้อัตราดอกเบี้ยเงินให้กู้ยืมในตลาดซื้อคืนพันธบัตรเพิ่มสูงขึ้น นอกจากนี้สินเชื่อที่ให้กับธนาคารพาณิชย์ของธนาคารแห่งประเทศไทยยังขึ้นกับสินเชื่อที่ให้แก่ภาคธุรกิจและครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ (BCBS) สำหรับสินเชื่อที่ให้กับสถาบันการเงินอื่นในที่นี้คือบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ขึ้นกับสัดส่วนเงินกู้ต่อเงินฝากของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ (FSLB)

เงินสดที่หมุนเวียนในระบบเศรษฐกิจของธนาคารแห่งประเทศไทย (note in circulation : BTNC) เนื่องจากหน้าที่ในการออกธนบัตรถือเป็นหน้าที่สำคัญประการหนึ่งของธนาคารกลาง และมีความสำคัญกับปริมาณเงินตามความหมายกว้าง ดังนั้นเงินสดที่หมุนเวียนในระบบเศรษฐกิจของธนาคารแห่งประเทศไทยจึงถูกกำหนดโดยปริมาณเงิน (M2) โดยมีทิศทางความสัมพันธ์ในทางเดียวกัน

สินเชื่อที่ได้รับจากธนาคารพาณิชย์ และสถาบันการเงินอื่นๆ (liabilities to commercial banks and other financial institutions : BTLCB, BTLF) อยู่ในรูปของเงินฝากที่ธนาคารพาณิชย์และ สถาบันการเงินนำเงินมาฝาก และสินเชื่อที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกู้ยืมจากธนาคารพาณิชย์ สำหรับสินเชื่อที่ได้รับจากธนาคารพาณิชย์ขึ้นอยู่กับปริมาณเงินฝากของธนาคารพาณิชย์โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน และตัวแปรหุ่นเพื่อพิจารณาผลจากการเกิดวิกฤติเศรษฐกิจตั้งแต่ปี 2540 (DUM1 :2540-2543 = 1 , other = 0) ส่วนสินเชื่อที่ได้รับจากสถาบันการเงินอื่นขึ้นอยู่กับรายได้ประชาชาติและปริมาณเงินฝากของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ เนื่องจากรายได้

ประชาชาติที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ปริมาณเงินฝากในสถาบันการเงินอื่นเพิ่มขึ้น และปริมาณเงินฝากที่เพิ่มขึ้นทำให้สินเชื่อที่ได้รับจากสถาบันการเงินอื่นๆ ของธนาคารแห่งประเทศไทยเพิ่มขึ้น

หนี้สินต่างประเทศของธนาคารแห่งประเทศไทย (foreign liabilities: BTFL) ขึ้นอยู่กับเงินสำรองระหว่างประเทศ (RES) โดยถ้าเงินสำรองเงินตราระหว่างประเทศลดลงมีผลให้สินเชื่อจากต่างประเทศของธนาคารแห่งประเทศไทยเพิ่มขึ้น และ ตัวแปรหุ่นที่เพิ่มเข้ามาเพื่อพิจารณาผลจากการเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ (DUM1 :2540-2543 = 1 , other = 0)

แบบจำลองสินทรัพย์อื่นของธนาคารแห่งประเทศไทย (Other assets) ได้จากด้านสินทรัพย์ คือ สินทรัพย์ต่างประเทศ (BTFA) และสิทธิเรียกร้องจากธนาคารพาณิชย์ (BTCB) และจากสถาบันการเงินอื่นของธนาคารแห่งประเทศไทย (BTCOF) ลบด้วยด้านหนี้สินคือ เงินสดที่หมุนเวียนในระบบเศรษฐกิจ (BTNC) สินเชื่อที่ได้รับจากธนาคารพาณิชย์ (BTLC) และสถาบันการเงินของธนาคารแห่งประเทศไทย (BTLF) และหนี้สินจากต่างประเทศ (BTFL)

ธนาคารพาณิชย์ (Commercial Banks)

งบดุลของธนาคารพาณิชย์ประกอบด้วยด้านสินทรัพย์ คือ เงินสดที่อยู่ในมือและเงินฝากที่ธนาคารแห่งประเทศไทย สินทรัพย์ต่างประเทศ สิทธิเรียกร้องจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือน สินทรัพย์อื่นๆ ทางด้านหนี้สิน คือ เงินรับฝากทั้งหมดจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือน หนี้สินต่างประเทศ หนี้สินอื่นๆและทุน

แบบจำลองเงินสดที่อยู่ในมือและเงินฝากที่ธนาคารแห่งประเทศไทย (cash and claims on BOT : BCACBT) ประกอบด้วยเงินสดสำรองตามกฎหมายการให้สินเชื่อแก่ธนาคารแห่งประเทศไทย และเงินสดที่ธนาคารพาณิชย์สำรองเพื่อการดำเนินงาน โดยตัวแปรที่กำหนดคือปริมาณเงินฝากของธนาคารพาณิชย์ที่ได้รับหน่วยธุรกิจและครัวเรือน (BTOBS) หากปริมาณเงินฝากมากส่งผลให้เงินสดที่อยู่ในมือและเงินฝากที่ธนาคารแห่งประเทศไทยมีมากขึ้นเงินสดที่อยู่ในมือและเงินฝากที่ธนาคารแห่งประเทศไทยก็มากขึ้นด้วย

แบบจำลองสินทรัพย์ต่างประเทศของธนาคารพาณิชย์ (foreign assets : BFA) สามารถแยกออกได้เป็นสองส่วนคือ สินเชื่อที่ให้แก่สถาบันการเงินต่างประเทศและบุคคลผู้มีถิ่นฐานในต่างประเทศที่ไม่รวมตั๋วสัญญาใช้เงิน (claims on other nonresident banks and other nonresidents exclude export bills: BFXEB) และตั๋วสัญญาใช้เงินเพื่อการส่งออก (export bills : BFEX)

สินทรัพย์ต่างประเทศไม่รวมตั๋วสัญญาใช้เงินค่าส่งสินค้าออกส่วนใหญ่เป็นเงินฝาก และเงินให้กู้ยืมแก่สถาบันการเงินต่างประเทศและบุคคลที่มีถิ่นฐานที่อยู่ในต่างประเทศ โดยขึ้นอยู่กับปริมาณเงินรับฝากจากภาคธุรกิจและครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ (BTOBS) ซึ่งเป็นแหล่งที่มาของ

เงินทุนที่สำคัญสำหรับการปล่อยสินเชื่อ และขึ้นอยู่กับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ (IMLR) ถ้าปริมาณเงินรับฝากจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์เพิ่มขึ้นธนาคารพาณิชย์ปล่อยสินเชื่อที่ให้แก่สถาบันการเงินต่างประเทศและผู้มีถิ่นฐานในต่างประเทศที่ไม่รวมตั๋วสัญญาใช้เงินเพื่อการส่งออกจะเพิ่มขึ้น สำหรับอัตราดอกเบี้ย (IMLR) แต่ถ้าอัตราดอกเบี้ยลดลงมีผลให้สินเชื่อที่ให้แก่สถาบันการเงินต่างประเทศและผู้มีถิ่นฐานในต่างประเทศเพิ่มขึ้น

สำหรับสินทรัพย์ต่างประเทศในรูปตั๋วสัญญาใช้เงินเพื่อการส่งสินค้าออก (export bill: BFEB) ขึ้นอยู่กับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมลูกค้ารายใหญ่ชั้นดี (IMLR) และการส่งออก (EX) ถ้าอัตราดอกเบี้ยเพิ่มขึ้นความต้องการสินเชื่อในรูปตั๋วสัญญาใช้เงินเพื่อการส่งออกลดลง สำหรับการส่งออกที่เพิ่มขึ้นมีผลให้สินเชื่อในรูปตั๋วสัญญาใช้เงินเพื่อการส่งออกเพิ่มขึ้น

สำหรับสินเชื่อที่ให้แก่หน่วยธุรกิจและครัวเรือน หรือสิทธิเรียกร้องจากภาคธุรกิจและครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ (claim on business and household sector : BCBS) ประกอบด้วยเงินให้กู้ยืม (advance : BACBS) ตั๋วเงิน (bills : BBCBS) เงินลงทุน (securities : BSCBS) โดยตั๋วเงินแบ่งเป็นตั๋วเงินภายในประเทศ ตั๋วเงินค่าสินค้าเข้าที่ครบกำหนด และตั๋วเงินค่าสินค้าเข้าที่ทำทรัสรีซีท สำหรับการพิจารณาแบบจำลองสิทธิเรียกร้องจากภาคธุรกิจและครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์แยกเป็นที่มาของเงินสำหรับการปล่อยสินเชื่อ และแหล่งที่ใช้ไปของเงินที่ปล่อยสินเชื่อ

สำหรับสิทธิเรียกร้องจากภาคธุรกิจและครัวเรือนจากภาคธุรกิจและครัวเรือนรวมของธนาคารพาณิชย์ (BCBS) พิจารณาในแง่ของแหล่งที่มาของเงินสำหรับการปล่อยสินเชื่อรวมของธนาคารพาณิชย์ขึ้นอยู่กับปริมาณเงินรับฝากรวมจากภาคธุรกิจภาคครัวเรือน (BTOBS) และเงินกู้จากต่างประเทศของธนาคารพาณิชย์ (BFL) ถ้าปริมาณเงินฝากจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือน และเงินกู้จากต่างประเทศของธนาคารพาณิชย์เพิ่มขึ้นความสามารถในการปล่อยสินเชื่อของธนาคารพาณิชย์จะเพิ่มขึ้นด้วย

สำหรับเงินให้กู้ยืม และตั๋วเงินประเภทต่างๆ พิจารณาเป็นแหล่งที่ใช้ไปโดยพิจารณาจากความต้องการสินเชื่อแต่ละประเภทของภาคธุรกิจและภาคครัวเรือน เนื่องจากธนาคารพาณิชย์ทำหน้าที่ในการเชื่อมโยงระหว่างการออมและการลงทุน ดังนั้นการให้กู้ยืมของธนาคารพาณิชย์ในลักษณะของเงินให้กู้ยืม (BACBS) และตั๋วสัญญาใช้เงินภายในประเทศ (BDBCBS) จึงขึ้นอยู่กับระดับการลงทุนของเอกชน (IP) การบริโภคของเอกชน (CP) และอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ (IMLR) ถ้าระดับการลงทุนของเอกชนและการบริโภคของเอกชนเพิ่มขึ้น การให้กู้ยืมของธนาคารพาณิชย์ทั้งในลักษณะของ advance และตั๋วสัญญาใช้เงินภายในประเทศจะเพิ่มมากขึ้น และถ้าอัตราดอกเบี้ยเงิน (IMLR) เพิ่มมากขึ้นความต้องการการให้กู้ยืมของ

ธนาคารพาณิชย์ทั้งในลักษณะของ advance และตั๋วสัญญาใช้เงินภายในประเทศจะลดลงตามหลักการลงทุน และเพิ่มตัวแปรหุ่น (DUM1) เพื่อพิจารณาผลจากการเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ (DUM1 :2540-2543 = 1 , other = 0) ด้วย

ความต้องการสินเชื่อตั๋วสัญญาใช้เงินเพื่อการนำเข้า (import bills) และทรัสรีซีท (trust receipts) กำหนดจากการนำเข้ารวม (total import : IM) อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ (IMLR) ถ้าการนำเข้าเพิ่มมากขึ้นความต้องการสินเชื่อตั๋วสัญญาใช้เงินเพื่อการนำเข้าและทรัสรีซีทจะเพิ่มขึ้น และสำหรับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีนั้นถ้าเพิ่มขึ้นมีผลให้ความต้องการสินเชื่อตั๋วสัญญาใช้เงินเพื่อการนำเข้าลดลงเนื่องจากอัตราดอกเบี้ยที่เพิ่มขึ้นเป็นต้นทุนหนึ่งของการนำสินค้าเข้า

สำหรับสิทธิเรียกร้องจากภาคธุรกิจและครัวเรือนอื่นของธนาคารพาณิชย์ ถือว่าเป็นส่วนที่เหลือที่ได้จากสิทธิเรียกร้องรวมของธนาคารพาณิชย์ (BCBS) หักออกด้วยเงินให้กู้ยืม (BACBS) และตั๋วเงินภายในประเทศ (BDDCBS) และตั๋วเงินค่าสินค้าเข้า (BIBCBS)

สำหรับเงินรับฝากจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนแบ่งพิจารณาเป็นแหล่งที่มา และการใช้ไปของเงินฝาก เงินฝากทั้งหมดของหน่วยธุรกิจและครัวเรือน (total deposit of business and household sector : BTOBS) ประกอบไปด้วยเงินฝากกระแสรายวัน (demand deposit : BDDBS) เงินฝากออมทรัพย์ (saving deposit : BSDBS) เงินฝากประจำ (time deposit : BTDBS) และเงินฝากอื่นๆ (other deposit : BOTBS)โดยแยกพิจาณาเป็น

เงินรับฝากรวมจากภาคธุรกิจและครัวเรือน (BTOBS) เป็นการพิจารณาทางด้านแหล่งที่มาของเงินฝากโดยขึ้นอยู่กับรายได้ประชาชาติ (NI) หากรายได้ประชาชาติเพิ่มมากขึ้นส่งผลให้มีการใช้จ่ายและเก็บออมมากขึ้นมีผลให้เงินรับฝากรวมเพิ่มขึ้น และเนื่องจากหน่วยธุรกิจและครัวเรือนมีทางเลือกอื่นในการนำเงินที่ออมไปลงทุนในตลาดหลักทรัพย์ ดังนั้นถ้าราคาหลักทรัพย์เพิ่มขึ้นหน่วยธุรกิจและครัวเรือนอาจนำเงินไปลงทุนในตลาดหลักทรัพย์ ดังนั้นถ้าดัชนีการราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ (SET) เพิ่มขึ้นเงินรับฝากรวมของธนาคารพาณิชย์อาจลดลงเพราะนำไปลงทุนในหลักทรัพย์ นอกจากนี้หน่วยธุรกิจและครัวเรือนมีทางเลือกที่จะนำเงินที่ออมดังกล่างไปลงทุนในสถาบันการเงินที่ให้ผลตอบแทนที่ดีกว่าเช่นบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ ดังนั้นถ้าอัตราดอกเบี้ยของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ให้ผลตอบแทนที่มากกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินฝากของธนาคารพาณิชย์ภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนอาจนำเงินไปลงทุนโดยฝากที่บริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ ดังนั้นจึงขึ้นอยู่กับสัดส่วนอัตราดอกเบี้ยเงินฝากของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์เปรียบเทียบกับอัตราดอกเบี้ยเงินฝากของธนาคารพาณิชย์ (IFBTD) โดยมีผลในทิศทางตรงข้าม ในส่วนเงินรับฝากของธนาคารพาณิชย์

สามารถแบ่งได้เป็นเงินฝากจ่ายคืนเมื่อทวงถาม เงินฝากออมทรัพย์ และเงินฝากจ่ายคืนเมื่อสิ้นระยะเวลาพิจารณาเป็นแหล่งที่ใช้ไปของเงินรับฝากของธนาคารพาณิชย์

เงินฝากจ่ายคืนเมื่อทวงถาม (demand deposits : BDDBS) เนื่องจากเงินฝากประเภทนี้ธนาคารพาณิชย์ให้บริการแก่ พ่อค้าและนักธุรกิจเป็นส่วนใหญ่ และมีความสัมพันธ์กับเงินให้กู้ยืมของธนาคารพาณิชย์ (BACBS) ดังนั้นเงินฝากประเภทนี้จึงขึ้นอยู่กับเงินให้กู้ยืมของธนาคารพาณิชย์ ถ้าเงินให้กู้ยืมของธนาคารพาณิชย์มากขึ้นทำให้ความต้องการเงินฝากกระแสรายวันนี้เพิ่มขึ้น

เงินฝากออมทรัพย์ (BSDBS) เนื่องจากเป็นเงินฝากที่มีระยะเวลานานเพียงพอที่ธนาคารพาณิชย์สามารถนำไปหาผลประโยชน์โดยการนำไปปล่อยให้กู้ยืม ถ้าธนาคารต้องการปล่อยสินเชื่อมากขึ้นธนาคารพาณิชย์อาจต้องระดมเงินฝากมากขึ้น มีผลให้อัตราดอกเบี้ยเงินฝากออมทรัพย์เพิ่มขึ้น ดังนั้นเงินฝากออมทรัพย์จึงขึ้นอยู่กับปริมาณสินเชื่อของธนาคารพาณิชย์ที่ให้แก่หน่วยธุรกิจครัวเรือน (BCBS) โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน และสัดส่วนระหว่างอัตราดอกเบี้ยเงินฝากของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์เทียบกับอัตราดอกเบี้ยเงินฝากออมทรัพย์ของธนาคารพาณิชย์ (IFBSD) มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกันกับเงินฝากออมทรัพย์ ถ้าอัตราดอกเบี้ยเงินฝากของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ลดลงทำให้สัดส่วนระหว่างอัตราดอกเบี้ยเงินฝากของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์เทียบกับอัตราดอกเบี้ยเงินฝากออมทรัพย์ของธนาคารพาณิชย์ลดลงมีผลให้เงินฝากออมทรัพย์เพิ่มขึ้นเนื่องจากเงินฝากจะถูกโอนจากบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์มายังธนาคารพาณิชย์

เงินฝากประจำ (BTDBS) มีปัจจัยกำหนดและทิศทางความสัมพันธ์เช่นเดียวกับกรณีของเงินฝากออมทรัพย์ ดังนั้นจึงขึ้นอยู่กับปริมาณสินเชื่อของธนาคารพาณิชย์ที่ให้แก่ภาคธุรกิจและภาคครัวเรือน (BCBS) และสัดส่วนระหว่างอัตราดอกเบี้ยเงินฝากของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์เทียบอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำของธนาคารพาณิชย์ (IFBTD)

เงินฝากอื่นๆ จากภาคธุรกิจและครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ (BTOBS) เงินฝากส่วนนี้เป็นส่วนเหลือจากการนำเงินรับฝากรวมจากภาคธุรกิจและครัวเรือนลบออกด้วย เงินฝากจ่ายคืนเมื่อทวงถาม (BDDBS) เงินฝากออมทรัพย์ (BSDBS) และเงินฝากจ่ายคืนเมื่อสิ้นระยะเวลา (BTDBS)

หนี้สินต่างประเทศของธนาคารพาณิชย์ (BFL) ขึ้นอยู่กับสัดส่วนเปรียบเทียบระหว่างปริมาณสิทธิเรียกร้องจากภาคธุรกิจและครัวเรือนต่อเงินรับฝากจากภาคธุรกิจและครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ (BLDR) สัดส่วนนี้แสดงถึงสภาพคล่องของธนาคารพาณิชย์ ถ้าสัดส่วนนี้เพิ่มขึ้นความต้องการสินเชื่อจากต่างประเทศของธนาคารพาณิชย์จะเพิ่มขึ้น นอกจากนี้อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ (E) และอัตราดอกเบี้ยเปรียบเทียบระหว่างอัตราดอกเบี้ยภายในประเทศเทียบกับอัตราต่างประเทศ (IMLRUS) มีอิทธิพลต่อสินเชื่อจากต่างประเทศของธนาคารพาณิชย์โดยมีความ

สัมพันธ์ในทิศทางในทางเดียวกันคือ ถ้าอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศและอัตราดอกเบี้ยเปรียบเทียบระหว่างอัตราดอกเบี้ยภายในประเทศเทียบกับต่างประเทศเพิ่มขึ้นมีผลต่อสินเชื่อจากต่างประเทศของธนาคารพาณิชย์ในทางที่เพิ่มขึ้น นอกจากนี้เพิ่มตัวแปรหุ่นเพื่อพิจารณาผลจากการเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ (DUM1 :2540-2543 = 1 , other = 0) ด้วย

สินทรัพย์อื่นๆของธนาคารพาณิชย์ (other assets : BOA) เป็นส่วนที่เหลืออันประกอบด้วยส่วนของทุน ส่วนอื่นของสินทรัพย์ และหนี้สิน ได้จากการนำสินทรัพย์ต่างประเทศรวม (BFXEB, BFEB) กับสิทธิเรียกร้องของธนาคารพาณิชย์ที่ให้แก่ภาคธุรกิจและครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ (BCBS) หักออกด้วยเงินรับฝากรวมจากภาคธุรกิจและครัวเรือน (BTOBS) และหนี้สินต่างประเทศของธนาคารพาณิชย์ (BFL)

เงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สามารถแบ่งเป็นความต้องการสินเชื่อของธนาคารพาณิชย์ตามวัตถุประสงค์ (bills, loans, overdrafts of commercial banks classified by purpose) ได้เป็นสินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการเกษตรและการป่าไม้ (agriculture: BLOAG) การก่อสร้าง (construction: BLOC) การพาณิชย์ (commerce: BLOCOM) การส่งสินค้าออก (export: BLOEX) การนำสินค้าเข้า (import: BLOIM) การอุตสาหกรรม (manufacturing: BLOM) การสาธารณูปโภค (public utilities: BLOPU) การบริโภคส่วนบุคคล (personal consumption: BLOPC) การบริการ (service: BLOS) และอื่นๆ (others: BLOOTHER) โดยปัจจัยที่กำหนดความต้องการสินเชื่อของธนาคารพาณิชย์ที่แยกเป็นประเภทต่างเหล่านี้ประกอบด้วย อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารพาณิชย์ (IMLR) ตามหลักการลงทุนอัตราดอกเบี้ยเงินกู้มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกับความต้องการสินเชื่อ นอกจากนี้เงินที่ให้สินเชื่อยังขึ้นกับการลงทุนในภาคต่างๆ ถ้าการลงทุนมากความต้องการเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์ในแต่ละภาคจะมากขึ้นตามไปด้วย

สำหรับเงินให้สินเชื่อแยกตามประเภทรวมของธนาคารพาณิชย์ (BLOP) ขึ้นอยู่กับปริมาณเงินฝากของหน่วยธุรกิจครัวเรือน (BTOBS) และเงินกู้จากต่างประเทศของธนาคารพาณิชย์ (BFL) โดยถ้าปริมาณเงินฝากของหน่วยธุรกิจครัวเรือน และเงินกู้จากต่างประเทศของธนาคารพาณิชย์เพิ่มขึ้นความสามารถในการปล่อยสินเชื่อของธนาคารพาณิชย์ที่แยกตามวัตถุประสงค์จะเพิ่มขึ้นด้วย

สำหรับแบบจำลองเงินให้สินเชื่ออื่นๆ ของธนาคารพาณิชย์ (BLOOTHER) คือส่วนที่เหลือได้จากนำเงินให้กู้รวมของธนาคารพาณิชย์ (BLOP) ลบด้วยเงินให้สินเชื่อแยกตามประเภทธุรกิจของธนาคารพาณิชย์ ได้แก่สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการเกษตรและการป่าไม้ (agriculture: BLOAG) การก่อสร้าง (construction: BLOC) การพาณิชย์ (commerce: BLOCOM) การส่งสินค้าออก (export: BLOEX) การนำสินค้าเข้า (import: BLOIM) การอุตสาหกรรม

(manufacturing: BLOM) การสาธารณูปโภค (public utilities: BLOPU) การบริโภคส่วนบุคคล (personal consumption: BLOPC) การบริการ (service: BLOS)

อัตราดอกเบี้ยของธนาคารพาณิชย์

อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำของธนาคารพาณิชย์ (ITD) ขึ้นอยู่กับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมระหว่างธนาคารพาณิชย์ (IIB) และอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมในตลาดซื้อคืนพันธบัตร (IRP) ซึ่งเป็นอัตราดอกเบี้ยชี้นำการเคลื่อนไหวของอัตราดอกเบี้ยอื่นๆ (นำชัย เตชะรัตนะวิโรจน์, 2535, จันทนิภา ผกายมาศกุล, 2537, อมรา ศรีพยัคฆ์, ประสงค์ วีระกาญจนพงษ์, รุ่ง โปษยานนท์, สุรจิต ลักษณะสุต, วรพัฒน์ เจนสวัสดิชัย และจุฑาทิพย์ จงวนิชย์, 2543) โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือหากอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมระหว่างธนาคารพาณิชย์ และอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมในตลาดซื้อคืนพันธบัตรมีทิศทางเพิ่มขึ้นมีผลให้อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำของธนาคารพาณิชย์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารพาณิชย์ (IMLR) ขึ้นอยู่กับอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำของธนาคารพาณิชย์ (ITD) อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมระหว่างธนาคาร (IIB) อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมในตลาดซื้อคืนพันธบัตร (IRP) และอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมต่างประเทศ (IUS)โดยทั้งหมดมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน(นำชัย เตชะรัตนะวิโรจน์, 2535, จันทนิภา ผกายมาศกุล, 2537, อมรา ศรีพยัคฆ์, ประสงค์ วีระกาญจนพงษ์, รุ่ง โปษยานนท์, สุรจิต ลักษณะสุต, วรพัฒน์ เจนสวัสดิชัย และจุฑาทิพย์ จงวนิชย์, 2543)

บริษัทเงินทุน และบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ (Finance and Finance & Securities Companies)

สินเชื่อที่ให้แก่หน่วยธุรกิจและครัวเรือน แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ ประเภทสินเชื่อทั่วไป (FSAL) เช่นเดียวกับเงินสินเชื่อของธนาคารพาณิชย์แก่ภาคธุรกิจและครัวเรือน โดยขึ้นอยู่กับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมของบริษัทเงินทุน และบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ (IFL) การบริโภคของเอกชน (CP) และการลงทุนของเอกชน (IP) โดยที่อัตราดอกเบี้ยการให้กู้ยืมของบริษัทเงินทุน และบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกับสินเชื่อที่ให้แก่ภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนประเภทสินเชื่อทั่วไป สำหรับการบริโภค และการลงทุนของเอกชนมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับสินเชื่อที่ให้แก่ภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนประเภทสินเชื่อทั่วไปของบริษัทเงินทุน และบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์

ส่วนที่สองเป็นสินเชื่อสำหรับหลักทรัพย์ (FSSL) ขึ้นอยู่กับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ (IFL) และดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ (SET) ถ้าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์เพิ่มขึ้นสินเชื่อสำหรับหลักทรัพย์จะลดลง สำหรับดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ถ้าเพิ่มขึ้นนั้นคือราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์เพิ่มขึ้นทำให้การลงทุนในหลักทรัพย์เพิ่มขึ้นส่งผลให้สินเชื่อสำหรับหลักทรัพย์จะเพิ่มขึ้น

การระดมเงินของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ได้มาจากการออกตั๋วสัญญาใช้เงินเพื่อระดมเงินจากภาคธุรกิจ และครัวเรือน (FSBBS) ดังนั้นจึงขึ้นอยู่กับรายได้ประชาชาติ (NI) ปริมาณการปล่อยสินเชื่อของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ (FSCBS) และอัตราดอกเบี้ยเปรียบเทียบระหว่างอัตราดอกเบี้ยของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์กับอัตราดอกเบี้ยของธนาคารพาณิชย์ (IFBTD) โดยที่ตัวแปรทั้งสามมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับเงินรับฝากจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์

สินเชื่อจากต่างประเทศของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ (FSFL) ขึ้นอยู่กับปริมาณการปล่อยสินเชื่อของบริษัทเงินทุน (FSCBS) และอัตราดอกเบี้ยเปรียบเทียบของธนาคารพาณิชย์เทียบกับอัตราดอกเบี้ยต่างประเทศ โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน

สินทรัพย์อื่นๆของบริษัทเงินทุน และบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ (other assets : FSOA) เป็นส่วนของทุน สินทรัพย์อื่น และหนี้สินอื่นๆของบริษัทเงินทุน และบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์

จากที่ได้กล่าวมาแล้วทั้งหมดสรุปได้ดังนี้

แบบจำลองเศรษฐกิจการเงินรายปี

Monetary Aggregates

MDGDP	=	$f(NI, BOP, BLOP, CASH, \varepsilon_t)$
MB	=	$f(NI, BOP, BLOP, CASH, \varepsilon_t)$
MS	=	MDGDP * DGDP
MM	=	MS / MB
NFA	=	$f(RES, \varepsilon_t)$
NDG	=	$f(CASH, \varepsilon_t)$
NDF	=	$f(BLOP, IRP, DUM1, \varepsilon_t)$
NOL	=	MB – NFA – NDG - NDF

Bank of Thailand

BTFA	=	$f(E, RES, \varepsilon_t)$
BTCB	=	$f(IRP, BCBS, \varepsilon_t)$
BTCOF	=	$f((IRP, FSLB, \varepsilon_t)$
BTNC	=	$f(M2, \varepsilon_t)$
BTLC	=	$f(BTOBS, DUM1, \varepsilon_t)$
BTLF	=	$f(NI, FSBBS, \varepsilon_t)$
BTFL	=	$f(RES, DUM1, \varepsilon_t)$
BTOA	=	BTFA + BTCB + BTCF - BTNC – BTLC – BTLF - BTFL

Commercial Bank

BCACBT	=	$f(BTOBS, \varepsilon_t)$
BFXEB	=	$f(IMLR, BTOBS, \varepsilon_t)$
BFEB	=	$f(IMLR, EX, DUM1, \varepsilon_t)$
BCBS	=	$f(BTOBS, BFL, \varepsilon_t)$
BACBS	=	$f(IMLR, IP, CP, DUM1, \varepsilon_t)$
BDBCBS	=	$f(IMLR, IP, CP, DUM1, \varepsilon_t)$
BIBCBS	=	$f(IMLR, IM, \varepsilon_t)$
BOCBS	=	BCBS – BACBS – BDBCBS – BIBCBS
BTOBS	=	$f(NI, SET, IFBTD, \varepsilon_t)$
BDDBS	=	$f(IP, \varepsilon_t)$
BSDBS	=	$f(BCBS, IFBSD, \varepsilon_t)$
BTDBS	=	$f(BCBS, IFBTD, \varepsilon_t)$
BOTBS	=	BTOBS – BDDBS – BSDBS - BTDBS
BFL	=	$f(IMLRUS, E, BLDR, DUM1, \varepsilon_t)$
BOA	=	BCACBT + BFEB + BFXEB + BCBS – BTOBS - BFL
BLOP	=	$f(BTOBS, BFL, \varepsilon_t)$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

BLOAG	=	$f(IMLR, GFCAG, \varepsilon_t)$
BLOC	=	$f(IMLR, GFCC, \varepsilon_t)$
BLOCOM	=	$f(IMLR, GFCCOM, \varepsilon_t)$
BLOEX	=	$f(IMLR, EX, \varepsilon_t)$
BLOIM	=	$f(IMLR, IM, \varepsilon_t)$
BLOM	=	$f(IMLR, GFCM, \varepsilon_t)$
BLOPC	=	$f(IMLR, CP, \varepsilon_t)$
BLOPU	=	$f(IMLR, GFCE, \varepsilon_t)$
BLOS	=	$f(IMLR, GFCS, \varepsilon_t)$
BLOOTHER	=	BLOP – (BLOAG + BLOC + BLOCOM + BLOEX + BLOIM + BLOM + BLOPC + BLOPU + BLOS)
ITD	=	$f(IIB, \varepsilon_t)$
IMLR	=	$f(IUS, IIB, ITD, \varepsilon_t)$

Finance and Finance & Securities Companies

FSCBS	=	FSAL + FSSL
FSAL	=	$f(IFL, IP, CP, \varepsilon_t)$
FSSL	=	$f(IFL, SET, \varepsilon_t)$
FSBBS	=	$f(NI, FSCBS, IFBTD, \varepsilon_t)$
FSFL	=	$f(FSCBS, IMLRUS, \varepsilon_t)$
FSOA	=	FSCBS – FSBBS - FSFL

5.2 วิธีการศึกษาและขั้นตอนการศึกษา

เนื่องจากข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลอนุกรมเวลา (time series data) และตัวแปรที่ใช่ศึกษามักจะมีลักษณะ non-stationary กล่าวคือ ค่าเฉลี่ย (mean) และค่าความแปรปรวน (variances) จะมีค่าไม่คงที่เปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา ทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของสมการมีความสัมพันธ์ไม่แท้จริง (spurious regression) ดังนั้นเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษานี้คือ วิธีทางเศรษฐมิติโดยใช้เทคนิค cointegration และ error correction ด้วยวิธีของ Johansen and Juselius (1990) โดย

เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว และการปรับตัวในระยะสั้น เพื่อทำการประมาณค่าของความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ ที่ใช้ในการศึกษาและหาการปรับตัวในระยะสั้นของแต่ละตัวแปร

ขั้นตอนที่หนึ่ง ทำการทดสอบคุณสมบัติความเป็น stationarity ของตัวแปรต่างๆ ที่ใช้ในการศึกษา โดยการทดสอบขั้นแรกใช้วิธีการทดสอบของ Dickey-Fuller Test (DF) ก่อนหากหากตัวแปรที่ทดสอบเกิดปัญหา serial correlation ในค่า error term (ε_t) คือค่า error term มีลักษณะความสัมพันธ์กันเองในระดับสูง (high-order autoregressive moving average processes) ขั้นที่สองจึงใช้วิธีการทดสอบ Augmented Dickey-Fuller Test (ADF) ทดสอบเพื่อหา order of integration ของตัวแปรแต่ละตัว

ขั้นตอนที่สอง จากค่า order of integration ของแต่ละตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา นำค่าดังกล่าวมาพิจารณาทดสอบดูว่าตัวแปรต่างๆ ในสมการมีความสัมพันธ์ในลักษณะดุลยภาพระยะยาวหรือไม่ โดยที่ตัวแปรอิสระที่ใช้ในแต่ละสมการจะต้องมี order of integration ที่เท่ากันหรืออย่างน้อย 2 ตัวแปรมี order of integration มากกว่าตัวแปรตาม จากนั้นจึงนำตัวแปรที่มี order of integration ตามที่กำหนดมาทำการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector ด้วยค่าสถิติ maximal eigenvalue statistic หรือ eigenvalue trace statistic จะได้จำนวนรูปแบบความสัมพันธ์ และพิจารณาเลือกรูปแบบที่เหมาะสมโดยต้องสอดคล้องกับหลักทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ แล้วจึงหาความสัมพันธ์ดุลยภาพในระยะยาวต่อไปโดยใช้ Johansen Methodology

ขั้นตอนที่สาม เมื่อได้แบบจำลองที่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว(cointegration relationship) หรือความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรที่เราศึกษานั้นมีอยู่จริง เราจะสามารถหาการปรับตัวในระยะสั้นได้ Granger Representation (Engle and Granger, 1987) โดยใช้วิธีการของ error correction mechanisms จากนั้นนำผลจากการปรับตัวระยะสั้นและค่าสถิติที่ได้มาประกอบการพิจารณา

ขั้นตอนที่สี่ ทำการทดสอบหาความสามารถในการพยากรณ์ด้วยวิธี simulation โดยวิธี static ซึ่งใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริง เพื่อทดสอบความสามารถในการพยากรณ์ของแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา โดยพิจาณาจากค่าสถิติต่างๆ ดังนี้ Root Mean Square Error , Mean Absolute Error , Mean Absolute Percentage Error , Theil's Inequality Coefficient , Bias Proportion , Variance Proportion และ Covariance Proportion

5.3 ผลการศึกษาแบบจำลองภาคการเงินรายปี

จากวิธีการศึกษา และขั้นตอนการศึกษาแบบจำลองในการประมาณแบบจำลองเศรษฐมิติภาคการเงินที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ผลการศึกษาแสดงได้ดังนี้

5.3.1 ผลการทดสอบ unit root รายปี

จากการทดสอบ stationary ของแต่ละตัวแปร โดยวิธีของ Augmented Dickey-Fuller Test (ADF) ตามขั้นตอนที่หนึ่งของวิธีการศึกษาพบว่าตัวแปรส่วนใหญ่มี order of integration เป็น I (1) ยกเว้น ตัวแปร M2 และ BTNC ผลของการทดสอบแบบจำลองการเงินรายปี แสดงดังตารางต่อไปนี้

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

ตารางที่ 5.1 Unit Root Test ของแบบจำลองภาคการเงินรายปี

Variable	I(1)			I(2)			I(3)		
	None	Intercept	Intercept and Trend	None	Intercept	Intercept and Trend	None	Intercept	Intercept and Trend
ปริมาณเงินและฐานเงิน									
M2	9.697477	6.467373	0.805346	-0.981190	-1.573375	-2.018713	-2.018713**	-4.122625**	-4.016761*
MDGDP	3.400109	2.831107	-0.701353	-0.401580	-1.288288	-1.828319	-3.482127**	-3.442087*	-3.365621
M1	3.538820	3.113631	0.932229	0.005036	-1.098276	-4.304914	-3.442685**	-3.511527*	-3.207171
MB	4.852898	4.281898	1.641550	-0.070101	-1.041349	-4.013945*	-4.589192**	-4.692768**	-4.461073**
NDF	0.478393	-0.312708	-1.722103	-4.396289**	-4.628908**	-4.950390**	-7.099108**	-7.050279**	-7.088282**
NDG	-1.509325	-1.480778	-1.428112	-4.160577**	-4.084155**	-4.034674*	-7.110281**	-6.997480**	-6.989756**
NFA	0.809446	-0.057247	-1.755074	-2.276536*	-2.717443	-3.286928	-3.740540**	-3.655518*	-3.590904
NOL	0.062171	0.128475	-0.440424	-3.558831**	-3.654725*	-4.339451**	-9.010586**	-8.837144**	-8.654170**
ธนาคารแห่งประเทศไทย									
BTCB	-1.588903	-2.316788	-3.538024	-5.184946**	-5.316945**	-5.469006**	-7.223896**	-7.146509**	-7.131671**
BTCOF	-1.302414	-1.572980	-2.305966	-4.327125**	-4.484922**	-5.026451**	-7.184884**	-7.253918**	-7.722805**
BTFA	3.530982	2.149019	-0.416800	-4.634540**	-6.180126**	-9.451899**	-19.65666**	-19.23101**	-19.10848**
BTFL	0.759067	0.476334	-0.044697	-2.461270*	-2.638894	-3.1657161	-5.761244**	-5.815627**	-6.187933**
BTLC	-1.697849	-2.040860	-2.782175	-3.387879**	-3.267830**	-2.951832	-2.780109**	-2.720327	-2.688581
BTLF	2.945120	2.528628	1.492039	-2.953947**	-3.121277*	-3.670766*	-5.281359**	-5.202131**	-5.098131**

BTNC	7.801907	6.383765	1.979637	-0.093173	-1.043434	-2.415840	-4.205739**	-4.257585**	-4.162219**
ธนาคารพาณิชย์									
BACBS	2.832092	1.464473	-0.984921	-2.115622*	-2.313124	-2.167515	-6.500170**	-6.397609**	-6.536523**
BBCBS	1.494679	1.494679	-1.326294	-1.699212	-2.007855	-2.120599	-2.259185*	-2.070732	-1.817466
BCACBT	-0.920827	-1.363671	-2.296512	-2.999094**	-2.890429	-2.559650	-3.020242**	-2.969553	-2.981404
BCBS	3.033428	1.604930	-0.938602	-2.346026*	-2.671411	-2.763128	-7.331917**	-7.206164**	-7.311190**
BDBCBS	3.193661	1.634333	-1.038475	-2.950026**	-3.642282*	-4.218574*	-7.760600**	-7.588474**	-7.509061**
BDDBS	2.167425	0.163532	-1.760094	-2.233891*	-3.106014*	-3.108167	-5.574720**	-5.448177**	-5.281269**
BFA	3.621110	2.739361	0.930849	-4.629471**	-5.327879**	-7.281571**	-14.38386**	-14.21160**	-14.03493**
BFEB	-0.381089	-1.223389	-2.031571	-2.763100*	-3.121045*	-2.795834	-4.693623**	-4.529100**	-4.426245**
BFL	-0.948492	-1.342437	-2.155629	-2.079719*	-1.965559	-1.408989	-1.493289	-1.349884	-1.162779
BFXEB	4.146923	3.329347	1.599839	-3.871503**	-4.389302**	-5.934142**	-13.34124**	-13.25076**	-13.22936**
BIBCBS	1.026490	0.171984	-1.550441	-2.469502*	-2.758063	-3.048771	-3.177944**	-2.979180	-2.590636
BLDR	0.303774	-1.521730	-2.200806	-3.166856**	-3.264408*	-2.939140	-4.632043**	-4.558599**	-4.490537
BLOAG	-0.990613	-1.576386	-2.447428	-1.553227*	-1.757584	-1.240350	-2.745678**	-2.699257	-3.024377
BLOC	-1.332546	-1.796744	-2.959607	-2.392770*	-2.762435	-3.395263	-2.701359**	-2.568982	-2.355518
BLOCOM	2.220042	0.984519	-1.222522	-4.03071**	-4696196**	-5.220498**	-11.20195**	-11.00035**	-11.12180**
BLOEX	1.305638	-0.217002	-1.743159	-3.059203**	-3.297544*	-3.149272	-8.166755**	-8.073436**	-8.409171**
BLOIM	6.108075	3.628073	0.307197	-2.531862*	-3.496246*	-5.034895**	-8.027869**	-7.879776**	-7.719716**
BLOM	1.339483	0.657683	-1.080469	-2.131417*	-2.424371	-2.939512	-2.565220*	-2.3694884	-1.725890
BLOP	2.570209	1.250848	-1.085374	-3.283408**	-3.810598**	-4.218366*	-9.275907**	-9.110642**	-9.193341**

BLOPC	-1.332405	-1.730245	-2.790638	-1.812728*	-2.172163	-2.641274	-2.861028**	-2.772044	-2.754480
BLOPU	4.484033	3.220683	0.649009	-2.566306*	-3.105797*	-4.321058*	-8.341764**	-8.178863**	-8.012375**
BLOS	2.547937	1.292487	-1.043788	-2.202433*	-2.395002	-2.294651	-7.163258**	-7.052742**	-7.224585**
BSDBS	2.820981	2.285711	-0.468217	-0.542652	-1.692703	-3.956043*	-4.739932**	-4.795341**	-4.678529**
BTDBS	-0.350266	-0.367795	-0.367795	-2.049763*	-2.460613	-3.165340	-1.969431*	-1.733983	-1.151433
BTOBS	12.96445	-3.394595	1.291418	-1.099801	-2.221834	-3.453958*	-7.499583**	-7.538170**	-7.563875**
บริษัทเงินทุน และบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์									
FSAL	-6.157117**	-5.694347*	-4.140618	-0.179740	0.307627	1.553875	1.104753	0.997294	0.506527
FSBBS	-0.727356	-1.387918	-1.951106	-2.340922*	-2.294181	-2.251135	-3.912273**	-3.812639*	-3.853980*
FSFL	-1.481308	-1.947800	-2.826435	-2.440553**	-2.427310	-2.094650	-2.531822*	-2.504783	-2.680855
FSLB	-0.778517	-2.335527	-2.857451	-4.259695**	-4.338790**	-4.222212**	-4.676707**	-4.546715**	-4.415330**
FSSL	-1.630033	-1.964235	-2.345951	-1.974906*	-1.908133	-1.897388	-2.792340**	-2.697665	-2.573800
อัตราดอกเบี้ย									
IFL	-0.992894	-1.547896	-2.731005	-2.990249**	-3.016126*	-2.863000	-3.646145**	-3.514612*	-3.314517
IIB	-1.084323	-3.347999*	-3.266213	-3.703307**	-3.602365*	-3.520556	-4.454240**	-4.380155**	-4.377254**
IMLR	-0.597185	-2.638975	-2.350789	-3.806255**	-3.711681**	-3.886415*	-4.676283**	-4.591118**	-4.544554**
IRP	-1.279145	-3.838693*	-4.220635*	-4.077598**	-3.957153**	-3.713195*	-4.445569**	-4.357700**	-4.338991*
ISD	-0.751046	-2.232003	-1.908905	-3.986781**	-3.898648**	-4.297650*	-5.319128**	-5.214639**	-5.126345**
ITD	-0.596053	-1.839070	-1.245852	-3.799569**	-3.704058**	-4.099087*	-5.554628**	-5.460093**	-5.413931**
IUS	-0.663604	-3.408693*	-3.518497	-4.796399**	-4.708997**	-4.696143**	-5.696728**	-5.580140**	-5.470133**
IFBSD	-1.028836	-2.660660	-2.445757	-3.906125**	-3.845591**	-3.938394*	-5.314659**	-5.207362**	-5.116359**

IFBTD	-0.906091	-2.407326	-2.147467	-3.461833**	-3.408831*	-3.525925	-4.857060**	-4.756565**	-4.664369**
ตัวแปรอื่นๆ									
BOP	-1.441202	-1.495067	-0.808886	-2.330650*	-2.240945	-2.361632	-5.919326**	-5.922477**	-6.185626**
CASH	-2.223616	-2.107116	-1.727813	-2.256509*	-2.248149	-2.423376	-3.897311**	-3.838044**	-3.772725*
CP	0.644081	0.034355	-1.836678	-1.293267	-2.501958	-2.501958**	-5.751413**	-5.718615**	-5.537740**
E	0.997881	-0.602232	-3.507829	-4.487163**	-4.767338**	-5.003479**	-5.673900**	-5.548698**	-5.278732**
EX	5.515589	3.652643	0.506917	-2.736353**	-3.461082*	-5.294458**	-5.896968**	-5.752786**	-5.501564**
GFCAG	-2.181974	-4.859177	-4.687942	-2.889692**	-2.343964	-1.255454	0.886247	1.108999	2.403267
GFCC	-1.364578	-1.819983	-2.627266	-2.817851**	-2.846707	-2.486013	-3.707825**	-3.656268*	-3.895208*
GFCE	1.674178	0.669503	-1.261406	-5.425305**	-6.021496**	-6.822251**	-7.598032**	-7.445140**	-7.210148
GFCOM	-1.720051	-2.574983	-3.914414	-5.527971**	-5.436033**	-5.306579**	-6.992812**	-6.861857**	-7.095646**
GFCM	2.285390	1.210450	-1.053374	-3.020117**	-3.716557**	-5.845361**	-9.196022**	-9.509048**	-9.371857**
GFCS	0.132332	-0.835769	-2.395007	-3.667613**	-4.127670**	-4.187986*	-5.910906**	-5.720582**	-5.481496**
IM	3.710991	1.768460	-1.173242	-2.557227*	-3.393388*	-3.934176*	-7.585267**	-7.421074**	-7.262867**
IP	-0.961611	-1.694083	-3.218230	-4.408751**	-5.001963**	-5.139142**	-5.138636**	-4.997539**	-4.838715**
NI	-0.390864	-1.099494	-2.631653	-1.790457	-3.071711	-5.152687**	-4.947979**	-4.851228	-4.639855
RES	0.817886	-0.097974	-1.796394	-3.187535**	-3.657802**	-3.794636*	-6.338906**	-6.203083**	-6.249092**
SET	-0.811973	-0.536747	-2.927464	-4.114071**	-4.138947**	-4.233324	-10.98452	-11.02154	-11.57699

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : * ผ่านค่าวิกฤติที่ระดับ 5 %

* *ผ่านค่าวิกฤติที่ระดับ 10 %

5.3.2 ผลการศึกษาแบบจำลองภาคการเงินรายปีโดยการใช้เทคนิคของ Cointegration และ error correction

แบบจำลองปริมาณเงินที่แท้จริง (MDGDP) รายปี

จากผลการทดสอบ unit root พบว่าแต่ละตัวแปรที่ใช้ในการประมาณแบบจำลองปริมาณเงินที่แท้จริงมี order of integration เดียวกันคือ I(1) และการทดสอบว่าตัวแปรต่างๆ ในแบบจำลองมีความสัมพันธ์กันลักษณะดุลยภาพระยะยาว (cointegration relationships) หรือไม่ ผลปรากฏว่าปริมาณเงินที่แท้จริงมีความสัมพันธ์ระยะยาวกับรายได้ประชาชาติ (NI) ดุลเงินสดของรัฐบาล (CASH) สินเชื่อรวมของธนาคารพาณิชย์ (BLOP) และดุลบัญชีเดินสะพัด (CA) โดยรูปแบบที่เหมาะสมคือ รูปแบบที่ 1 คือแบบไม่มีทั้งค่าคงที่ และแนวโน้มเวลา ด้วยความยาวของ lag เท่ากับ 4 โดยผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5.2 ความสัมพันธ์ระยะยาวของแบบจำลองปริมาณเงินที่แท้จริงรายปี

26 observations from 1974 to 1999. Order of VAR = 4.

List of variables included in the cointegrating vector: MDGDP NI CA BLOP CASH

List of eigenvalues in descending order: .95401 .91348 .88016 .51843 .091626

Cointegration LR test based on maximal eigenvalue of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r = 1	80.0622	29.9500	27.5700
r <= 1	r = 2	63.6314	23.9200	21.5800
r <= 2	r = 3	55.1620	17.6800	15.5700
r <= 3	r = 4	18.9983	11.0300	9.2800
r <= 4	r = 5	2.4986	4.1600	3.0400

Cointegration LR test based on trace of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r >= 1	220.3525	59.3300	55.4200
r <= 1	r >= 2	140.2903	39.8100	36.6900
r <= 2	r >= 3	76.6589	24.0500	21.4600
r <= 3	r >= 4	21.4969	12.3600	10.2500
r <= 4	r = 5	2.4986	4.1600	3.0400

หมายเหตุ : ค่า r หมายถึงจำนวน cointegrating vectors

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลการทดสอบหาจำนวนของ cointegrating vector ด้วยวิธี max trace และ trace tast มีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 4 (r = 4) แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์ในระยะยาว 4 รูปแบบ

Estimated cointegrating vectors, coefficients normalized in parenthesis.

Variables	Vector 1	Vector 2	Vector 3	Vector 4
M2DGDP	-.6743E-5	-.2030E-3	-.1232E-3	.8446E-3
	(-1.0000)	(-1.0000)	(-1.0000)	(-1.0000)
NI	-.2418E-5	.1749E-5	.1456E-4	-.5756E-5
	(-.35861)	(.0086167)	(.11817)	(.0068147)
CA	-.1150E-4	.7867E-5	.3599E-4	-.2056E-4
	(-1.7059)	(.038748)	(.29204)	(.024344)
BLOP	.1330E-5	-.6922E-5	-.4861E-5	-.3209E-5
	(.19721)	(-.034093)	(-.039446)	(.0037994)
CASH	.2465E-5	-.7341E-5	.4876E-4	.8832E-7
	(.36552)	(-.036161)	(.39565)	(-.1046E-3)

ที่มา: จากการคำนวณ

ผลจากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของ cointegrating vector ทั้ง 4 รูปแบบพบว่ารูปแบบที่ 4 ให้เครื่องหมายหน้าสัมประสิทธิของตัวแปรทุกตัวตรงตามหลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ กล่าวคือ รายได้ประชาชาติ บัญชีเดินสะพัด สินเชื่อรวมของธนาคารพาณิชย์ มีเครื่องหมายไปในทิศทางเดียวกับปริมาณเงินที่แท้จริง ขณะที่ดุลเงินสดของรัฐบาลมีเครื่องหมายทิศทางตรงข้ามกับปริมาณเงินที่แท้จริง เช่น ถ้าดุลบัญชีเดินสะพัดเพิ่มขึ้น 1 หน่วยมีผลให้ปริมาณเงินที่แท้จริงเพิ่มขึ้น 0.02 หน่วย และถ้าดุลเงินสดของรัฐบาลเพิ่มขึ้น 1 หน่วยมีผลให้ปริมาณเงินที่แท้จริงลดลง 0.003 หน่วย เป็นต้น

ตารางที่ 5.3 การปรับตัวในระยะสั้นของสมการปริมาณเงินที่แท้จริงรายปี

ECM for variable MDGDP estimated by OLS based on cointegrating VAR(4)

Dependent variable is dMDGDP

26 observations used for estimation from 1974 to 1999

Regressor	Coefficient	T-Ratio	Probability
dMDGDP1	.36053	.97816	.361
dNI1	-.011472	-1.1109	.303
dCA1	-.035312	-2.0469	.080
dBLOP1	.0048081	.89540	.400
dCASH1	-.030413	-1.6391	.145
dMDGDP2	1.0129	1.8540	.106
dNI2	.0069513	.68016	.518
dCA2	-.010468	-.67271	.523
dBLOP2	-.0012437	-.16561	.873
dCASH2	-.015010	-1.0799	.316
dMDGDP3	.37465	.58056	.580
dNI3	-.012096	-1.1933	.272
dCA3	.0088013	.69078	.512
dBLOP3	.020787	2.3108	.054
dCASH3	-.0068555	-.49514	.636
ecm1(-1)	.8395E-3	.35730	.731
ecm2(-1)	-.11740	-1.6595	.141
ecm3(-1)	-.072140	-1.6800	.137
ecm4(-1)	-.75717	-2.5726	.037

List of additional temporary variables created:

dMDGDP = MDGDP-MDGDP(-1)

dMDGDP1 = MDGDP(-1)-MDGDP(-2)

dNI1 = NI(-1)-NI(-2)

dCA1 = CA(-1)-CA(-2)

dBLOP1 = BLOP(-1)-BLOP(-2)

dCASH1 = CASH(-1)-CASH(-2)

dMDGDP2 = MDGDP(-2)-MDGDP(-3)

dNI2 = NI(-2)-NI(-3)

dCA2 = CA(-2)-CA(-3)

dBLOP2 = BLOP(-2)-BLOP(-3)

dCASH2 = CASH(-2)-CASH(-3)

dMDGDP3 = MDGDP(-3)-MDGDP(-4)

dNI3 = NI(-3)-NI(-4)

dCA3 = CA(-3)-CA(-4)

dBLOP3 = BLOP(-3)-BLOP(-4)

dCASH3 = CASH(-3)-CASH(-4)

ecm1 = 1.0000*MDGDP + .35861*NI + 1.7059*CA -.19721*BLOP -.36552*CASH

ecm2 = 1.0000*MDGDP -.0086167*NI -.038748*CA + .034093*BLOP + .036161*CASH

ecm3 = 1.0000*MDGDP -.11817*NI -.29204*CA + .039446*BLOP -.39565*CASH

ecm4 = 1.0000*MDGDP -.0068147*NI -.024344*CA -.0037994*BLOP + .1046E-3*CASH

R-Squared	.97790	R-Bar-Squared	.92106
S.E. of Regression	348.4588	F-stat. F(18, 7)	17.2048[.000]
Mean of Dep. Variable	1541.1	S.D. of Dep. Variable	1240.2
Residual Sum of Squares	849964.7	Equation Log-likelihood	-172.0255
Akaike Info. Criterion	-191.0255	Schwarz Bayesian Cri.	-202.9774
DW-statistic	1.6740	System Log-likelihood	-1237.9

Diagnostic test

Test Statistics	LM Version	F Version
A: Serial Correlation	CHSQ(1)= .93004[.335]	F(1, 6)= .22259[.654]
B: Functional Form	CHSQ(1)= 3.9069[.048]	F(1, 6)= 1.0610[.343]
C: Normality	CHSQ(2)= .18448[.912]	Not applicable
D: Heteroscedasticity	CHSQ(1)= 4.7081[.030]	F(1, 24)= 5.3069[.030]

A:Lagrange multiplier test of residual serial correlation B:Ramsey's RESET test using the square of the fitted values

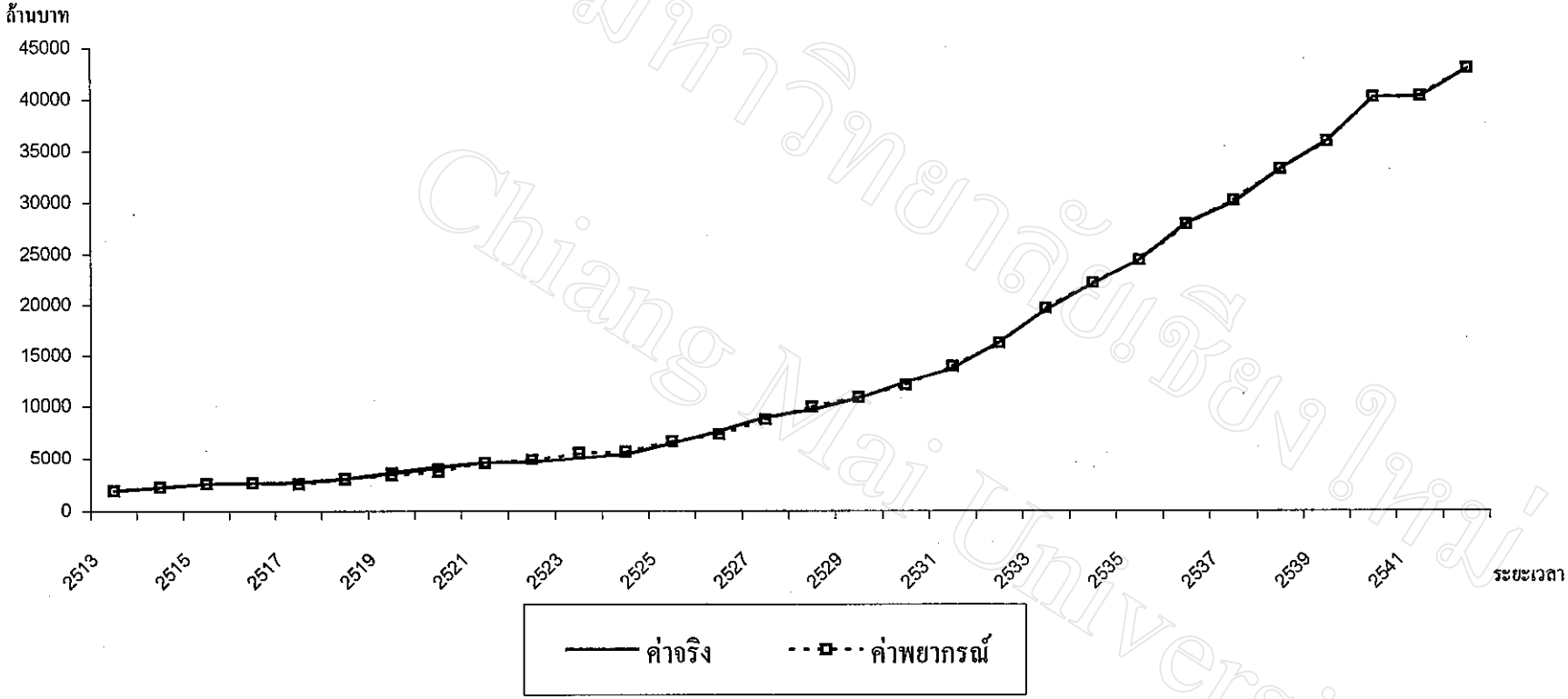
C:Based on a test of skewness and kurtosis of residuals D:Based on the regression of squared residuals on squared fitted values

ที่มา: จากการคำนวณ

ผลจากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นที่ได้ ค่าความเร็วในการปรับตัวอยู่ในช่วง 0 ถึง -2 และมีนัยสำคัญทางสถิติ 95% และจากค่าสถิติที่ได้จากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นเป็นที่น่าพอใจเช่น ค่าความสามารถในการอธิบาย (R^2) เท่ากับร้อยละ 97 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถอธิบายได้ดีอีกทั้งไม่มีปัญหา Serial Correlation และปัญหา Heteroscedasticity

สำหรับผลของการ simulation แบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นของแบบจำลองปริมาณเงินที่แท้จริงโดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริงผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ผลดี การเปรียบเทียบค่าจริงและค่าพยากรณ์ที่ได้ใกล้เคียงกันมากดังภาพ 5.1 ประกอบกับค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์เช่นค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.003 และมีค่า Mean Absolute Percentage Error หรือมีค่าความคลาดเคลื่อนเพียงร้อยละ 1

ภาพที่ 5.1 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของแบบจำลองปริมาณเงินที่แท้จริงรายปี



Root Mean Square Error	184.1344	Theil's Inequality Coefficient	0.00392
Mean Absolute Error	146.5372	Bias Proportion	0.000597
Mean Absolute Percentage Error	0.017446	Variance Proportion	0.033529
		Covariance Proportion	0.94661

ที่มา : จากการคำนวณ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แบบจำลองฐานเงิน (MB) รายปี

จากผลการทดสอบ unit root พบว่าแต่ละตัวแปรที่ใช้ในการประมาณแบบจำลองฐานเงินมี order of integration เดียวกันคือ I(1) และการทดสอบว่าตัวแปรต่างๆ ในแบบจำลองมีความสัมพันธ์กันลักษณะดุลยภาพระยะยาว (cointegration relationships) หรือไม่ ผลปรากฏว่าฐานเงินมีความสัมพันธ์ระยะยาวกับรายได้ประชาชาติ (NI) ดุลเงินสดของรัฐบาล (CASH) สินเชื่อรวมของธนาคารพาณิชย์ (BLOP) และดุลบัญชีเดินสะพัด (CA) โดยรูปแบบที่เหมาะสมคือ รูปแบบที่ 4 คือ มีค่าคงที่และแนวโน้มเวลาที่ถูกจำกัด โดยความยาวของ lag เท่ากับ 3 โดยผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5.4 ความสัมพันธ์ระยะยาวของแบบจำลองฐานเงินรายปี

28 observations from 1972 to 1999. Order of VAR = 2.

List of variables included in the cointegrating vector: MB BLOP CA NI CASH

List of eigenvalues in descending order: .95561 .90912 .67253 .42968 .36548

Cointegration LR test based on maximal eigenvalue of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r = 1	87.2125	37.0700	34.1600
r <= 1	r = 2	67.1487	31.0000	28.3200
r <= 2	r = 3	31.2581	24.3500	22.2600
r <= 3	r = 4	15.7238	18.3300	16.2800
r <= 4	r = 5	12.7369	11.5400	9.7500

Cointegration LR test based on trace of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r >= 1	214.0799	82.2300	77.5500
r <= 1	r >= 2	126.8674	58.9300	55.0100
r <= 2	r >= 3	59.7187	39.3300	36.2800
r <= 3	r >= 4	28.4607	23.8300	21.2300
r <= 4	r = 5	12.7369	11.5400	9.7500

หมายเหตุ : ค่า r หมายถึงจำนวน cointegrating vectors

ที่มา: จากการคำนวณ

ผลการทดสอบหาจำนวนของ cointegrating vector ด้วยวิธี max test และ trace test มีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 4 และ 5 ตามลำดับ แต่ผลการศึกษาพบว่าค่า cointegrating vector เท่ากับ 5 ให้ผลการศึกษาที่ดีกว่าดังนั้นฐานเงินจึงมีความสัมพันธ์ในระยะยาวได้ 5 รูปแบบ

Estimated cointegrating vectors, coefficients normalized in parenthesis.

Variables	Vector 1	Vector 2	Vector 3	Vector 4	Vector 5
MB	.7551E-4	.7174E-4	.2729E-4	-.9608E-5	-.1766E-4
	(-1.0000)	(-1.0000)	(-1.0000)	(-1.0000)	(-1.0000)
BLOP	-.3963E-5	-.2877E-5	-.2590E-5	.2358E-5	.1417E-6
	(.052486)	(.040104)	(.094925)	(.24537)	(.0080229)
CA	-.5048E-5	-.1130E-4	.5224E-5	.8616E-5	.5750E-5
	(.066855)	(.15748)	(-.19145)	(.89670)	(.32559)
NI	-.4364E-5	-.4852E-5	.2232E-5	-.3560E-5	.2633E-5
	(.057791)	(.067641)	(-.081801)	(-.37055)	(.14908)
CASH	-.4854E-6	.3214E-6	-.5797E-5	.8770E-5	.9594E-5
	(.0064285)	(-.0044798)	(.21247)	(.91274)	(.54323)

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากการประมาณค่าสัมประสิทธ์ของ cointegrating vector ทั้ง 5 รูปแบบพบว่ารูปแบบที่ 2 ให้เครื่องหมายหน้าตัวแปรทุกๆ ตัวตรงตามหลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ กล่าวคือ รายได้ประชาชาติดุลบัญชีเดินสะพัด สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์ มีเครื่องหมายไปในทิศทางเดียวกับฐานเงิน ขณะที่ดุลงบประมาณของรัฐบาลมีเครื่องหมายทิศทางตรงข้ามกับฐานเงินเช่น ถ้าดุลเงินสดเพิ่มขึ้น 1 หน่วยมีผลให้ฐานเงินเพิ่มขึ้น 0.43 หน่วย และถ้าดุลเงินสดของรัฐบาลเพิ่มขึ้น 1 หน่วยมีผลให้ฐานเงินลดลง 0.153 หน่วย เป็นต้น

เมื่อสามารถหาความสัมพันธ์ในระยะยาวได้ (cointegration relationship) หรือแสดงว่าความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรที่เราศึกษานั้นมีอยู่จริง เราจะสามารถหาความสัมพันธ์ของการปรับตัวในระยะสั้นได้ และผลการประมาณหาสมการปรับตัวในระยะสั้นของปริมาณเงินที่แท้จริงสามารถแสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 5.5 การปรับตัวในระยะสั้นของแบบจำลองฐานเงินรายปี

ECM for variable MB estimated by OLS based on cointegrating VAR(2)

Dependent variable is dMB

28 observations used for estimation from 1972 to 1999

Regressor	Coefficient	T-Ratio	Probability
Intercept	9579.3	5074.5	1.8877[.077]
Trend	-3656.9	1481.9	-2.4677[.025]
dMB1	.29102	.32712	.88962[.387]
dBLOP1	-.063980	.017217	-3.7161[.002]
dCA1	-.12398	.11469	-1.0811[.296]
dNI1	.094831	.060995	1.5547[.140]
dCASH1	.031358	.17617	.17800[.861]
ecm1(-1)	-1.9744	.41236	-4.7881[.000]
ecm2(-1)	-.20312	.39175	-.51848[.611]
ecm3(-1)	.48048	.14900	3.2247[.005]
ecm4(-1)	.099297	.052470	1.8924[.077]
ecm5(-1)	-.16514	.096441	-1.7124[.106]

List of additional temporary variables created:

dMB = MB-MB(-1)

dMB1 = MB(-1)-MB(-2)

dBLOP1 = BLOP(-1)-BLOP(-2)

dCA1 = CA(-1)-CA(-2)

dNI1 = NI(-1)-NI(-2)

dCASH1 = CASH(-1)-CASH(-2)

ecm1 = 1.0000*MB -.052486*BLOP -.066855*CA -.057791*NI -.0064285*CASH

ecm2 = 1.0000*MB -.040104*BLOP -.15748*CA -.067641*NI + .0044798*CASH

ecm3 = 1.0000*MB -.094925*BLOP + .19145*CA + .081801*NI -.21247*CASH

ecm4 = 1.0000*MB -.24537*BLOP -.89670*CA + .37055*NI -.91274*CASH

ecm5 = 1.0000*MB -.0080229*BLOP -.32559*CA -.14908*NI -.54323*CASH

R-Squared	.98068	R-Bar-Squared	.96740
S.E. of Regression	5460.8	F-stat. F(14, 12)	73.8286[.000]
Mean of Dep. Variable	21597.4	S.D. of Dep. Variable	30242.8
Residual Sum of Squares	4.77E+08	Equation Log-likelihood	-272.8456
Akaike Info. Criterion	-284.8456	Schwarz Bayesian Cri.	-292.8388
DW-statistic	1.7589	System Log-likelihood	-1506.7

Diagnostic test

Test Statistics	LM Version	F Version
A: Serial Correlation	CHSQ(1)= 1.2458[.264]	F(1, 15)= .69845[.416]
B: Functional Form	CHSQ(1)= 7.4229[.006]	F(1, 15)= 5.4111[.034]
C: Normality	CHSQ(2)= 1.4366[.488]	Not applicable
D: Heteroscedasticity	CHSQ(1)= .037109[.847]	F(1, 26)= .034504[.854]

A:Lagrange multiplier test of residual serial correlation B:Ramsey's RESET test using the square of the fitted values

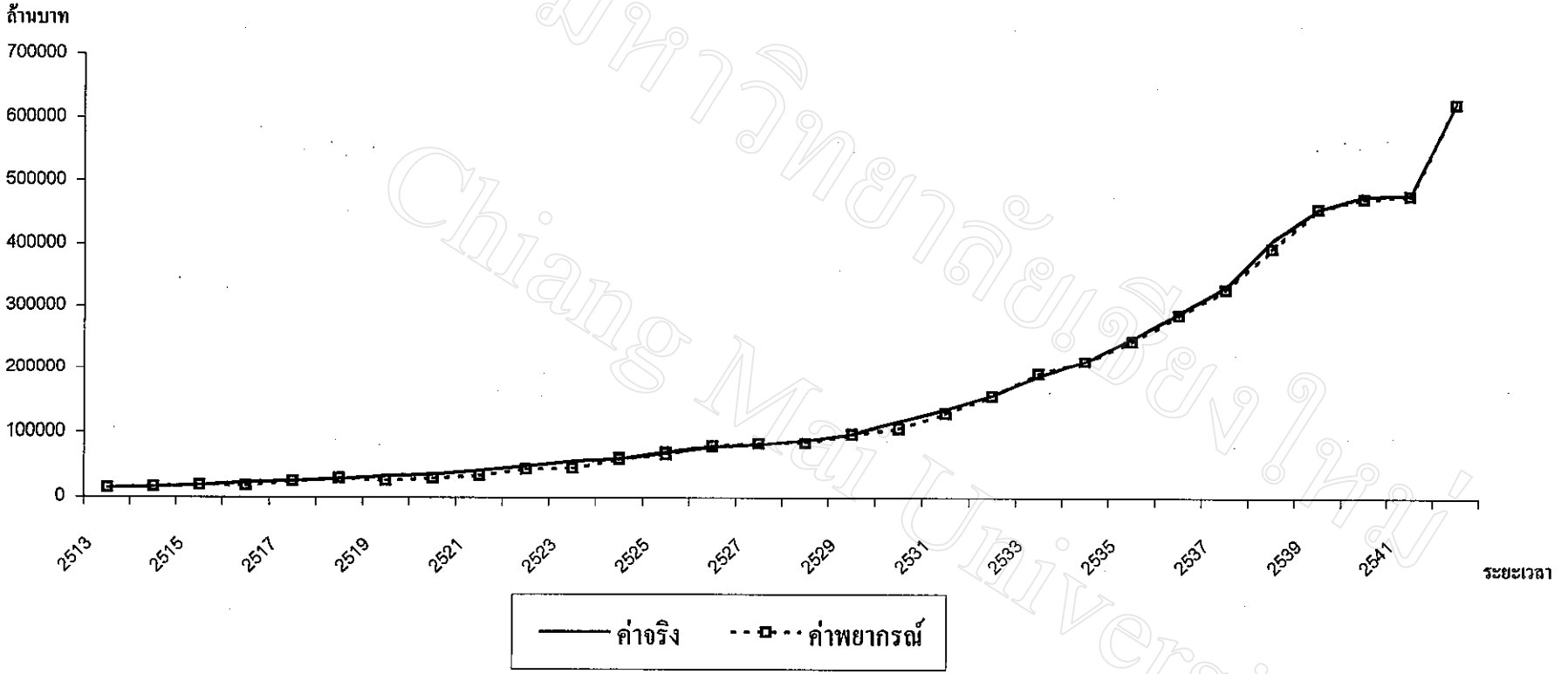
C:Based on a test of skewness and kurtosis of residuals D:Based on the regression of squared residuals on squared fitted values

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้น ค่าความเร็วในการปรับตัว (ecm 5) อยู่ในช่วง 0 ถึง –2 และมีนัยสำคัญทางสถิติ 90% และจากค่าสถิติที่ได้จากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นเป็นที่น่าพอใจเช่น ค่าความสามารถในการอธิบาย (R^2) เท่ากับร้อยละ 98 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถอธิบายได้ดีรวมทั้งไม่มีปัญหา Serial Correlation และปัญหา Heteroscedasticity

สำหรับผลของการ simulation แบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นของแบบจำลองฐานเงินโดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริงผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ผลดี โดยผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ที่ได้ค่าจริงใกล้เคียงกันมากดังภาพที่ 5.2 และประกอบกับค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์เช่นมีค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.01 และมีค่า Mean Absolute Percentage Error หรือมีค่าความคลาดเคลื่อนเพียงร้อยละ 3 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถพยากรณ์ได้ดี

ภาพที่ 5.2 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของแบบจำลองฐานเงินรายปี



Root Mean Square Error	5579.531	Theil's Inequality Coefficient	0.010044
Mean Absolute Error	4251.767	Bias Proportion	0.356495
Mean Absolute Percentage Err	0.034772	Variance Proportion	0.001496
		Covariance Proportion	0.603486

ที่มา : จากการคำนวณ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แบบจำลองสินทรัพย์ต่างประเทศสุทธิ (NFA) รายปี

จากผลการทดสอบ unit root พบว่าแต่ละตัวแปรที่ใช้ในการประมาณแบบจำลองสินทรัพย์ต่างประเทศสุทธิ มี order of integration เดียวกันคือ I(1) และการทดสอบว่าตัวแปรต่างๆ ในแบบจำลองมีความสัมพันธ์กันลักษณะดุลยภาพระยะยาว (cointegration relationships) หรือไม่ ผลปรากฏว่าเงินสำรองระหว่างประเทศ (RES) มีความสัมพันธ์ระยะยาวกับสินทรัพย์ต่างประเทศสุทธิ (NFA) สำหรับอัตราแลกเปลี่ยนเมื่อพิจารณารวมกับเงินสำรองระหว่างประเทศให้ผลการศึกษาที่ไม่นัยสำคัญ โดยรูปแบบที่เหมาะสมคือ รูปแบบที่ 2 คือแบบจำกัด intercepts term และ ไม่มี time trend (cointegration with restricted intercepts and no trends in the VAR) โดยความยาวของ lag เท่ากับ 7 โดยผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5.6 ความสัมพันธ์ระยะยาวของแบบจำลองสินทรัพย์ต่างประเทศสุทธิรายปี

23 observations from 1977 to 1999. Order of VAR = 7.

List of variables included in the cointegrating vector: NFA RES Intercept

List of eigenvalues in descending order: .61422 .28631 0.00

Cointegration LR test based on maximal eigenvalue of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r = 1	21.9072	15.8700	13.8100
r <= 1	r = 2	7.7580	9.1600	7.5300

Cointegration LR test based on trace of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r >= 1	29.6652	20.1800	17.8800
r <= 1	r = 2	7.7580	9.1600	7.5300

หมายเหตุ : ค่า r หมายถึงจำนวน cointegrating vectors

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลการทดสอบหาจำนวนของ cointegrating vector ด้วยวิธี max test และ trace test มีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 1 (r = 1) แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์ในระยะยาว 1 รูปแบบ

Estimated cointegrating vectors, coefficients normalized in parenthesis.

Variables	Vector 1
NFA	.2296E-4
	(-1.0000)
RES	-.5486E-3
	(23.8972)
Intercept	-.10121
	(4408.9)

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของ cointegrating vector พบว่าให้เครื่องหมายหน้าตัวแปรตัวตรงตามหลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ กล่าวคือ เงินสำรองระหว่างประเทศมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับสินทรัพย์ต่างประเทศสุทธิ ถ้าเงินสำรองระหว่างประเทศเพิ่มขึ้น 1 หน่วยมีผลให้สินทรัพย์ต่างประเทศสุทธิเพิ่มขึ้น 23.89 หน่วย

เมื่อสามารถหาความสัมพันธ์ในระยะยาวได้ (cointegration relationship) หรือแสดงว่าความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรที่เราศึกษานั้นมีอยู่จริง เราจะสามารถหาความสัมพันธ์ของการปรับตัวในระยะสั้นได้ และผลการประมาณหาสมการปรับตัวในระยะสั้นของสินทรัพย์ต่างประเทศสุทธิสามารถแสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 5.7 การปรับตัวในระยะสั้นของแบบจำลองสินทรัพย์ต่างประเทศสุทธิรายปี

ECM for variable NFA estimated by OLS based on cointegrating VAR(7)

Dependent variable is dNFA

23 observations used for estimation from 1977 to 1999

Regressor	Coefficient	T-Ratio	Probability
dNFA1	1.9261	4.8656	.001
dRES1	-28.5009	-2.8411	.018
dNFA2	2.8833	4.1109	.002
dRES2	-60.9633	-4.9022	.001
dNFA3	2.3723	2.2148	.051
dRES3	-101.3717	-3.7742	.004
dNFA4	2.9814	2.8404	.018
dRES4	-55.9011	-1.6975	.120
dNFA5	4.7451	3.7405	.004
dRES5	-98.2528	-3.2136	.009
dNFA6	2.7313	1.8441	.095
dRES6	-79.2645	-2.1554	.057
ecm1(-1)	-1.5021	-3.8304	.003

List of additional temporary variables created:

dNFA = NFA-NFA(-1)

dNFA1 = NFA(-1)-NFA(-2)

dRES1 = RES(-1)-RES(-2)

dNFA2 = NFA(-2)-NFA(-3)

dRES2 = RES(-2)-RES(-3)

dNFA3 = NFA(-3)-NFA(-4)

dRES3 = RES(-3)-RES(-4)

dNFA4 = NFA(-4)-NFA(-5)

dRES4 = RES(-4)-RES(-5)

dNFA5 = NFA(-5)-NFA(-6)

dRES5 = RES(-5)-RES(-6)

dNFA6 = NFA(-6)-NFA(-7)

dRES6 = RES(-6)-RES(-7)

ecm1 = 1.0000*NFA -23.8972*RES -4408.9

R-Squared	.98255	R-Bar-Squared	.98255
S.E. of Regression	17083.2	F-stat.(12 , 10)	17083.2
Mean of Dep. Variable	34197.8	S.D. of Dep. Variable	34197.8
Residual Sum of Squares	2.92E+09	Equation Log-likelihood	2.92E+09
Akaike Info. Criterion	-260.2117	Schwarz Bayesian Cri.	-260.2117
DW-statistic	2.8016	System Log-likelihood	2.8016

Diagnostic test

Test Statistics	LM Version	F Version
A: Serial Correlation	CHSQ(1)= 16.0636[.000]	F(1, 9)= 20.8428[.001]
B: Functional Form	CHSQ(1)= 5.5701[.018]	F(1, 9)= 2.8761[.124]
C: Normality	CHSQ(2)= .53017[.767]	Not applicable
D: Heteroscedasticity	CHSQ(1)= .066814[.796]	F(1, 21)= .061181[.807]

A:Lagrange multiplier test of residual serial correlation B:Ramsey's RESET test using the square of the fitted values

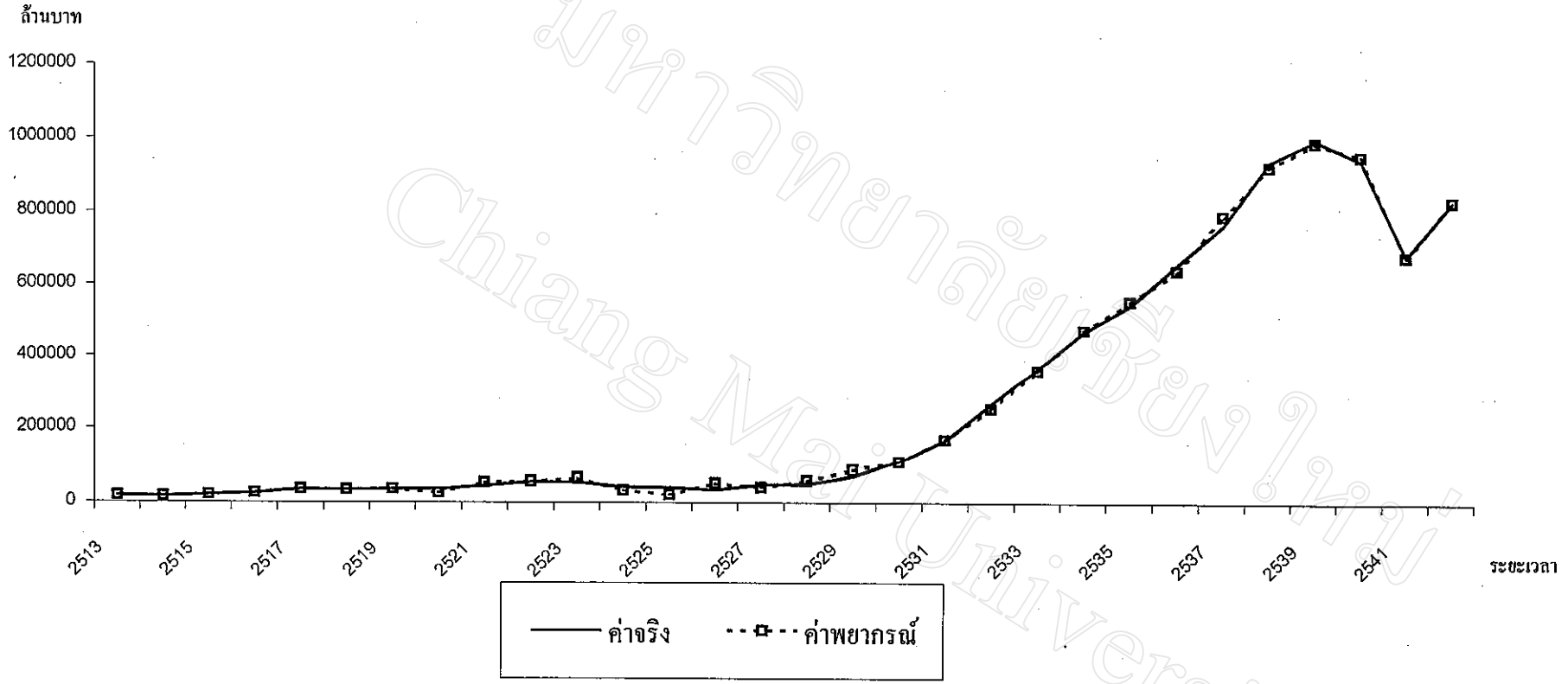
C:Based on a test of skewness and kurtosis of residuals D:Based on the regression of squared residuals on squared fitted values

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้น ค่าความเร็วในการปรับตัว (ecm 5) อยู่ในช่วง 0 ถึง –2 และมีนัยสำคัญทางสถิติ 99% และจากค่าสถิติที่ได้จากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นเป็นที่น่าพอใจเช่น ค่าความสามารถในการอธิบาย (R^2) เท่ากับร้อยละ 98 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถอธิบายได้ดีรวมทั้งไม่มีปัญหา Serial Correlation และปัญหา Heteroscedasticity

สำหรับผลของการ simulation แบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นของแบบจำลองสินทรัพย์ต่างประเทศสุทธิโดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริงผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ผลดีโดยผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ที่ได้ค่าจริงใกล้เคียงกันมากดังภาพที่ 5.3 และประกอบกับค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์เช่นมีค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.01 และมีค่า Mean Absolute Percentage Error หรือมีค่าความคลาดเคลื่อนเพียงร้อยละ 9 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถพยากรณ์ได้ดี

ภาพที่ 5.3 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของแบบจำลองสินทรัพย์ต่างประเทศสุทธิรายปี



Root Mean Square Error	11463.21	Theil's Inequality Coefficient	0.011085
Mean Absolute Error	9369.348	Bias Proportion	0.000123
Mean Absolute Percentage Error	0.098277	Variance Proportion	0.000164
		Covariance Proportion	0.999825

ที่มา : จากการคำนวณ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แบบจำลองสินเชื่อสุทธิที่ธนาคารแห่งประเทศไทยให้แก่รัฐบาล (NDG) รายปี

จากผลการทดสอบ unit root พบว่าแต่ละตัวแปรที่ใช้ในการประมาณแบบจำลองสินเชื่อสุทธิที่ธนาคารแห่งประเทศไทยให้แก่รัฐบาลมี order of integration เดียวกันคือ I(1) และการทดสอบว่าตัวแปรต่างๆ ในแบบจำลองมีความสัมพันธ์กันลักษณะดุลยภาพระยะยาว (cointegration relationships) หรือไม่ ผลปรากฏว่าดุลเงินสด (CASH) มีความสัมพันธ์ระยะยาวกับสินเชื่อสุทธิที่ธนาคารแห่งประเทศไทยให้แก่รัฐบาล (NDG) โดยรูปแบบที่เหมาะสมคือ รูปแบบที่ 2 คือแบบจำกัดค่าคงที่ และ ไม่มีแนวโน้มเวลาด้วยความยาวของ lag เท่ากับ 5 โดยผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5.8 ความสัมพันธ์ระยะยาวของแบบจำลองสินเชื่อสุทธิที่ธนาคารแห่งประเทศไทยให้แก่รัฐบาลรายปี

25 observations from 1975 to 1999. Order of VAR = 5.

List of variables included in the cointegrating vector: NDG CASH Intercept

List of eigenvalues in descending order: .59914 .45198 .0000

Cointegration LR test based on maximal eigenvalue of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r = 1	22.8538	15.8700	13.8100
r <= 1	r = 2	15.0361	9.1600	7.5300

Cointegration LR test based on trace of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r >= 1	37.8899	20.1800	17.8800
r <= 1	r = 2	15.0361	9.1600	7.5300

หมายเหตุ : ค่า r หมายถึงจำนวน cointegrating vectors

ที่มา: จากการคำนวณ

ผลการทดสอบหาจำนวนของ cointegrating vector ด้วยวิธี max test และ trace test มีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 2 (r = 2) แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์ในระยะยาว 2 รูปแบบ

Estimated cointegrating vectors, coefficients normalized in parenthesis.

Variables	Vector 1	Vector 2
NDG	.1086E-4	.4933E-5
	(-1.0000)	(-1.0000)
CASH	.2707E-4	-.1523E-4
	(-2.4935)	(3.0873)
Intercept	-.12352	-.22766
	(11376.4)	(46152.5)

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของ cointegrating vector ทั้ง 2 รูปแบบพบว่ารูปแบบที่ 2 ให้เครื่องหมายหน้าสัมประสิทธิของตัวแปรทุกตัวตรงตามหลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ กล่าวคือ ดุลเงินสดของรัฐบาลมีเครื่องหมายทิศทางตรงข้ามกับสินเชื่อสุทธิที่ธนาคารแห่งประเทศไทยให้แก่รัฐบาล ถ้าดุลเงินสดของรัฐบาลเพิ่มขึ้น 1 หน่วยมีผลให้ปริมาณเงินที่แท้จริงลดลง 2.49 หน่วย เป็นต้น

เมื่อสามารถหาความสัมพันธ์ในระยะยาวได้ (cointegration relationship) หรือแสดงว่าความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรที่เราศึกษานั้นมีอยู่จริง เราจะสามารถหาความสัมพันธ์ของการปรับตัวในระยะสั้นได้ และผลการประมาณหาสมการปรับตัวในระยะสั้นของสินเชื่อสุทธิที่ธนาคารแห่งประเทศไทยให้แก่รัฐบาลสามารถแสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 5.9 การปรับตัวในระยะสั้นของแบบจำลองสินเชื่อสุทธิที่ธนาคารแห่งประเทศไทยให้แก่รัฐบาลรายปี

ECM for variable NDG estimated by OLS based on cointegrating VAR(5)

Dependent variable is dNDG

25 observations used for estimation from 1975 to 1999

Regressor	Coefficient	T-Ratio	Probability
dNDG1	.21328	.63139	.537
dCASH1	1.9841	2.6293	.019
dNDG2	2.0425	3.5413	.003
dCASH2	1.5668	2.8614	.012
dNDG3	-.20506	-.22779	.823
dCASH3	2.8803	4.7137	.000
dNDG4	-.087056	-.12540	.902
dCASH4	1.1307	1.2647	.225
ecm1(-1)	-1.2879	-4.7015	.000
ecm2(-1)	-.051929	-.41725	.682

List of additional temporary variables created:

dNDG = NDG-NDG(-1)

dNDG1 = NDG(-1)-NDG(-2)

dCASH1 = CASH(-1)-CASH(-2)

dNDG2 = NDG(-2)-NDG(-3)

dCASH2 = CASH(-2)-CASH(-3)

dNDG3 = NDG(-3)-NDG(-4)

dCASH3 = CASH(-3)-CASH(-4)

dNDG4 = NDG(-4)-NDG(-5)

dCASH4 = CASH(-4)-CASH(-5)

ecm1 = 1.0000*NDG + 2.4935*CASH -11376.4

ecm2 = 1.0000*NDG -3.0873*CASH -46152.5

R-Squared	.92861	R-Bar-Squared	.88577
S.E. of Regression	25230.6	F-stat. F(9, 15)	21.6788[.000]
Mean of Dep. Variable	2172.7	S.D. of Dep. Variable	74652.5
Residual Sum of Squares	9.55E+09	Equation Log-likelihood	-282.4834
Akaike Info. Criterion	-292.4834	Schwarz Bayesian Cri.	-298.5778
DW-statistic	2.1436	System Log-likelihood	-551.0446

Diagnostic test

Test Statistics	LM Version	F Version
A: Serial Correlation	CHSQ(1)= 1.6163[.204]	F(1, 14)= .96769[.342]
B: Functional Form	CHSQ(1)= 19.8606[.000]	F(1, 14)= 54.1010[.000]
C: Normality	CHSQ(2)= .71800[.698]	Not applicable
D: Heteroscedasticity	CHSQ(1)= 1.7531[.185]	F(1, 23)= 1.7345[.201]

A:Lagrange multiplier test of residual serial correlation B:Ramsey's RESET test using the square of the fitted values

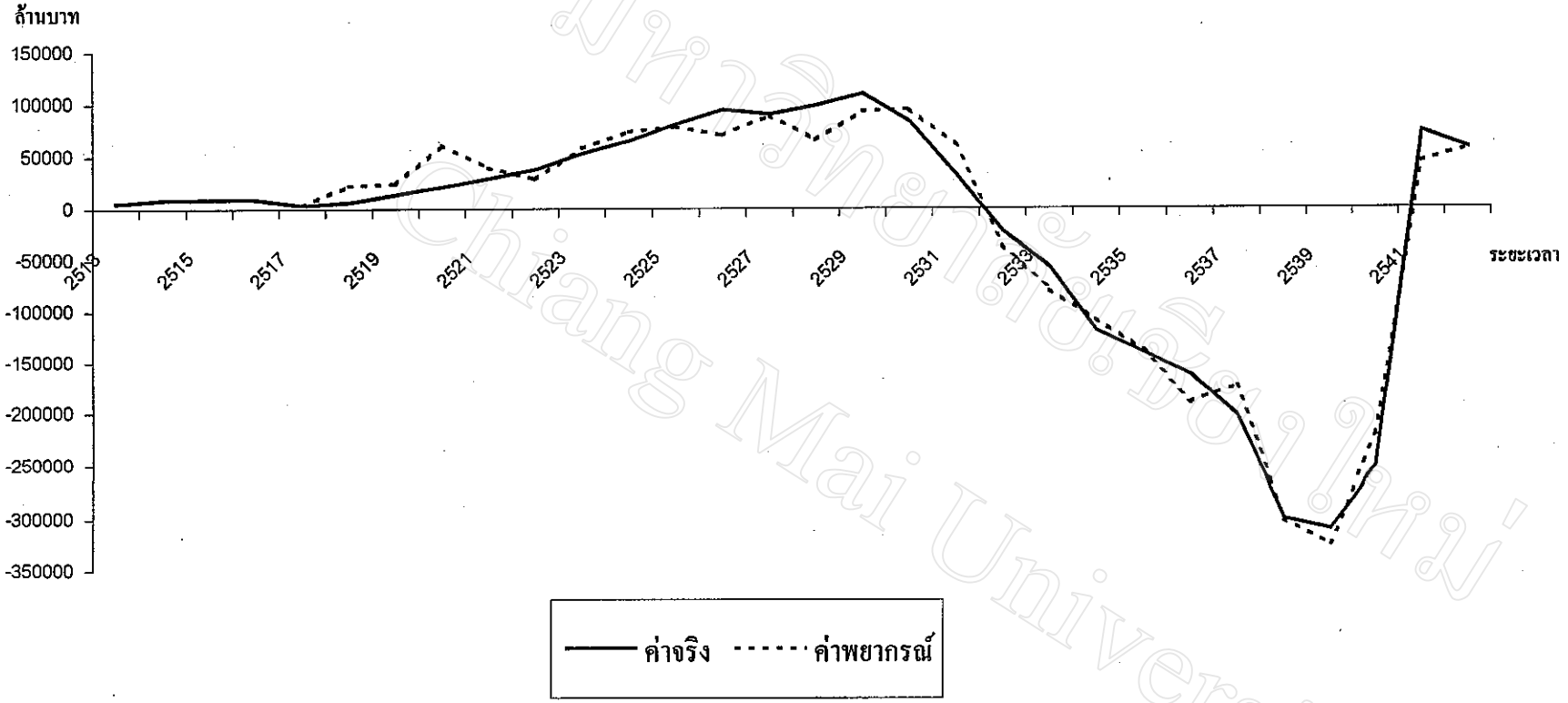
C:Based on a test of skewness and kurtosis of residuals D:Based on the regression of squared residuals on squared fitted values

ที่มา: จากการคำนวณ

ผลจากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้น ค่าความเร็วในการปรับตัว (ecm 5) อยู่ในช่วง 0 ถึง –2 และมีนัยสำคัญทางสถิติ 99% และจากค่าสถิติที่ได้จากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นเป็นที่น่าพอใจเช่น ค่าความสามารถในการอธิบาย (R^2) เท่ากับร้อยละ 92 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถอธิบายได้ดีรวมทั้งไม่มีปัญหา Serial Correlation และปัญหา Heteroscedasticity

สำหรับผลของการ simulation แบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นของแบบจำลองสินเชื่อสุทธิที่ธนาคารแห่งประเทศไทยให้แก่รัฐบาลโดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริงผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ผลดี โดยผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ที่ได้ค่าจริงใกล้เคียงกันมากดังภาพที่ 5.4 และประกอบกับค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์ เช่นค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.01 และมีค่า Mean Absolute Percentage Error หรือมีค่าความคลาดเคลื่อนเพียงร้อยละ 9 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถพยากรณ์ได้ดี

ภาพที่ 5.4 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของแบบจำลองสินเชื่อสุทธิที่ธนาคารแห่งประเทศไทยให้แก่รัฐบาลรายปี



Root Mean Square Error	18924.59	Theil's Inequality Coefficient	0.067136
Mean Absolute Error	15404.62	Bias Proportion	7.44E-11
Mean Absolute Percentage Err	0.207228	Variance Proportion	0.032674
		Covariance Proportion	0.931043

ที่มา : จากการคำนวณ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แบบจำลองสินเชื่อสุทธิที่ธนาคารแห่งประเทศไทยให้แก่สถาบันการเงิน (NDF) รายปี

จากผลการทดสอบ unit root พบว่าแต่ละตัวแปรที่ใช้ในการประมาณแบบจำลองสินเชื่อสุทธิที่ธนาคารแห่งประเทศไทยให้แก่สถาบันการเงิน (NDF) มี order of integration เดียวกันคือ I(1) และการทดสอบว่าตัวแปรต่างๆ ในแบบจำลองมีความสัมพันธ์กันลักษณะดุลยภาพระยะยาว (cointegration relationships) หรือไม่ ผลปรากฏว่าเงินให้สินเชื่อรวมของธนาคารพาณิชย์ (BLOP) และอัตราดอกเบี้ยเงินให้กู้ยืมในตลาดซื้อคืนพันธบัตร (IRP) มีความสัมพันธ์ระยะยาวกับสินเชื่อสุทธิที่ธนาคารแห่งประเทศไทยให้แก่สถาบันการเงิน (NDF) สำหรับอัตราดอกเบี้ยต่างประเทศเทียบกับอัตราดอกเบี้ยภายในประเทศ (IMLRUS) ให้ผลการศึกษาที่ไม่ดี สำหรับรูปแบบที่เหมาะสมคือ รูปแบบที่ 2 คือไม่มีทั้งค่าคงที่ และแนวโน้มเวลาด้วยความยาวของ lag เท่ากับ 6 โดยผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5.10 ความสัมพันธ์ระยะยาวของแบบจำลองสินเชื่อสุทธิที่ธนาคารแห่งประเทศไทยให้แก่สถาบันการเงินรายปี

24 observations from 1976 to 1999. Order of VAR = 6.

List of variables included in the cointegrating vector: NDF BLOP IRP

List of eigenvalues in descending order: .93435 .31092 .010003

Cointegration LR test based on maximal eigenvalue of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r = 1	65.3629	17.6800	15.5700
r <= 1	r = 2	8.9377	11.0300	9.2800
r <= 2	r = 3	.24127	4.1600	3.0400

Cointegration LR test based on trace of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r >= 1	74.5418	24.0500	21.4600
r <= 1	r >= 2	9.1789	12.3600	10.2500
r <= 2	r = 3	.24127	4.1600	3.0400

หมายเหตุ : ค่า r หมายถึงจำนวน cointegrating vectors

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลการทดสอบหาจำนวนของ cointegrating vector ด้วยวิธี max test และ trace test มีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 1 (r = 1) แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์ในระยะยาว 1 รูปแบบ

Estimated cointegrating vectors, coefficients normalized in parenthesis.

Variables	Vector 1
NDF	-.1800E-4
	(-1.0000)
BLOP	.6233E-5
	(.34627)
IRP	.043440
	(2413.2)

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากการประมาณค่าสัมประสิทธ์ของ cointegrating vector พบว่าให้เครื่องหมายหน้าสัมประสิทธิของตัวแปรทุกตัวตรงตามหลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ กล่าวคือ เงินให้สินเชื่อรวมของธนาคารพาณิชย์ (BLOP) และอัตราดอกเบี้ยเงินให้กู้ยืมในตลาดซื้อคืนพันธบัตร (IRP) มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับสินเชื่อสุทธิที่ธนาคารแห่งประเทศไทยให้แก่สถาบันการเงิน ถ้าเงินให้สินเชื่อรวมของธนาคารพาณิชย์เพิ่มขึ้น 1 หน่วยมีผลให้สินเชื่อสุทธิที่ธนาคารแห่งประเทศไทยให้แก่สถาบันการเงิน เพิ่มขึ้น 0.3 หน่วย และถ้าอัตราดอกเบี้ยเงินให้กู้ยืมในตลาดซื้อคืนพันธบัตรเพิ่มขึ้น 1 หน่วยมีผลให้สินเชื่อสุทธิที่ธนาคารแห่งประเทศไทยให้แก่สถาบันการเงินเพิ่มขึ้น 2413.2 หน่วย จะเห็นได้ว่าอัตราดอกเบี้ยในตลาดซื้อคืนพันธบัตรมีผลกระทบอย่างมากต่อสินเชื่อสุทธิที่ธนาคารแห่งประเทศไทยให้กับสถาบันการเงิน

เมื่อสามารถหาความสัมพันธ์ในระยะยาวได้ (cointegration relationship) หรือแสดงว่าความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรที่เราศึกษานั้นมีอยู่จริง เราจะสามารถหาความสัมพันธ์ของการปรับตัวในระยะสั้นได้ และผลการประมาณหาสมการปรับตัวในระยะสั้นของสินเชื่อสุทธิที่ธนาคารแห่งประเทศไทยให้กับสถาบันการเงินสามารถแสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 5.11 การปรับตัวในระยะสั้นของแบบจำลองสินเชื่อสุทธิที่ธนาคารแห่งประเทศไทยให้แก่สถาบันการเงินรายปี

ECM for variable NDF estimated by OLS based on cointegrating VAR(6)

Dependent variable is dNDF

24 observations used for estimation from 1976 to 1999

Regressor	Coefficient	T-Ratio	Probability
dNDF1	-.032851	-.11671	.910
dBLOP1	-.90490	-7.4380	.000
dIRP1	-7519.9	-3.0723	.015
dNDF2	-1.8668	-3.5427	.008
dBLOP2	-.96675	-4.1762	.003
dIRP2	-3768.2	-1.0735	.314
dNDF3	1.9732	2.3291	.048
dBLOP3	-.036642	-.14897	.885
dIRP3	5564.5	1.5426	.161
dNDF4	-1.4131	-1.2246	.256
dBLOP4	-1.6457	-7.2113	.000
dIRP4	12345.5	3.1261	.014
dNDF5	-5.2562	-4.4240	.002
dBLOP5	-.87257	-3.6861	.006
dIRP5	4365.9	1.5919	.150
ecm1(-1)	-1.7592	-6.6332	.000

List of additional temporary variables created:

dNDF = NDF-NDF(-1)

dNDF1 = NDF(-1)-NDF(-2)

dBLOP1 = BLOP(-1)-BLOP(-2)

dIRP1 = IRP(-1)-IRP(-2)

dNDF2 = NDF(-2)-NDF(-3)

dBLOP2 = BLOP(-2)-BLOP(-3)

dIRP2 = IRP(-2)-IRP(-3)

dNDF3 = NDF(-3)-NDF(-4)

dBLOP3 = BLOP(-3)-BLOP(-4)

dIRP3 = IRP(-3)-IRP(-4)

dNDF4 = NDF(-4)-NDF(-5)

dBLOP4 = BLOP(-4)-BLOP(-5)

dIRP4 = IRP(-4)-IRP(-5)

dNDF5 = NDF(-5)-NDF(-6)

dBLOP5 = BLOP(-5)-BLOP(-6)

dIRP5 = IRP(-5)-IRP(-6)

ecm1 = 1.0000*NDF -.34627*BLOP -2413.2*IRP

R-Squared	.99142	R-Bar-Squared	.99142
S.E. of Regression	14732.7	F-stat. F(15, 8)	61.6178[.000]
Mean of Dep. Variable	12050.9	S.D. of Dep. Variable	93796.8
Residual Sum of Squares	1.74E+09	Equation Log-likelihood	-251.2190
Akaike Info. Criterion	-267.2190	Schwarz Bayesian Cri.	-276.6434
DW-statistic	1.5204	System Log-likelihood	-561.0364

Diagnostic test

Test Statistics	LM Version	F Version
A: Serial Correlation	CHSQ(1)= 7.8235[.005]	F(1, 7)= 3.3854[.108]
B: Functional Form	CHSQ(1)= 7.7358[.005]	F(1, 7)= 3.3294[.111]
C: Normality	CHSQ(2)= 4.2878[.117]	Not applicable
D: Heteroscedasticity	CHSQ(1)= .41133[.521]	F(1, 22)= .38362[.542]

A:Lagrange multiplier test of residual serial correlation B:Ramsey's RESET test using the square of the fitted values

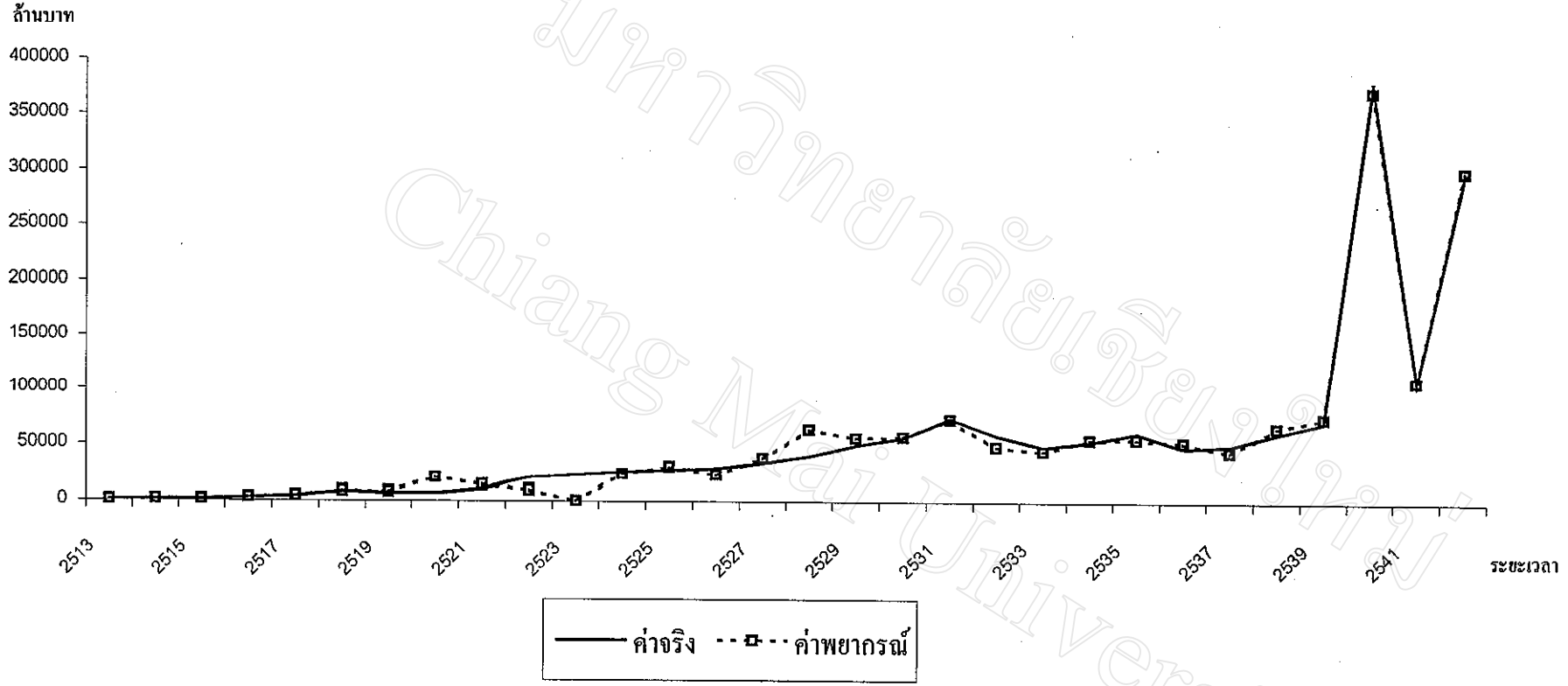
C:Based on a test of skewness and kurtosis of residuals D:Based on the regression of squared residuals on squared fitted values

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้น ค่าความเร็วในการปรับตัว (ecm 5) อยู่ในช่วง 0 ถึง –2 และมีนัยสำคัญทางสถิติ 99% และจากค่าสถิติที่ได้จากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นเป็นที่น่าพอใจเช่น ค่าความสามารถในการอธิบาย (R^2) เท่ากับร้อยละ 99 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถอธิบายได้ดีรวมทั้งไม่มีปัญหา Serial Correlation และปัญหา Heteroscedasticity

สำหรับผลของการ simulation แบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นของแบบจำลองสินเชื่อสุทธิที่ธนาคารแห่งประเทศไทยให้กับสถาบันการเงินโดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริงผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ผลพอใช้ได้ โดยผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ที่ได้ค่าจริงใกล้เคียงกันมากดังภาพที่ 5.5 และประกอบกับค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์เช่นมีค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.03 และมีค่า Mean Absolute Percentage Error หรือมีค่าความคลาดเคลื่อนเพียงร้อยละ 17 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถพยากรณ์พอใช้ได้

ภาพที่ 5.5 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของแบบจำลองสินเชื่อสุทธิที่ธนาคารแห่งประเทศไทยให้แก่สถาบันการเงินรายปีที่



Root Mean Square Error	8620.202	Theil's Inequality Coefficient	0.037294
Mean Absolute Error	6087.118	Bias Proportion	5.71E-07
Mean Absolute Percentage Error	0.171827	Variance Proportion	0.000184
		Covariance Proportion	0.991068

ที่มา : จากการคำนวณ

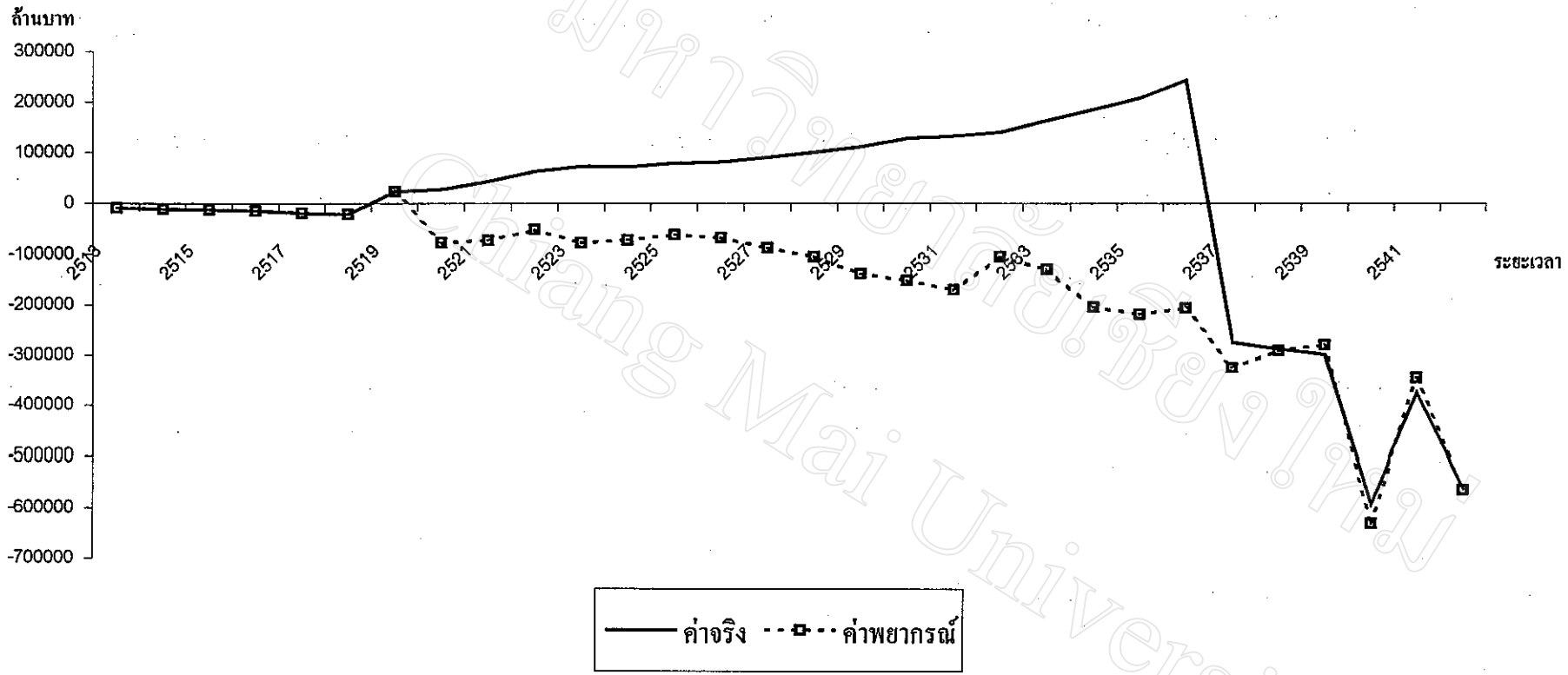
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แบบจำลองหนี้สินสุทธิอื่น (NOL) รายปี

สำหรับหนี้สินสุทธิเป็นส่วนที่เหลือจากฐานเงิน (MB) เมื่อลบด้วยสินทรัพย์ต่างประเทศสุทธิ (NFA) สินเชื่อสุทธิที่ให้กับรัฐบาล (NDG) และสินเชื่อสุทธิที่ให้กับสถาบันการเงิน (NDF) โดยจากการสำหรับผลของการ simulation แบบจำลองหนี้สินสุทธิอื่นของฐานเงินโดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริงผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ผลไม่ค่อยดีนัก การเปรียบเทียบค่าจริงและค่าพยากรณ์ และค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์แสดงดังภาพ 5.6 โดยมีค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.04 และมีค่า Mean Absolute Percentage Error หรือมีค่าความคลาดเคลื่อนร้อยละ 142 แต่อย่างไรก็ตามเนื่องจากเป็นส่วนที่เหลือซึ่งเป็นส่วนที่น้อยดังนั้นจึงไม่มีผลต่อการพยากรณ์โดยภาพรวม

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

ภาพที่ 5.6 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของหนี้สินอื่นสุทธิของฐานเงิน

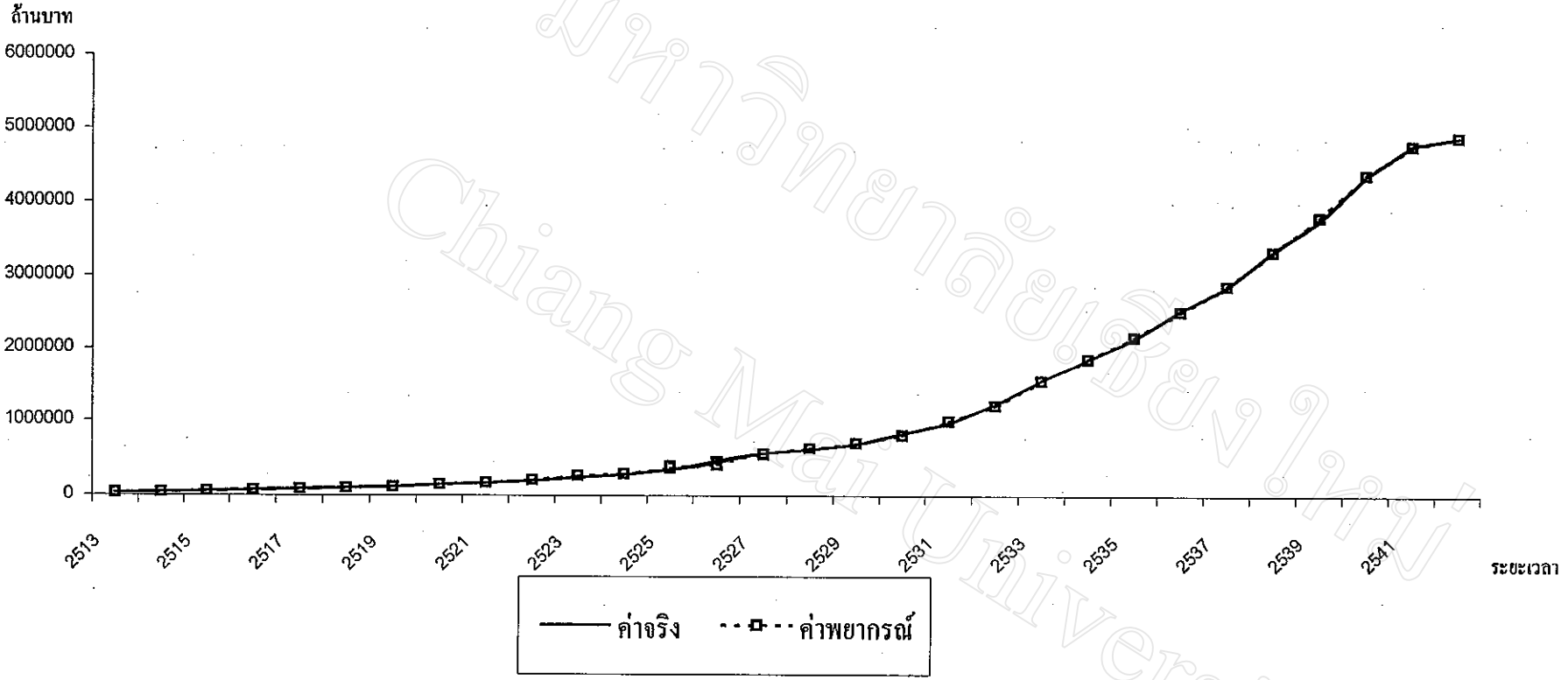


Root Mean Square Error	228479.6	Theil's Inequality Coefficient	0.451877
Mean Absolute Error	184194.8	Bias Proportion	0.322894
Mean Absolute Percentage Error	1.427167	Variance Proportion	0.175958
		Covariance Proportion	0.206256

ที่มา : จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ภาพที่ 5.7 แสดงปริมาณเงินตามความหมายกว้างรายปี

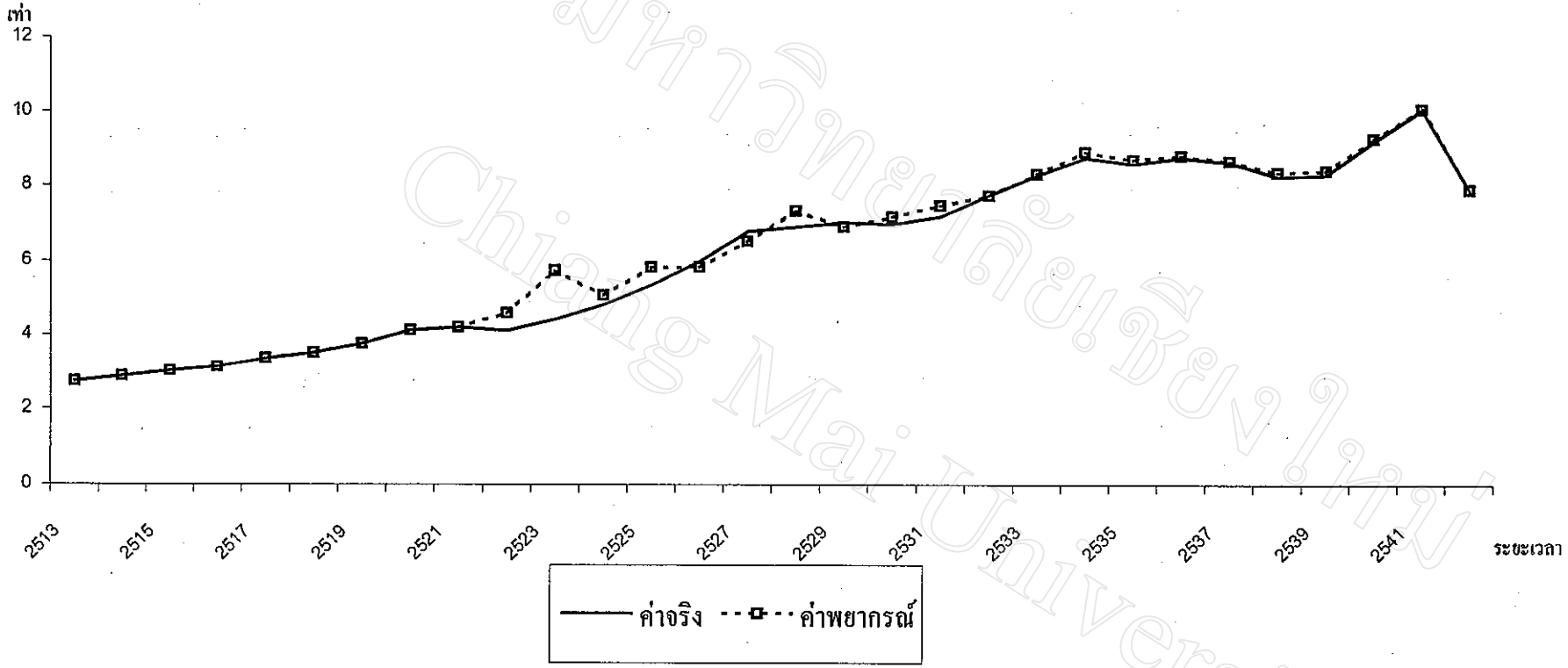


Root Mean Square Error	16097.8	Theil's Inequality Coefficient	0.003382
Mean Absolute Error	13414.05	Bias Proportion	0.002417
Mean Absolute Percentage Error	0.018833	Variance Proportion	0.006327
		Covariance Proportion	0.988493

ที่มา : จากการคำนวณ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

ภาพที่ 5.8 แสดงค่าจริงและค่าพยากรณ์ของแบบจำลองตัวทวีทางการเงิน



Root Mean Square Error	0.361817	Theil's Inequality Coefficient	0.024045
Mean Absolute Error	0.223055	Bias Proportion	0.100779
Mean Absolute Percentage Error	0.040832	Variance Proportion	0.186924
		Covariance Proportion	0.597121

ที่มา : จากการคำนวณ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แบบจำลองสินทรัพย์ต่างประเทศของธนาคารแห่งประเทศไทย (BTFA) รายปี

จากผลการทดสอบ unit root พบว่าแต่ละตัวแปรที่ใช้ในการประมาณแบบจำลองสินทรัพย์ต่างประเทศของธนาคารแห่งประเทศไทย มี order of integration เดียวกันคือ I(1) และการทดสอบว่าตัวแปรต่างๆ ในแบบจำลองมีความสัมพันธ์กันลักษณะดุลยภาพระยะยาว (cointegration relationships) หรือไม่ ปรากฏว่าเงินสำรองระหว่างประเทศ (RES) และอัตราแลกเปลี่ยน (E) มีความสัมพันธ์ระยะยาวกับสินทรัพย์ต่างประเทศของธนาคารแห่งประเทศไทย โดยรูปแบบที่เหมาะสมคือ รูปแบบที่ 5 คือแบบที่มีทั้ง intercepts term และ time trend (cointegration with unrestricted intercepts and unrestricted trends in the VAR) โดยความยาวของ lag เท่ากับ 5 โดยผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5.12 ความสัมพันธ์ระยะยาวของแบบจำลองสินทรัพย์ต่างประเทศของธนาคารแห่งประเทศไทยรายปี

25 observations from 1975 to 1999. Order of VAR = 5.

List of variables included in the cointegrating vector: BTFA RES E

List of eigenvalues in descending order: .86885 .61813 .17234

Cointegration LR Test Based on Maximal Eigenvalue of the Stochastic Matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r = 1	50.7849	24.3500	22.2600
r<= 1	r = 2	24.0667	18.3300	16.2800
r<= 2	r = 3	4.7288	11.5400	9.7500

Cointegration LR Test Based on Trace of the Stochastic Matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r>= 1	79.5805	39.3300	36.2800
r<= 1	r>= 2	28.7955	23.8300	21.2300
r<= 2	r = 3	4.7288	11.5400	9.7500

หมายเหตุ : ค่า r หมายถึงจำนวน cointegrating vectors

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลการทดสอบหาจำนวนของ cointegrating vector ด้วยวิธี max test และ trace test มีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 2 (r = 2) แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์ในระยะยาว 2 รูปแบบ

Estimated cointegrating vectors, coefficients normalized in parenthesis.

Variables	Vector 1	Vector 2
BTFA	-.8360E-4	-.1757E-4
	(-1.0000)	(-1.0000)
RES	.0022112	.5412E-3
	(26.4486)	(30.8093)
E	.26721	.48146
	(3196.2)	(27409.5)

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของ cointegrating vector ทั้ง 2 รูปแบบพบว่ารูปแบบทั้ง 2ให้เครื่องหมายหน้าตัวแปรทุกๆ ตัวตรงตามหลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ กล่าวคือ เงินสำรองระหว่างประเทศ และอัตราแลกเปลี่ยนมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับสินทรัพย์ต่างประเทศของธนาคารแห่งประเทศไทย

เมื่อเราสามารถหาความสัมพันธ์ในระยะยาวได้แล้ว (cointegration relationship) หรือความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรที่เราศึกษานั้นมีอยู่จริง เราจะสามารถหาความสัมพันธ์ของการปรับตัวในระยะสั้นได้ และผลการประมาณแบบจำลองการปรับตัวในระยะสั้นของสินทรัพย์ต่างประเทศของธนาคารแห่งประเทศไทยสามารถแสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 5.13 การปรับตัวในระยะสั้นของแบบจำลองสินทรัพย์ต่างประเทศของธนาคารแห่งประเทศไทยรายปี

ECM for variable BTFA estimated by OLS based on cointegrating VAR(5)

Dependent variable is dBTFA

25 observations used for estimation from 1975 to 1999

Regressor	Coefficient	T-Ratio	Probability
Intercept	-611118.6	-3.1052	.013
Trend	1402.7	.46353	.654
dBTFA1	.10964	.076588	.941
dRES1	-39.0725	-1.0274	.331
dE1	-37993.2	-3.5570	.006
dBTFA2	1.1323	.81658	.435
dRES2	-26.5623	-.67925	.514
dE2	-34452.2	-1.8656	.095
dBTFA3	.21467	.068995	.947
dRES3	-25.0882	-.30746	.765
dE3	-30144.6	-1.8628	.095
dBTFA4	-.77225	-.29930	.772
dRES4	28.7940	.45787	.658
dE4	-17181.7	-1.5552	.154
ecm1(-1)	-.53749	-.37628	.715
ecm2(-1)	-.98038	-3.2667	.010

List of additional temporary variables created:

dBTFA = BTFA-BTFA(-1)

dBTFA1 = BTFA(-1)-BTFA(-2)

dRES1 = RES(-1)-RES(-2)

dE1 = E(-1)-E(-2)

dBTFA2 = BTFA(-2)-BTFA(-3)

dRES2 = RES(-2)-RES(-3)

dE2 = E(-2)-E(-3)

dBTFA3 = BTFA(-3)-BTFA(-4)

dRES3 = RES(-3)-RES(-4)

dE3 = E(-3)-E(-4)

dBTFA4 = BTFA(-4)-BTFA(-5)

dRES4 = RES(-4)-RES(-5)

dE4 = E(-4)-E(-5)

ecm1 = 1.0000*BTFA -26.4486*RES -3196.2*E

ecm2 = 1.0000*BTFA -30.8093*RES -27409.5*E

R-Squared	.98658	R-Bar-Squared	.96421
S.E. of Regression	17085.3	F-stat. F(15, 9)	44.1057[.000]
Mean of Dep. Variable	50643.8	S.D. of Dep. Variable	90311.6
Residual Sum of Squares	2.63E+09	Equation Log-likelihood	-266.3521
Akaike Info. Criterion	-282.3521	Schwarz Bayesian Cri.	-292.1031
DW-statistic	2.4742	System Log-likelihood	-475.5736

Diagnostic Test

Test Statistics	LM Version	F Version
A: Serial Correlation	CHSQ(1)= 6.2673[.012]	F(1, 8)= 2.6765[.140]
B: Functional Form	CHSQ(1)= 19.7796[.000]	F(1, 8)= 30.3112[.001]
C: Normality	CHSQ(2)= .44577[.800]	Not applicable
D: Heteroscedasticity	CHSQ(1)= .53079[.466]	F(1, 23)= .49892[.487]

A:Lagrange multiplier test of residual serial correlation B:Ramsey's RESET test using the square of the fitted values

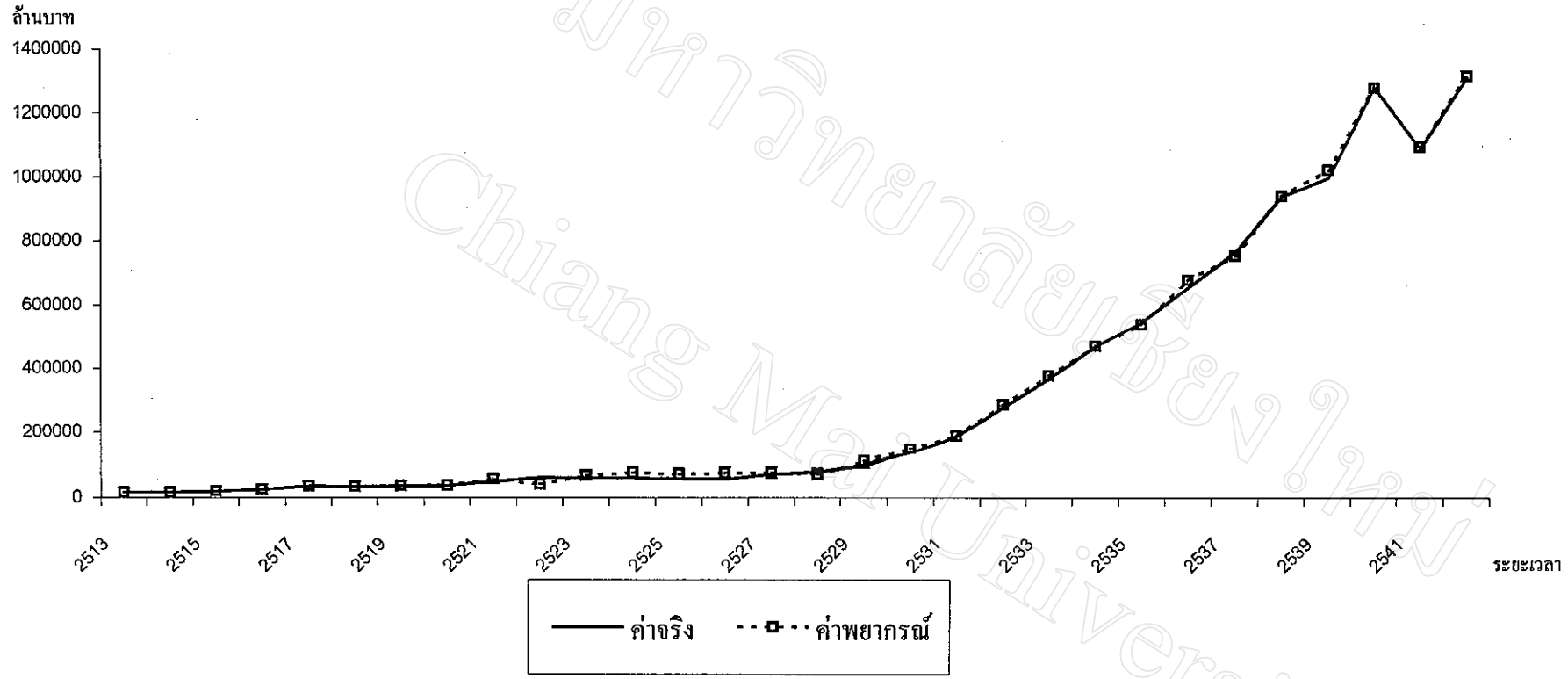
C:Based on a test of skewness and kurtosis of residuals D:Based on the regression of squared residuals on squared fitted values

ที่มา: จากการคำนวณ

ผลจากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้น ค่าความเร็วในการปรับตัว (ecm 2) อยู่ในช่วง 0 ถึง –2 และมีนัยสำคัญทางสถิติ 99% และจากค่าสถิติที่ได้จากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นเป็นที่น่าพอใจเช่น ค่าความสามารถในการอธิบาย (R^2) เท่ากับร้อยละ 98 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถอธิบายได้ดีรวมทั้งไม่มีปัญหา Serial Correlation และปัญหา Heteroscedasticity

สำหรับผลของการ simulation แบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นของแบบจำลองสินทรัพย์ต่างประเทศของธนาคารแห่งประเทศไทยโดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริงผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ผลดี โดยผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ที่ได้ค่าจริงใกล้เคียงกันมากดังภาพที่ 5.9 ประกอบกับค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์เช่นมีค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.009 และมีค่า Mean Absolute Percentage Error หรือมีค่าความคลาดเคลื่อนเพียงร้อยละ 7 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถพยากรณ์ได้ดี

ภาพที่ 5.9 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของแบบจำลองสินทรัพย์ต่างประเทศของธนาคารแห่งประเทศไทยรายปี



Root Mean Square Error	11938.4	Theil's Inequality Coefficient	0.009555
Mean Absolute Error	9724.199	Bias Proportion	0.146159
Mean Absolute Percentage Error	0.077139	Variance Proportion	0.000928
		Covariance Proportion	0.813009

ที่มา : จากการคำนวณ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แบบจำลองสิทธิเรียกร้องจากธนาคารพาณิชย์ของธนาคารแห่งประเทศไทย (BTCB) รายปี

จากผลการทดสอบ unit root พบว่าแต่ละตัวแปรที่ใช้ในการประมาณแบบจำลองสิทธิเรียกร้องจากธนาคารพาณิชย์ของธนาคารแห่งประเทศไทยมี order of integration เดียวกันคือ I(1) และผลการทดสอบว่ามีความสัมพันธ์กันลักษณะดุลยภาพระยะยาว (cointegration relationships) หรือไม่ ปรากฏว่าอัตราดอกเบี้ยเงินให้กู้ยืมในตลาดซื้อคืนพันธบัตร (IRP) และสิทธิเรียกร้องจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ (BCBS) มีความสัมพันธ์ระยะยาวกับสิทธิเรียกร้องจากธนาคารพาณิชย์ของธนาคารแห่งประเทศไทย โดยรูปแบบที่เหมาะสมคือ รูปแบบที่ 1 คือรูปแบบที่ไม่มีทั้ง ค่าคงที่ และแนวโน้มเวลาด้วยความยาวของ lag เท่ากับ 6 โดยผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5.14 ความสัมพันธ์ระยะยาวของแบบจำลองสิทธิเรียกร้องจากธนาคารพาณิชย์ของธนาคารแห่งประเทศไทยรายปี

24 observations from 1976 to 1999. Order of VAR = 6.

List of variables included in the cointegrating vector: BTCB IRP BCBS

List of eigenvalues in descending order: .68992 .62109 .093462

Cointegration LR test based on maximal eigenvalue of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r = 1	28.1019	17.6800	15.5700
r <= 1	r = 2	23.2912	11.0300	9.2800
r <= 2	r = 3	2.3549	4.1600	3.0400

Cointegration LR test based on trace of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r >= 1	53.7481	24.0500	21.4600
r <= 1	r >= 2	25.6461	12.3600	10.2500
r <= 2	r = 3	2.3549	4.1600	3.0400

หมายเหตุ : ค่า r หมายถึงจำนวน cointegrating vectors

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลการทดสอบหาจำนวนของ cointegrating vector ด้วยวิธี max test และ trace test มีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 2 (r = 2) แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์ในระยะยาว 2 รูปแบบ

Estimated cointegrating vectors, coefficients normalized in parenthesis.

Variables	Vector 1	Vector 2
BTCB	-.3948E-4	-.2095E-5
	(-1.0000)	(-1.0000)
IRP	.014551	.063078
	(368.5791)	(30112.1)
BCBS	.9315E-5	-.2502E-5
	(.23595)	(-1.1942)

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของ cointegrating vector ทั้ง 2 รูปแบบพบว่ารูปแบบที่ 1 ให้เครื่องหมายหน้าตัวแปรทุกๆ ตัวตรงตามหลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ กล่าวคือ อัตราดอกเบี้ยเงินให้กู้ยืมในตลาดซื้อคืนพันธบัตร (IRP) และสิทธิเรียกร้องจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ (BCBS) มีความสัมพันธ์ระยะยาวในทิศทางเดียวกับสิทธิเรียกร้องจากธนาคารพาณิชย์ของธนาคารแห่งประเทศไทย ถ้าอัตราดอกเบี้ยเงินให้กู้ยืมในตลาดซื้อคืนพันธบัตรเพิ่มขึ้น 1 หน่วยมีผลให้สิทธิเรียกร้องจากธนาคารพาณิชย์ของธนาคารแห่งประเทศไทยเพิ่มขึ้น 368.57 หน่วย และถ้าดุลเงินสดของรัฐบาลเพิ่มขึ้น 1 หน่วยมีผลให้สิทธิเรียกร้องจากธนาคารพาณิชย์ของธนาคารแห่งประเทศไทยเพิ่มขึ้น 0.235 หน่วย เป็นต้น

เมื่อเราสามารถหาความสัมพันธ์ในระยะยาวได้แล้ว (cointegration relationship) หรือความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรที่เราศึกษานั้นมีอยู่จริง เราจะสามารถหาความสัมพันธ์ของการปรับตัวในระยะสั้นได้ และผลการประมาณแบบจำลองการปรับตัวในระยะสั้นของสิทธิเรียกร้องจากธนาคารพาณิชย์ของธนาคารแห่งประเทศไทยสามารถแสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 5.15 การปรับตัวในระยะสั้นของแบบจำลองสิทธิเรียกร้องจากธนาคารพาณิชย์ของธนาคารแห่งประเทศไทยรายปี

ECM for variable BTCB estimated by OLS based on cointegrating VAR(6)

Dependent variable is dBTCB

24 observations used for estimation from 1976 to 1999

Regressor	Coefficient	T-Ratio	Probability
dBTCB1	.79668	1.7096	.131
dIRP1	-8498.4	-2.8076	.026
dBCBS1	-.68673	-3.4430	.011
dBTCB2	-1.6958	-2.5404	.039
dIRP2	-6402.9	-1.6333	.146
dBCBS2	-.66242	-1.8005	.115
dBTCB3	3.1647	3.1574	.016
dIRP3	-676.5421	-.15831	.879
dBCBS3	.47266	1.4779	.183
dBTCB4	3.4344	2.2163	.062
dIRP4	5594.9	1.3421	.221
dBCBS4	-1.5427	-7.3712	.000
dBTCB5	-5.1149	-2.5888	.036
dIRP5	1538.7	.49481	.636
dBCBS5	-.094583	-.26678	.797
ecm1(-1)	-1.9140	-3.0196	.019
ecm2(-1)	-.061898	-1.8405	.108

List of additional temporary variables created:

dBTCB = BTCB-BTCB(-1)

dBTCB1 = BTCB(-1)-BTCB(-2)

dIRP1 = IRP(-1)-IRP(-2)

dBCBS1 = BCBS(-1)-BCBS(-2)

dBTCB2 = BTCB(-2)-BTCB(-3)

dIRP2 = IRP(-2)-IRP(-3)

dBCBS2 = BCBS(-2)-BCBS(-3)

dBTCB3 = BTCB(-3)-BTCB(-4)

dIRP3 = IRP(-3)-IRP(-4)

dBCBS3 = BCBS(-3)-BCBS(-4)

dBTCB4 = BTCB(-4)-BTCB(-5)

dIRP4 = IRP(-4)-IRP(-5)

dBCBS4 = BCBS(-4)-BCBS(-5)

dBTCB5 = BTCB(-5)-BTCB(-6)

dIRP5 = IRP(-5)-IRP(-6)

dBCBS5 = BCBS(-5)-BCBS(-6)

ecm1 = 1.0000*BTCB -368.5791*IRP -.23595*BCBS

ecm2 = 1.0000*BTCB -30112.1*IRP + 1.1942*BCBS

R-Squared	.98071	R-Bar-Squared	.93661
S.E. of Regression	16055.2	F-stat. F(16, 7)	22.2404[.000]
Mean of Dep. Variable	3278.2	S.D. of Dep. Variable	63769.5
Residual Sum of Squares	1.80E+09	Equation Log-likelihood	-251.6797
Akaike Info. Criterion	-268.6797	Schwarz Bayesian Cri.	-278.6932
DW-statistic	2.0112	System Log-likelihood	-553.2351

Diagnostic test

Test Statistics	LM Version	F Version
A: Serial Correlation	CHSQ(1)= .0064973[.936]	F(1, 6)= .0016248[.969]
B: Functional Form	CHSQ(1)= 18.4750[.000]	F(1, 6)= 20.0635[.004]
C: Normality	CHSQ(2)= 5.4168[.067]	Not applicable
D: Heteroscedasticity	CHSQ(1)= .11705[.732]	F(1, 22)= .10783[.746]

A:Lagrange multiplier test of residual serial correlation B:Ramsey's RESET test using the square of the fitted values

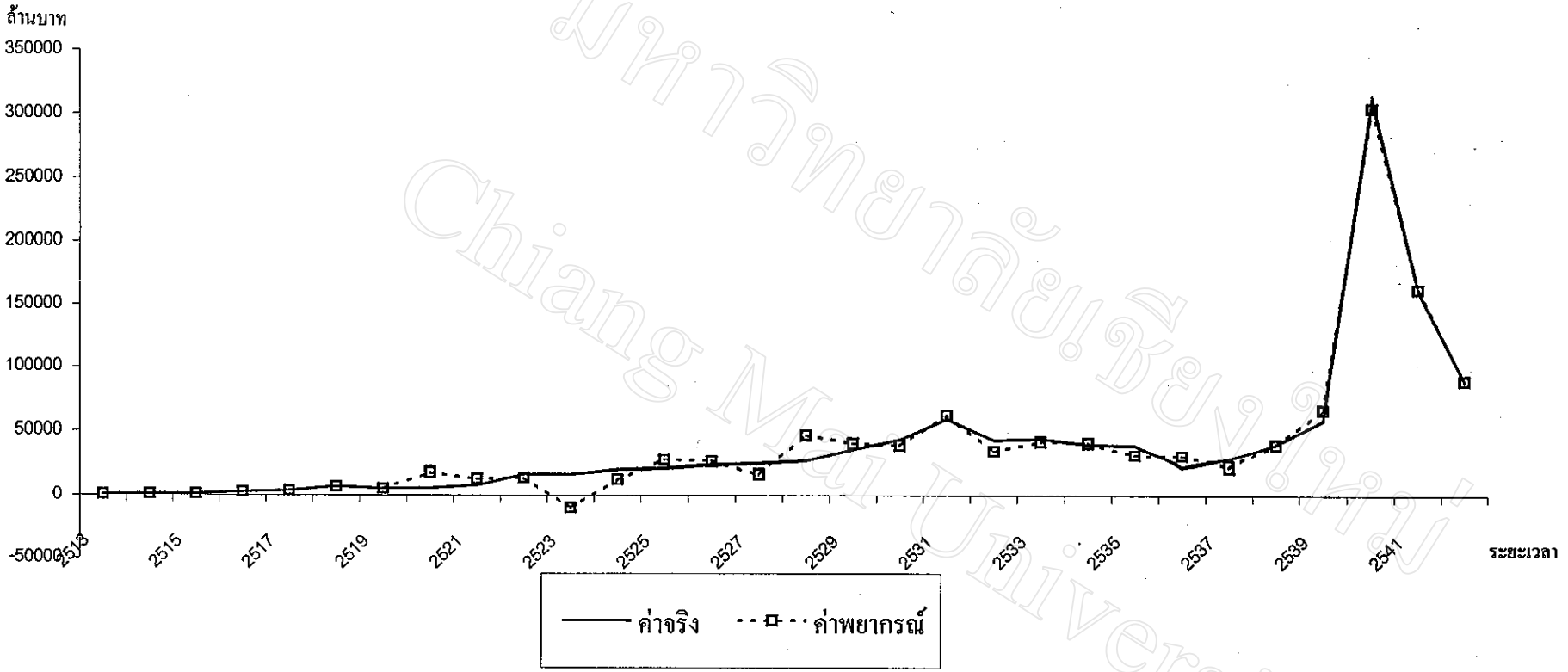
C:Based on a test of skewness and kurtosis of residuals D:Based on the regression of squared residuals on squared fitted values

ที่มา: จากการคำนวณ

ผลจากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้น ค่าความเร็วในการปรับตัว (ecm 1) อยู่ในช่วง 0 ถึง –2 และมีนัยสำคัญทางสถิติ 90% และจากค่าสถิติที่ได้จากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นเป็นที่น่าพอใจเช่น ค่าความสามารถในการอธิบาย (R^2) เท่ากับร้อยละ 98 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถอธิบายได้ดีรวมทั้งไม่มีปัญหา Serial Correlation และปัญหา Heteroscedasticity

สำหรับผลของการ simulation แบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นของแบบจำลองสิทธิเรียกร้องจากธนาคารพาณิชย์ของธนาคารแห่งประเทศไทยโดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริงผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ผลพอใช้ได้ โดยผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ที่ได้ค่าจริงใกล้เคียงกันมากดังภาพที่ 5.10 และประกอบกับค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์เช่นมีค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.05 และมีค่า Mean Absolute Percentage Error หรือมีค่าความคลาดเคลื่อนเพียงร้อยละ 24 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถพยากรณ์ได้ดี

ภาพที่ 5.10 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของแบบจำลองสิทธิเรียกร้องจากธนาคารพาณิชย์ของธนาคารแห่งประเทศไทยรายปี



Root Mean Square Error	8810.644	Theil's Inequality Coefficient	0.05237
Mean Absolute Error	6357.779	Bias Proportion	0.000374
Mean Absolute Percentage Error	0.244932	Variance Proportion	2.49E-05
		Covariance Proportion	0.984934

ที่มา : จากการคำนวณ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แบบจำลองสิทธิเรียกร้องจากสถาบันการเงินอื่นๆ ของธนาคารแห่งประเทศไทย (BTCOF) รายปี

จากผลการทดสอบ unit root พบว่าแต่ละตัวแปรที่ใช้ในการประมาณแบบจำลองสิทธิเรียกร้องจากสถาบันการเงินอื่นๆ ของธนาคารแห่งประเทศไทยมี order of integration เดียวกันคือ I(1) และผลทดสอบว่าตัวแปรต่างๆ มีความสัมพันธ์กันลักษณะดุลยภาพระยะยาว (cointegration relationships) หรือไม่ ปรากฏว่าอัตราดอกเบี้ยเงินให้กู้ยืมในตลาดซื้อคืนพันธบัตร (IRP) และสัดส่วนเปรียบเทียบระหว่างสิทธิเรียกร้องจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนกับเงินกู้ยืมจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ (FSLB) มีความสัมพันธ์ระยะยาวกับสิทธิเรียกร้องจากสถาบันการเงินอื่นๆ ของธนาคารแห่งประเทศไทย โดยรูปแบบที่เหมาะสมคือรูปแบบที่ 2 คือแบบที่มีค่าคงที่ที่จำกัดแต่ไม่มีแนวโน้มเวลาด้วยความยาวของ lag เท่ากับ 6 โดยผลการทดสอบแสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5.16 ความสัมพันธ์ระยะยาวของแบบจำลองสิทธิเรียกร้องจากสถาบันการเงินอื่นๆ ของธนาคารแห่งประเทศไทยรายปี

24 observations from 1976 to 1999. Order of VAR = 6.

List of variables included in the cointegrating vector: BTCOF IRP FSLB Intercept

List of eigenvalues in descending order: .67636 .56125 .51012 0.00

Cointegration LR test based on maximal eigenvalue of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r = 1	27.0750	22.0400	19.8600
r <= 1	r = 2	19.7717	15.8700	13.8100
r <= 2	r = 3	17.1261	9.1600	7.5300

Cointegration LR test based on trace of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r >= 1	63.9728	34.8700	31.9300
r <= 1	r >= 2	36.8978	20.1800	17.8800
r <= 2	r = 3	17.1261	9.1600	7.5300

หมายเหตุ : ค่า r หมายถึงจำนวน cointegrating vectors

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลการทดสอบหาจำนวนของ cointegrating vector ด้วยวิธี max test และ trace test มีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 3 (r = 3) แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์ในระยะยาว 3 รูปแบบ

Estimated cointegrating vectors, coefficients normalized in parenthesis.

Variables	Vector 1	Vector 2	Vector 3
BTCOF	.2041E-4	-.5459E-4	-.9811E-5
	(-1.0000)	(-1.0000)	(-1.0000)
IRP	.26594	.034086	-.010212
	(-13028.5)	(624.4210)	(-1040.9)
FSLB	-.53341	.58664	-.41987
	(26131.9)	(10746.7)	(-42796.1)
Intercept	-1.4770	-.43160	.72715
	(72357.1)	(-7906.6)	(74116.1)

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของ cointegrating vector ทั้ง 3 รูปแบบพบว่ารูปแบบที่ 2 ให้เครื่องหมายหน้าสัมประสิทธิทุกๆ ตัวตรงตามหลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ กล่าวคือ อัตราดอกเบี้ยเงินให้กู้ยืมในตลาดซื้อคืนพันธบัตร และอัตราส่วนระหว่างสิทธิเรียกร้องจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนกับเงินกู้ยืมจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับสิทธิเรียกร้องจากสถาบันการเงินอื่นๆ ของธนาคารแห่งประเทศไทย ถ้าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมในตลาดซื้อคืนพันธบัตรเพิ่มขึ้น 1 หน่วยมีผลให้สิทธิเรียกร้องจากสถาบันการเงินอื่นๆ ของธนาคารแห่งประเทศไทยเพิ่มขึ้น 624.42 หน่วย และถ้าอัตราส่วนระหว่างสิทธิเรียกร้องจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนกับเงินกู้ยืมจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์เพิ่มขึ้น 1 หน่วยมีผลให้สิทธิเรียกร้องจากสถาบันการเงินอื่นๆ ของธนาคารแห่งประเทศไทยเพิ่มขึ้น 10746.7 หน่วย

เมื่อเราสามารถหาความสัมพันธ์ในระยะยาวได้แล้ว (cointegration relationship) หรือความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรที่เราศึกษานั้นมีอยู่จริง เราจะสามารถหาความสัมพันธ์ของการปรับตัวในระยะสั้นได้ และผลการประมาณหาแบบจำลองการปรับตัวในระยะสั้นของสิทธิเรียกร้องจากสถาบันการเงินอื่นๆ ของธนาคารแห่งประเทศไทยสามารถแสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 5.17 การปรับตัวในระยะสั้นของแบบจำลองสิทธิเรียกร้องจากสถาบันการเงินอื่นๆ ของธนาคารแห่งประเทศไทยรายปี

ECM for variable BTCOF estimated by OLS based on cointegrating VAR(6)

Dependent variable is dBTCOF

24 observations used for estimation from 1976 to 1999

Regressor	Coefficient	T-Ratio	Probability
dBTCOF1	-4.4663	-2.4196	.052
dIRP1	17172.3	2.7164	.035
dFSLB1	18379.9	.65901	.534
dBTCOF2	-5.8484	-3.2843	.017
dIRP2	16201.2	2.7207	.035
dFSLB2	12651.6	.49301	.640
dBTCOF3	18.4215	4.8295	.003
dIRP3	10291.7	1.9028	.106
dFSLB3	21152.3	.86750	.419
dBTCOF4	-6.8518	-1.1231	.304
dIRP4	13580.5	3.2740	.017
dFSLB4	-5648.7	-.22896	.827
dBTCOF5	-5.6558	-.71652	.501
dIRP5	11378.0	2.9736	.025
dFSLB5	-22314.9	-.92239	.392
ecm1(-1)	-.37151	-.63065	.552
ecm2(-1)	4.0711	2.5842	.042
ecm3(-1)	.22177	.78324	.463

List of additional temporary variables created:

dBTCOF = BTCOF-BTCOF(-1)

dBTCOF1 = BTCOF(-1)-BTCOF(-2)

dIRP1 = IRP(-1)-IRP(-2)

dFSLB1 = FSLB(-1)-FSLB(-2)

dBTCOF2 = BTCOF(-2)-BTCOF(-3)

dIRP2 = IRP(-2)-IRP(-3)

dFSLB2 = FSLB(-2)-FSLB(-3)

dBTCOF3 = BTCOF(-3)-BTCOF(-4)

dIRP3 = IRP(-3)-IRP(-4)

dFSLB3 = FSLB(-3)-FSLB(-4)

dBTCOF4 = BTCOF(-4)-BTCOF(-5)

dIRP4 = IRP(-4)-IRP(-5)

dFSLB4 = FSLB(-4)-FSLB(-5)

dBTCOF5 = BTCOF(-5)-BTCOF(-6)

dIRP5 = IRP(-5)-IRP(-6)

dFSLB5 = FSLB(-5)-FSLB(-6)

ecm1 = 1.0000*BTCOF + 13028.5*IRP -26131.9*FSLB -72357.1

ecm2 = 1.0000*BTCOF -624.4210*IRP -10746.7*FSLB + 7906.6

ecm3 = 1.0000*BTCOF + 1040.9*IRP + 42796.1*FSLB -74116.1

R-Squared	.96552	R-Bar-Squared	.86783
S.E. of Regression	28859.7	F-stat.	9.8838[.005]
Mean of Dep. Variable	16375.9	S.D. of Dep. Variable	79384.1
Residual Sum of Squares	5.00E+09	Equation Log-likelihood	-263.9038
Akaike Info. Criterion	-281.9038	Schwarz Bayesian Cri.	-292.5063
DW-statistic	2.8296	System Log-likelihood	-296.0232

Diagnostic test

Test Statistics	LM Version	F Version
A: Serial Correlation	CHSQ(1)= 7.5759[.006]	F(1, 5)= 2.3063[.189]
B: Functional Form	CHSQ(1)= 21.4867[.000]	F(1, 5)= 42.7466[.001]
C: Normality	CHSQ(2)= 5.0521[.080]	Not applicable
D: Heteroscedasticity	CHSQ(1)= .027255[.869]	F(1, 22)= .025012[.876]

A:Lagrange multiplier test of residual serial correlation B:Ramsey's RESET test using the square of the fitted values

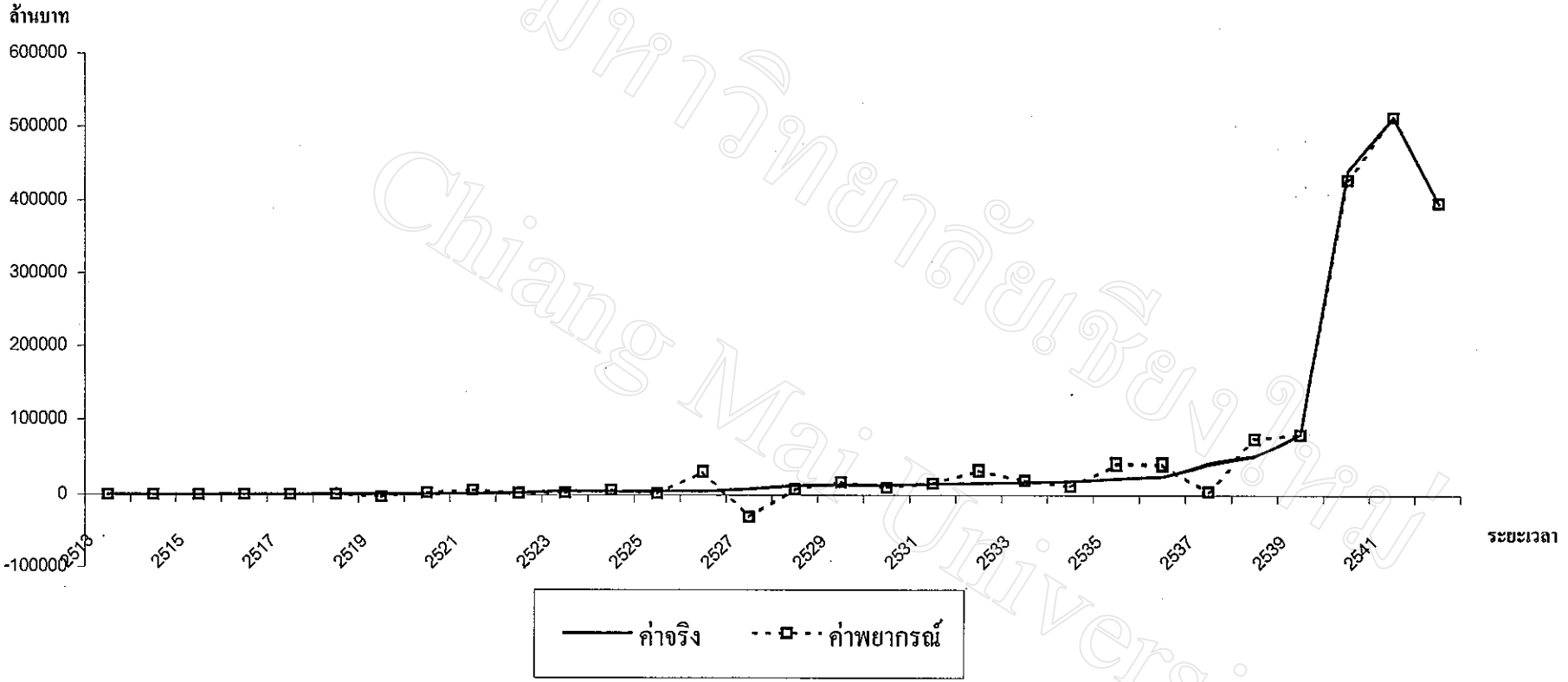
C:Based on a test of skewness and kurtosis of residuals D:Based on the regression of squared residuals on squared fitted values

ที่มา: จากการคำนวณ

ผลจากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้น ค่าความเร็วในการปรับตัวอยู่ในช่วง 0 ถึง –2 และจากค่าสถิติที่ได้จากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นเป็นที่น่าพอใจเช่น ค่าความสามารถในการอธิบาย (R^2) เท่ากับร้อยละ 96 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถอธิบายได้ดีรวมทั้งไม่มีปัญหา Serial Correlation และปัญหา Heteroscedasticity

สำหรับผลของการ simulation แบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นของแบบจำลองสิทธิเรียกร้องจากสถาบันการเงินอื่นของธนาคารแห่งประเทศไทยโดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริงผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ผลพอใช้ โดยผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ที่ได้ใกล้เคียงกับค่าจริงดังภาพที่ 5.11 ประกอบกับค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์เช่นมีค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.04 และมีค่า Mean Absolute Percentage Error เท่ากับร้อยละ

ภาพที่ 5.11 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของแบบจำลองสิทธิเรียกร้องจากสถาบันการเงินอื่นๆ ของธนาคารแห่งประเทศไทยรายปี



Root Mean Square Error	15363.47	Theil's Inequality Coefficient	0.044733
Mean Absolute Error	10149.02	Bias Proportion	5.29E-10
Mean Absolute Percentage Error	0.785464	Variance Proportion	0.002204
		Covariance Proportion	0.997715

ที่มา : จากการคำนวณ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แบบจำลองเงินสดที่หมุนเวียนในระบบเศรษฐกิจของธนาคารแห่งประเทศไทย (BTNC) รายปี

จากผลการทดสอบ unit root พบว่าแต่ละตัวแปรที่ใช้ในการประมาณแบบจำลองเงินสดที่หมุนเวียนในระบบเศรษฐกิจของธนาคารแห่งประเทศไทย มี order of integration เดียวกันคือ I(2) และการทดสอบว่าตัวแปรต่างๆ ในแบบจำลองมีความสัมพันธ์กันลักษณะดุลยภาพระยะยาว (cointegration relationships) หรือไม่ ผลปรากฏว่าปริมาณเงินในความหมายกว้าง (M2) มีความสัมพันธ์ระยะยาวกับเงินสดที่หมุนเวียนในระบบเศรษฐกิจของธนาคารแห่งประเทศไทย โดยรูปแบบที่เหมาะสมคือ รูปแบบที่ 3 คือแบบที่มีค่าคงที่แต่ไม่มีแนวโน้มเวลาด้วยความยาวของ lag เท่ากับ 8 โดยผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5.18 ความสัมพันธ์ระยะยาวของแบบจำลองเงินสดที่หมุนเวียนในระบบเศรษฐกิจของธนาคารแห่งประเทศไทยรายปี

22 observations from 1978 to 1999. Order of VAR = 8.

List of variables included in the cointegrating vector: BTNC M2

List of eigenvalues in descending order: .80224 .086849

Cointegration LR Test Based on Maximal Eigenvalue of the Stochastic Matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r = 1	35.6555	14.8800	12.9800
r <= 1	r = 2	1.9988	8.0700	6.5000

Cointegration LR Test Based on Trace of the Stochastic Matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r >= 1	37.6543	17.8600	15.7500
r <= 1	r = 2	1.9988	8.0700	6.5000

หมายเหตุ : ค่า r หมายถึงจำนวน cointegrating vectors

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลการทดสอบหาจำนวนของ cointegrating vector ด้วยวิธี max test และ trace test มีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 1 (r = 1) แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์ในระยะยาว 1 รูปแบบ

Estimated cointegrating vectors, coefficients normalized in parenthesis.

Variables	Vector 1
BTNC	-.5798E-4
	(-1.0000)
M2	.1081E-4
	(.18645)

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของ cointegrating vector พบว่าให้เครื่องหมายหน้าตัวแปรทุกๆ ตัวตรงตามหลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ กล่าวคือ ปริมาณเงินในความหมายกว้าง (M2) มีความสัมพันธ์ระยะยาวในทิศทางเดียวกับเงินสดที่หมุนเวียนในระบบเศรษฐกิจของธนาคารแห่งประเทศไทย ถ้าปริมาณเงินเพิ่มขึ้น 1 หน่วยมีผลให้เงินสดที่หมุนเวียนในระบบเศรษฐกิจของธนาคารแห่งประเทศไทยเพิ่มขึ้น 0.18 หน่วย

เมื่อเราสามารถหาความสัมพันธ์ในระยะยาวได้แล้ว (cointegration relationship) หรือความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรที่เราศึกษานั้นมีอยู่จริง เราจะสามารถหาความสัมพันธ์ของการปรับตัวในระยะสั้นได้ และผลการประมาณหาแบบจำลองการปรับตัวในระยะสั้นของเงินสดที่หมุนเวียนในระบบเศรษฐกิจของธนาคารแห่งประเทศไทยสามารถแสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 5.19 การปรับตัวในระยะสั้นของแบบจำลองเงินสดที่หมุนเวียนในระบบเศรษฐกิจของธนาคารแห่งประเทศไทยรายปี

ECM for variable BTNC estimated by OLS based on cointegrating VAR(8)

Dependent variable is dBTNC

22 observations used for estimation from 1978 to 1999

Regressor	Coefficient	Standard Error	T-Ratio [Prob]
Intercept	22680.8	6022.9	3.7657[.009]
dBTNC1	.74178	.63349	1.1709[.286]
dM21	-.063208	.078979	-.80031[.454]
dBTNC2	.57459	.51757	1.1102[.309]
dM22	-.10378	.071906	-1.4432[.199]
dBTNC3	.28892	.52162	.55390[.600]
dM23	-.33285	.091874	-3.6229[.011]
dBTNC4	-.76050	.55811	-1.3626[.222]
dM24	-.051571	.092927	-.55497[.599]
dBTNC5	2.0720	.63962	3.2394[.018]
dM25	-.37992	.085284	-4.4547[.004]
dBTNC6	-3.0054	.53814	-5.5848[.001]
dM26	.48137	.10882	4.4236[.004]
dBTNC7	3.7560	.99078	3.7909[.009]
dM27	-.98416	.11086	-8.8778[.000]
ecm1(-1)	-1.0780	.28257	-3.8152[.009]

List of additional temporary variables created:

dBTNC = BTNC-BTNC(-1)

dBTNC1 = BTNC(-1)-BTNC(-2)

dM21 = M2(-1)-M2(-2)

dBTNC2 = BTNC(-2)-BTNC(-3)

dM22 = M2(-2)-M2(-3)

dBTNC3 = BTNC(-3)-BTNC(-4)

dM23 = M2(-3)-M2(-4)

dBTNC4 = BTNC(-4)-BTNC(-5)

dM24 = M2(-4)-M2(-5)

dBTNC5 = BTNC(-5)-BTNC(-6)

dM25 = M2(-5)-M2(-6)

dBTNC6 = BTNC(-6)-BTNC(-7)

dM26 = M2(-6)-M2(-7)

dBTNC7 = BTNC(-7)-BTNC(-8)

dM27 = M2(-7)-M2(-8)

ecm1 = 1.0000*BTNC -.18645*M2

R-Squared	.99654	R-Bar-Squared	.98789
S.E. of Regression	4873.4	F-stat. F(15, 6)	115.2141[.000]
Mean of Dep. Variable	24419.0	S.D. of Dep. Variable	44286.9
Residual Sum of Squares	1.43E+08	Equation Log-likelihood	-203.7386
Akaike Info. Criterion	-219.7386	Schwarz Bayesian Cri.	-228.4670
DW-statistic	2.2664	System Log-likelihood	-449.7063

Diagnostic Test

Test Statistics	LM Version	F Version
A: Serial Correlation	CHSQ(1)= 2.2006[.138]	F(1, 5)= .55572[.490]
B: Functional Form	CHSQ(1)= 8.2889[.004]	F(1, 5)= 3.0227[.143]
C: Normality	CHSQ(2)= .57240[.751]	Not applicable
D: Heteroscedasticity	CHSQ(1)= .52912[.467]	F(1, 20)= .49287[.491]

A:Lagrange multiplier test of residual serial correlation B:Ramsey's RESET test using the square of the fitted values

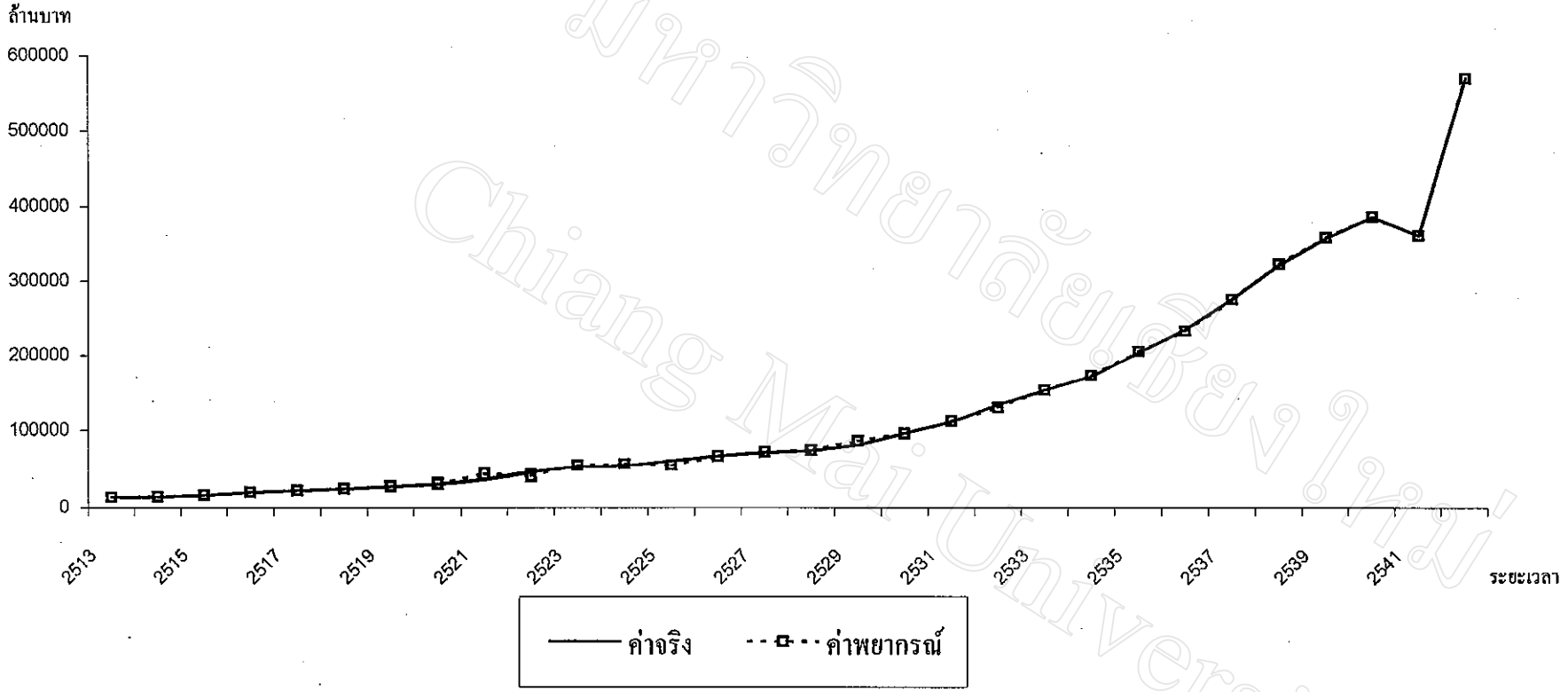
C:Based on a test of skewness and kurtosis of residuals D:Based on the regression of squared residuals on squared fitted values

ที่มา: จากการคำนวณ

ผลจากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้น ค่าคงที่ และค่าความเร็วในการปรับตัว (ecm 1) อยู่ในช่วง 0 ถึง –2 และมีนัยสำคัญทางสถิติ 99% จากค่าสถิติที่ได้จากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นเป็นที่น่าพอใจเช่น ค่าความสามารถในการอธิบาย (R^2) เท่ากับร้อยละ 99 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถอธิบายได้ดีรวมทั้งไม่มีปัญหา Serial Correlation และปัญหา Heteroscedasticity

สำหรับผลของการ simulation แบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นของแบบจำลองเงินสดที่หมุนเวียนในระบบเสถียรภาพของธนาคารแห่งประเทศไทยโดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริงผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ผลดี โดยผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ที่ได้กับค่าจริงใกล้เคียงกันมากดังภาพที่ 5.12 และประกอบกับค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์เช่นมีค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.005 และมีค่า Mean Absolute Percentage Error หรือมีค่าความคลาดเคลื่อนเพียงร้อยละ 2 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถพยากรณ์ได้ดี

ภาพที่ 5.12 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของแบบจำลองเงินสดที่หมุนเวียนของธนาคารแห่งประเทศไทยรายปี



Root Mean Square Error	2339.9	Theil's Inequality Coefficient	0.005073
Mean Absolute Error	1691.614	Bias Proportion	6.01E-06
Mean Absolute Percentage Err	0.020784	Variance Proportion	0.008368
		Covariance Proportion	0.979453

ที่มา : จากการคำนวณ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แบบจำลองหนี้สินที่มีต่อธนาคารพาณิชย์ของธนาคารแห่งประเทศไทย (BTLC) รายปี

จากผลการทดสอบ unit root พบว่าแต่ละตัวแปรที่ใช้ในการประมาณแบบจำลองหนี้สินที่มีต่อธนาคารพาณิชย์ของธนาคารแห่งประเทศไทยมี order of integration เดียวกันคือ I(1) และการทดสอบว่าตัวแปรต่างๆ ในแบบจำลองมีความสัมพันธ์กันลักษณะดุลยภาพระยะยาว (cointegration relationships) หรือไม่ ผลปรากฏว่าเงินรับฝากจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ (BTOBS) และตัวแปรหุ่น (DUM1) มีความสัมพันธ์ระยะยาวกับหนี้สินที่มีต่อธนาคารพาณิชย์ของธนาคารแห่งประเทศไทย โดยรูปแบบที่เหมาะสมคือ รูปแบบที่ 4 คือแบบที่มีค่าคงที่ และแนวโน้มเวลาที่ถูกจำกัด ด้วยความยาวของ lag เท่ากับ 2 โดยผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5.20 ความสัมพันธ์ระยะยาวของแบบจำลองหนี้สินที่มีต่อธนาคารพาณชย์ของธนาคารแห่งประเทศไทยรายปี

28 observations from 1972 to 1999. Order of VAR = 2.

List of variables included in the cointegrating vector: BTLC BTOBS DUM1 Trend

List of eigenvalues in descending order: .98543 .81411 .46127 .0000

Cointegration LR Test Based on Maximal Eigenvalue of the Stochastic Matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r = 1	118.4067	25.4200	23.1000
r <= 1	r = 2	47.1128	19.2200	17.1800
r <= 2	r = 3	17.3193	12.3900	10.5500

Cointegration LR Test Based on Trace of the Stochastic Matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r >= 1	182.8388	42.3400	39.3400
r <= 1	r >= 2	64.4321	25.7700	23.0800
r <= 2	r = 3	17.3193	12.3900	10.5500

หมายเหตุ : ค่า r หมายถึงจำนวน cointegrating vectors

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลการทดสอบหาจำนวนของ cointegrating vector ด้วยวิธี max test และ trace test มีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 3 (r = 3) แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์ในระยะยาว 3 รูปแบบ

Estimated cointegrating vectors, coefficients normalized in parenthesis.

Variables	Vector 1	Vector 2	Vector 3
BTLC	-.3287E-5	.5619E-4	.2976E-4
	(-1.0000)	(-1.0000)	(-1.0000)
BTOBS	.1453E-6	-.9183E-6	-.9689E-6
	(.044199)	(.016342)	(.032555)
DUM1	-2.0843	-16.2539	-8.7077
	(-634093.2)	(289268.7)	(292585.7)
Trend	-.0016954	.0011959	-.029863
	(-515.7608)	(-21.2836)	(1003.4)

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของ cointegrating vector ทั้ง 3 รูปแบบพบว่ารูปแบบที่ 2 และ 3 ให้เครื่องหมายหน้าตัวแปรทุกๆ ตัวตรงตามหลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ กล่าวคือ เงินรับฝากจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับหนี้สินที่มีต่อธนาคารพาณิชย์ของธนาคารแห่งประเทศไทย ขณะที่ตัวแปรหุ่นมีทิศทางเดียวกับหนี้สินที่มีต่อธนาคารพาณิชย์ของธนาคารแห่งประเทศไทย ดังค่าสัมประสิทธิในตารางข้างบน

เมื่อเราสามารถหาความสัมพันธ์ในระยะยาวได้แล้ว (cointegration relationship) หรือความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรที่เราศึกษานั้นมีอยู่จริง เราจะสามารถหาความสัมพันธ์ของการปรับตัวในระยะสั้นได้ และผลการประมาณหาแบบจำลองการปรับตัวในระยะสั้นของหนี้สินที่มีต่อธนาคารพาณิชย์ของธนาคารแห่งประเทศไทยสามารถแสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 5.21 การปรับตัวในระยะสั้นของแบบจำลองหนี้สินที่มีต่อธนาคารพาณิชย์ของธนาคารแห่งประเทศไทยรายปี

ECM for variable BTLC estimated by OLS based on cointegrating VAR(2)

Dependent variable is dBTLC

28 observations used for estimation from 1972 to 1999

Regressor	Coefficient	Standard Error	T-Ratio [Prob]
Intercept	-23912.7	5512.2	-4.3382[.000]
dBTLC1	-9.6027	1.6151	-5.9457[.000]
dBTOBS1	.053270	.085600	.62232[.540]
dDUM11	3242296	406516.7	7.9758[.000]
ecm1(-1)	-.84867	.052788	-16.0768[.000]
ecm2(-1)	11.3395	.93661	12.1069[.000]
ecm3(-1)	1.1580	.48300	2.3976[.026]

List of additional temporary variables created:

dBTLC = BTLC-BTLC(-1)

dBTLC1 = BTLC(-1)-BTLC(-2)

dBTOBS1 = BTOBS(-1)-BTOBS(-2)

dDUM11 = DUM1(-1)-DUM1(-2)

ecm1 = 1.0000*BTLC -.044199*BTOBS + 634093.2*DUM1 + 515.7608*Trend

ecm2 = 1.0000*BTLC -.016342*BTOBS -289268.7*DUM1 + 21.2936*Trend

ecm3 = 1.0000*BTLC -.032555*BTOBS -292585.7*DUM1 -1003.4*Trend

R-Squared	.97096	R-Bar-Squared	.96266
S.E. of Regression	16048.6	F-stat. F(6, 21)	117.0052[.000]
Mean of Dep. Variable	5270.5	S.D. of Dep. Variable	83049.1
Residual Sum of Squares	5.41E+09	Equation Log-likelihood	-306.8373
Akaike Info. Criterion	-313.8373	Schwarz Bayesian Cri.	-318.5001
DW-statistic	1.6791	System Log-likelihood	-553.7501

Diagnostic Test

Test Statistics	LM Version	F Version
A: Serial Correlation	CHSQ(1)= 1.1140[.291]	F(1, 20)= .82869[.373]
B: Functional Form	CHSQ(1)= 26.8284[.000]	F(1, 20)= 457.9788[.000]
C: Normality	CHSQ(2)= 1.6269[.443]	Not applicable
D: Heteroscedasticity	CHSQ(1)= .0040468[.949]	F(1, 26)= .0037583[.952]

A:Lagrange multiplier test of residual serial correlation B:Ramsey's RESET test using the square of the fitted values

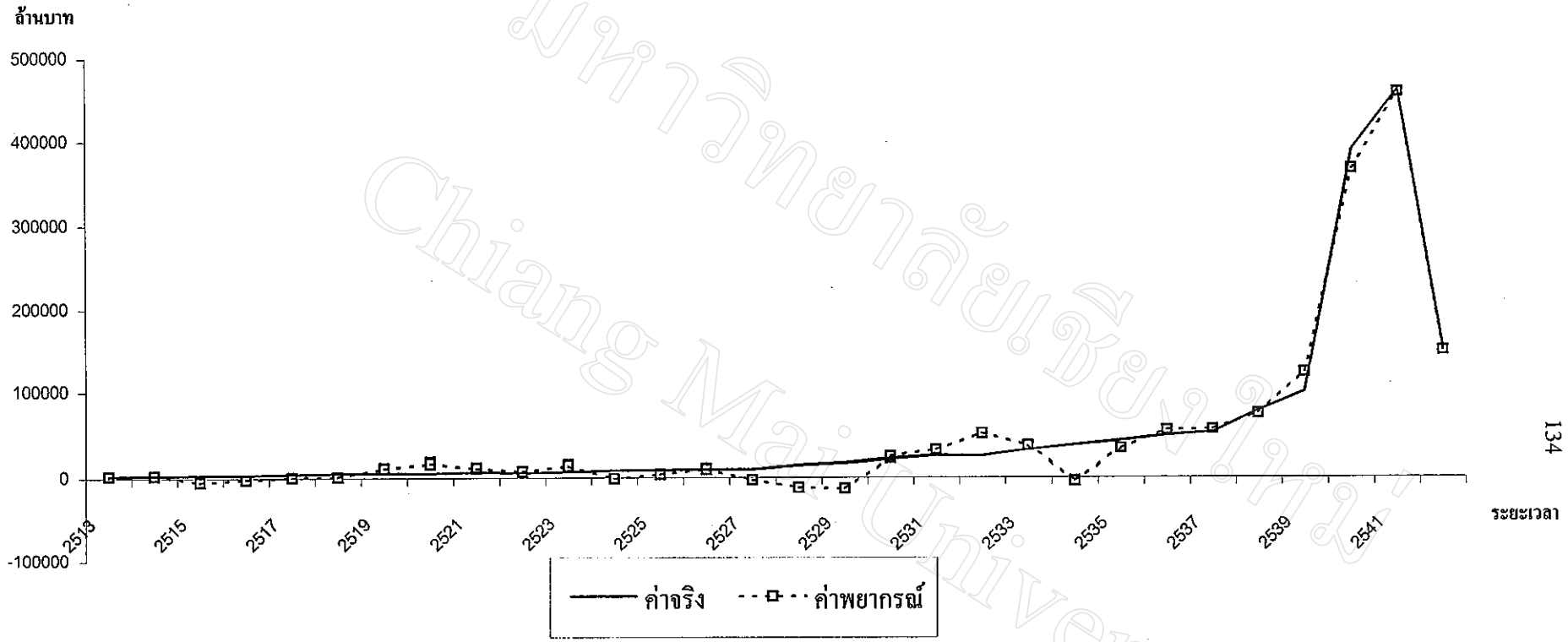
C:Based on a test of skewness and kurtosis of residuals D:Based on the regression of squared residuals on squared fitted values

ที่มา: จากการคำนวณ

ผลจากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้น ค่าความเร็วในการปรับตัว (ecm 1) อยู่ในช่วง 0 ถึง –2 และมีนัยสำคัญทางสถิติ 99% และจากค่าสถิติที่ได้จากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นเป็นที่น่าพอใจเช่น ค่าความสามารถในการอธิบาย (R^2) เท่ากับร้อยละ 97 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถอธิบายได้ดีรวมทั้งไม่มีปัญหา Serial Correlation และปัญหา Heteroscedasticity

สำหรับผลของการ simulation แบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นของแบบจำลองหนี้สินที่มีต่อธนาคารพาณิชย์ของธนาคารแห่งประเทศไทยโดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริงผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ผลค่อนข้างดี โดยผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ที่ได้กับค่าจริงใกล้เคียงกันดังภาพที่ 5.13 และประกอบกับค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์เช่นมีค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.05 และมีค่า Mean Absolute Percentage Error มีค่าเท่ากับร้อยละ 24

ภาพที่ 5.13 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของแบบจำลองหนี้สินที่มีต่อธนาคารพาณิชย์ของธนาคารแห่งประเทศไทยรายปี



Root Mean Square Error	15932.24	Theil's Inequality Coefficient	0.05751
Mean Absolute Error	11599.75	Bias Proportion	0.024086
Mean Absolute Percentage Error	0.571288	Variance Proportion	0.001577
		Covariance Proportion	0.947546

ที่มา : จากการคำนวณ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แบบจำลองหนี้สินที่มีต่อสถาบันการเงินอื่นของธนาคารแห่งประเทศไทย (BTLF) รายปี

จากผลการทดสอบ unit root พบว่าแต่ละตัวแปรที่ใช้ในการประมาณแบบจำลองหนี้สินที่มีต่อสถาบันการเงินอื่นของธนาคารแห่งประเทศไทยมี order of integration เดียวกันคือ I(1) และการทดสอบว่าตัวแปรต่างๆ ในแบบจำลองมีความสัมพันธ์กันในลักษณะดุลยภาพระยะยาว (cointegration relationships) หรือไม่ ผลปรากฏว่ารายได้ประชาชาติ (NI) เงินรับฝากจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ (FSBBS) มีความสัมพันธ์ระยะยาวกับหนี้สินที่มีต่อสถาบันการเงินอื่นของธนาคารแห่งประเทศไทย โดยรูปแบบที่เหมาะสมคือ รูปแบบที่ 2 คือแบบที่มีค่าคงที่แบบจำกัดแต่ไม่มีแนวโน้มเวลา ด้วยความยาวของ lag เท่ากับ 2 โดยผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5.22 ความสัมพันธ์ระยะยาวของแบบจำลองหนี้สินที่มีต่อสถาบันการเงินอื่นของธนาคารแห่งประเทศไทยรายปี

21 observations from 1979 to 1999. Order of VAR = 2.

List of variables included in the cointegrating vector: BTLF NI FSBBS Intercept

List of eigenvalues in descending order: .92529 .68478 .35869 0.00

Cointegration LR Test Based on Maximal Eigenvalue of the Stochastic Matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r = 1	54.4771	22.0400	19.8600
r <= 1	r = 2	24.2439	15.8700	13.8100
r <= 2	r = 3	9.3290	9.1600	7.5300

Cointegration LR Test Based on Trace of the Stochastic Matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r >= 1	88.0500	34.8700	31.9300
r <= 1	r >= 2	33.5729	20.1800	17.8800
r <= 2	r = 3	9.3290	9.1600	7.5300

หมายเหตุ : ค่า r หมายถึงจำนวน cointegrating vectors

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลการทดสอบหาจำนวนของ cointegrating vector ด้วยวิธี max test และ trace test มีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 3 (r = 3) แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์ในระยะยาว 3 รูปแบบ

Estimated cointegrating vectors, coefficients normalized in parenthesis.

Variables	Vector 1	Vector 2	Vector 3
BTLF	-.5473E-5	.5106E-4	-.1011E-4
	(-1.0000)	(-1.0000)	(-1.0000)
NI	.8073E-7	-.5817E-6	-.3633E-6
	(.014752)	(.011393)	(-.035938)
FSBBS	.1065E-5	.4503E-6	.5283E-6
	(.19457)	(-.0088192)	(.052267)
Intercept	-.075191	.17618	-.23939
	(-13739.3)	(-3450.2)	(-23682.9)

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของ cointegrating vector ทั้ง 3 รูปแบบพบว่ารูปแบบทั้ง 1ให้เครื่องหมายหน้าตัวแปรทุกๆ ตัวตรงตามหลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ กล่าวคือ รายได้ประชาชาติ และเงินรับฝากจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับหนี้สินที่มีต่อสถาบันการเงินอื่นของธนาคารแห่งประเทศไทย ถ้าเงินรับฝากจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์เพิ่มขึ้น 1 หน่วยทำให้หนี้สินที่มีต่อสถาบันการเงินอื่นของธนาคารแห่งประเทศไทยเพิ่มขึ้น 0.19 หน่วย และถ้ารายได้ประชาชาติเพิ่มขึ้น 1 หน่วย ทำให้หนี้สินที่มีต่อสถาบันการเงินอื่นของธนาคารแห่งประเทศไทยเพิ่มขึ้น 0.014 หน่วย

เมื่อเราสามารถหาความสัมพันธ์ในระยะยาวได้แล้ว (cointegration relationship) หรือความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรที่เราศึกษานั้นมีอยู่จริง เราจะสามารถหาความสัมพันธ์ของการปรับตัวในระยะสั้นได้ และผลการประมาณหาแบบจำลองการปรับตัวในระยะสั้นของหนี้สินที่มีต่อสถาบันการเงินอื่นของธนาคารแห่งประเทศไทยสามารถแสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 5.23 การปรับตัวในระยะสั้นของแบบจำลองหนี้สินที่มีต่อสถาบันการเงินอื่นของธนาคารแห่งประเทศไทยรายปี

ECM for variable BTLF estimated by OLS based on cointegrating VAR(2)

Dependent variable is dBTLF

21 observations used for estimation from 1979 to 1999

Regressor	Coefficient	Standard Error	T-Ratio [Prob]
dBTLF1	.42111	.48600	.86649[.400]
dNI1	-.11299	.036297	-3.1129[.007]
dFSBBS1	-.17094	.020441	-8.3627[.000]
ecm1(-1)	-.37474	.037172	-10.0811[.000]
ecm2(-1)	-.35850	.34684	-1.0336[.318]
ecm3(-1)	.12890	.068658	1.8775[.080]

List of additional temporary variables created:

dBTLF = BTLF-BTLF(-1)

dBTLF1 = BTLF(-1)-BTLF(-2)

dNI1 = NI(-1)-NI(-2)

dFSBBS1 = FSBBS(-1)-FSBBS(-2)

ecm1 = 1.0000*BTLF -.014752*NI -.19457*FSBBS + 13739.3

ecm2 = 1.0000*BTLF -.011393*NI + .0088192*FSBBS + 3450.2

ecm3 = 1.0000*BTLF + .035938*NI -.052267*FSBBS + 23682.9

R-Squared	.96822	R-Bar-Squared	.95763
S.E. of Regression	6792.3	F-stat. F(5, 15)	91.3997[.000]
Mean of Dep. Variable	11779.9	S.D. of Dep. Variable	32997.0
Residual Sum of Squares	6.92E+08	Equation Log-likelihood	-211.5593
Akaike Info. Criterion	-217.5593	Schwarz Bayesian Cri.	-220.6929
DW-statistic	1.7101	System Log-likelihood	-715.5546

Diagnostic Test

Test Statistics	LM Version	F Version
A: Serial Correlation	CHSQ(1)= .85977[.354]	F(1, 14)= .59765[.452]
B: Functional Form	CHSQ(1)= 7.4068[.006]	F(1, 14)= 7.6285[.015]
C: Normality	CHSQ(2)= .034888[.983]	Not applicable
D: Heteroscedasticity	CHSQ(1)= .26470[.607]	F(1, 19)= .24255[.628]

A:Lagrange multiplier test of residual serial correlation B:Ramsey's RESET test using the square of the fitted values

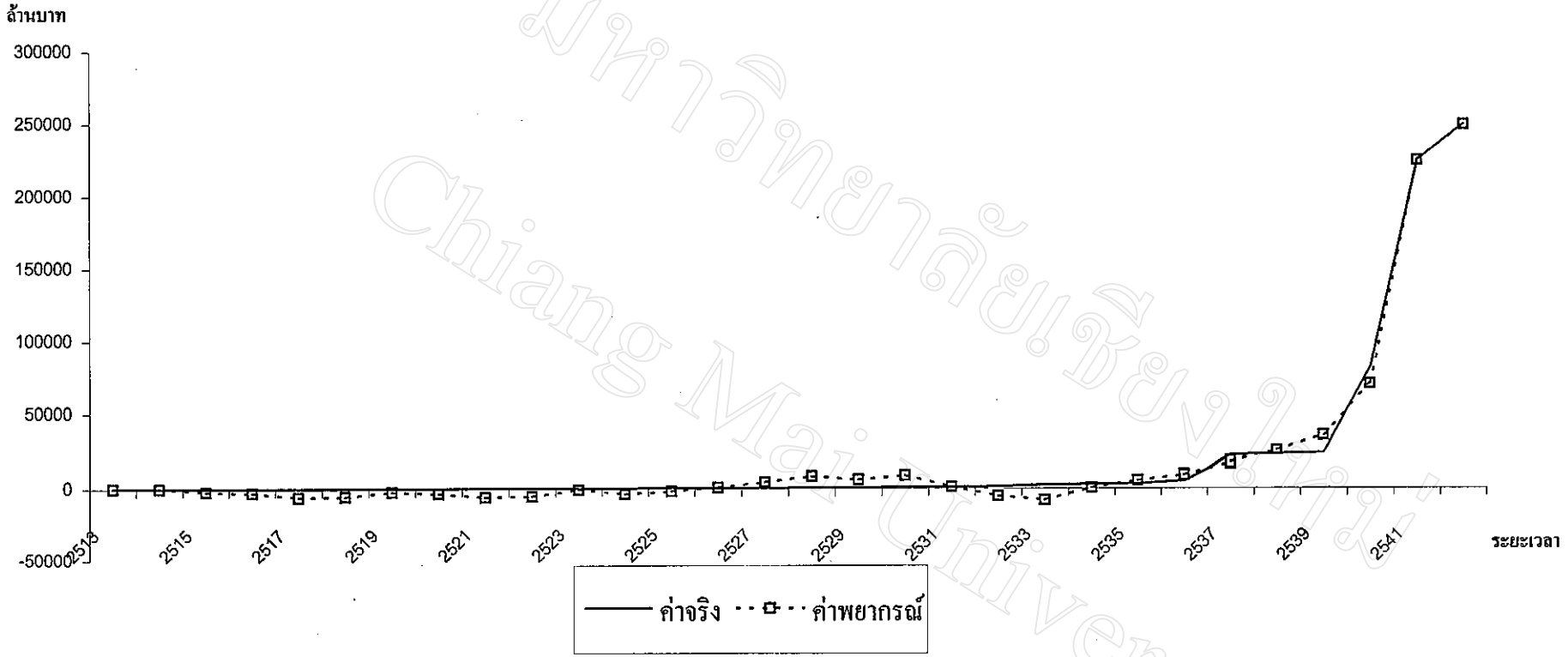
C:Based on a test of skewness and kurtosis of residuals D:Based on the regression of squared residuals on squared fitted values

ที่มา: จากการคำนวณ

ผลจากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้น ค่าความเร็วในการปรับตัว (ecm 1) อยู่ในช่วง 0 ถึง –2 และมีนัยสำคัญทางสถิติ 99% และจากค่าสถิติที่ได้จากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นเป็นที่น่าพอใจเช่น ค่าความสามารถในการอธิบาย (R^2) เท่ากับร้อยละ 96 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถอธิบายได้ดีรวมทั้งไม่มีปัญหา Serial Correlation และปัญหา Heteroscedasticity

สำหรับผลของการ simulation แบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นของแบบจำลองหนี้สินที่มีต่อสถาบันการเงินอื่นของธนาคารแห่งประเทศไทยโดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริงผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ผลดี โดยผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ที่ได้ค่าจริงใกล้เคียงกันมากดังภาพที่ 5.13 และประกอบกับค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์เช่นมีค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.04 และมีค่า Mean Absolute Percentage Error เท่ากับร้อยละ 78

ภาพที่ 5.14 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของแบบจำลองหนี้สินที่มีต่อสถาบันการเงินอื่นของธนาคารแห่งประเทศไทยรายปี



Root Mean Square Error	5740.566	Theil's Inequality Coefficient	0.038297
Mean Absolute Error	4459.41	Bias Proportion	0.024316
Mean Absolute Percentage Error	8.226147	Variance Proportion	0.001752
		Covariance Proportion	0.998248

ที่มา : จากการคำนวณ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แบบจำลองหนี้สินต่างประเทศของธนาคารแห่งประเทศไทย (BTFL) รายปี

จากผลการทดสอบ unit root พบว่าแต่ละตัวแปรที่ใช้ในการประมาณแบบจำลองหนี้สินต่างประเทศของธนาคารแห่งประเทศไทย มี order of integration เดียวกันคือ I(1) และการทดสอบว่าตัวแปรต่างๆ ในแบบจำลองมีความสัมพันธ์กันลักษณะดุลยภาพระยะยาว (cointegration relationships) หรือไม่ ผลปรากฏว่าเงินสำรองระหว่างประเทศ (RES) และตัวแปรหุ่น (DUM1) มีความสัมพันธ์ระยะยาวหนี้สินต่างประเทศของธนาคารแห่งประเทศไทย โดยรูปแบบที่เหมาะสมคือ รูปแบบที่ 4 คือแบบที่มีทั้ง intercepts term และ time trend ที่ถูกจำกัด (cointegration with unrestricted intercepts and restricted trends in the VAR) โดยความยาวของ lag เท่ากับ 2 โดยผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5.24 ความสัมพันธ์ระยะยาวของแบบจำลองหนี้สินต่างประเทศของธนาคารแห่งประเทศไทยรายปี

28 observations from 1972 to 1999. Order of VAR = 2.

List of variables included in the cointegrating vector: BTFL RES DUM1 Trend

List of eigenvalues in descending order: .92810 .50006 .16960 0.00

Cointegration LR test based on maximal eigenvalue of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r = 1	73.7093	25.4200	23.1000
r <= 1	r = 2	19.4115	19.2200	17.1800
r <= 2	r = 3	5.2037	12.3900	10.5500

Cointegration LR test based on trace of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r >= 1	98.3246	42.3400	39.3400
r <= 1	r >= 2	24.6153	25.7700	23.0800
r <= 2	r = 3	5.2037	12.3900	10.5500

หมายเหตุ : ค่า r หมายถึงจำนวน cointegrating vectors

ที่มา : การคำนวณ

ผลการทดสอบหาจำนวนของ cointegrating vector ด้วยวิธี max test และ trace test มีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 2 และ 1 ตามลำดับ แต่ผลการศึกษาพบว่าค่า cointegrating vector เท่ากับ 2 ให้ผลการศึกษาที่ดีกว่าจึงมีความสัมพันธ์ในระยะยาวได้ 2 รูปแบบ

Estimated cointegrating vectors, coefficients normalized in parenthesis.

Variables	Vector 1	Vector 2
BTFL	-.7113E-5	.2172E-4
	(-1.0000)	(-1.0000)
RES	.2161E-4	.3673E-4
	(3.0378)	(-1.6912)
DUM1	4.1757	-10.4916
	(587019.9)	(483112.4)
Trend	.017293	-.049836
	(2431.1)	(2294.8)

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของ cointegrating vector ทั้ง 2 รูปแบบพบว่ารูปที่ 2 ให้เครื่องหมายหน้าตัวแปรทุกๆ ตัวตรงตามหลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ กล่าวคือ เงินสำรองระหว่างประเทศมีทิศทางตรงข้ามกับหนี้สินต่างประเทศของธนาคารแห่งประเทศไทย ขณะที่ตัวแปรหุ่นมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวหนี้สินต่างประเทศของธนาคารแห่งประเทศไทย โดยถ้าเงินสำรองระหว่างประเทศลดลง 1 หน่วยมีผลให้หนี้สินต่างประเทศของธนาคารแห่งประเทศไทยเพิ่มขึ้น 1.69 หน่วย

เมื่อเราสามารถหาความสัมพันธ์ในระยะยาวได้แล้ว (cointegration relationship) หรือความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรที่เราศึกษานั้นมีอยู่จริง เราจะสามารถหาความสัมพันธ์ของการปรับตัวในระยะสั้นได้ และผลการประมาณหาแบบจำลองการปรับตัวในระยะหนี้สินต่างประเทศของธนาคารแห่งประเทศไทยสามารถแสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 5.25 การปรับตัวในระยะสั้นของแบบจำลองหนี้สินต่างประเทศของธนาคารแห่งประเทศไทยรายปี

ECM for variable BTFL estimated by OLS based on cointegrating VAR(2)

Dependent variable is dBTFL

28 observations used for estimation from 1972 to 1999

Regressor	Coefficient	T-Ratio	Probabilitiy
Intercept	-6079.4	-.88657	.385
dBTFL1	-4.4768	-5.0987	.000
dRES1	-54.6649	-9.3867	.000
dDUM11	419189.8	2.5184	.020
ecm1(-1)	-2.1117	-11.4883	.000
ecm2(-1)	1.8905	3.3686	.003

List of additional temporary variables created:

dBTFL = BTFL-BTFL(-1)

dBTFL1 = BTFL(-1)-BTFL(-2)

dRES1 = RES(-1)-RES(-2)

dDUM11 = DUM1(-1)-DUM1(-2)

ecm1 = 1.0000*BTFL -3.0378*RES -587019.9*DUM1 -2431.1*Trend

ecm2 = 1.0000*BTFL + 1.6912*RES -483112.4*DUM1 -2294.8*Trend

R-Squared	.87415	R-Bar-Squared	.84554
S.E. of Regression	25841.0	F-stat. F(5, 22)	30.5610[.000]
Mean of Dep. Variable	17157.5	S.D. of Dep. Variable	65751.3
Residual Sum of Squares	1.47E+10	Equation Log-likelihood	-320.8261
Akaike Info. Criterion	-326.8261	Schwarz Bayesian Cri.	-330.8227
DW-statistic	1.9584	System Log-likelihood	-455.4992

Diagnostic test

Test Statistics	LM Version	F Version
A: Serial Correlation	CHSQ(1)= .020084[.887]	F(1, 21)= .015074[.903]
B: Functional Form	CHSQ(1)= 27.0730[.000]	F(1, 21)= 613.3066[.000]
C: Normality	CHSQ(2)= 1.0251[.599]	Not applicable
D: Heteroscedasticity	CHSQ(1)= 3.9558[.047]	F(1, 26)= 4.2775[.049]

A:Lagrange multiplier test of residual serial correlation B:Ramsey's RESET test using the square of the fitted values

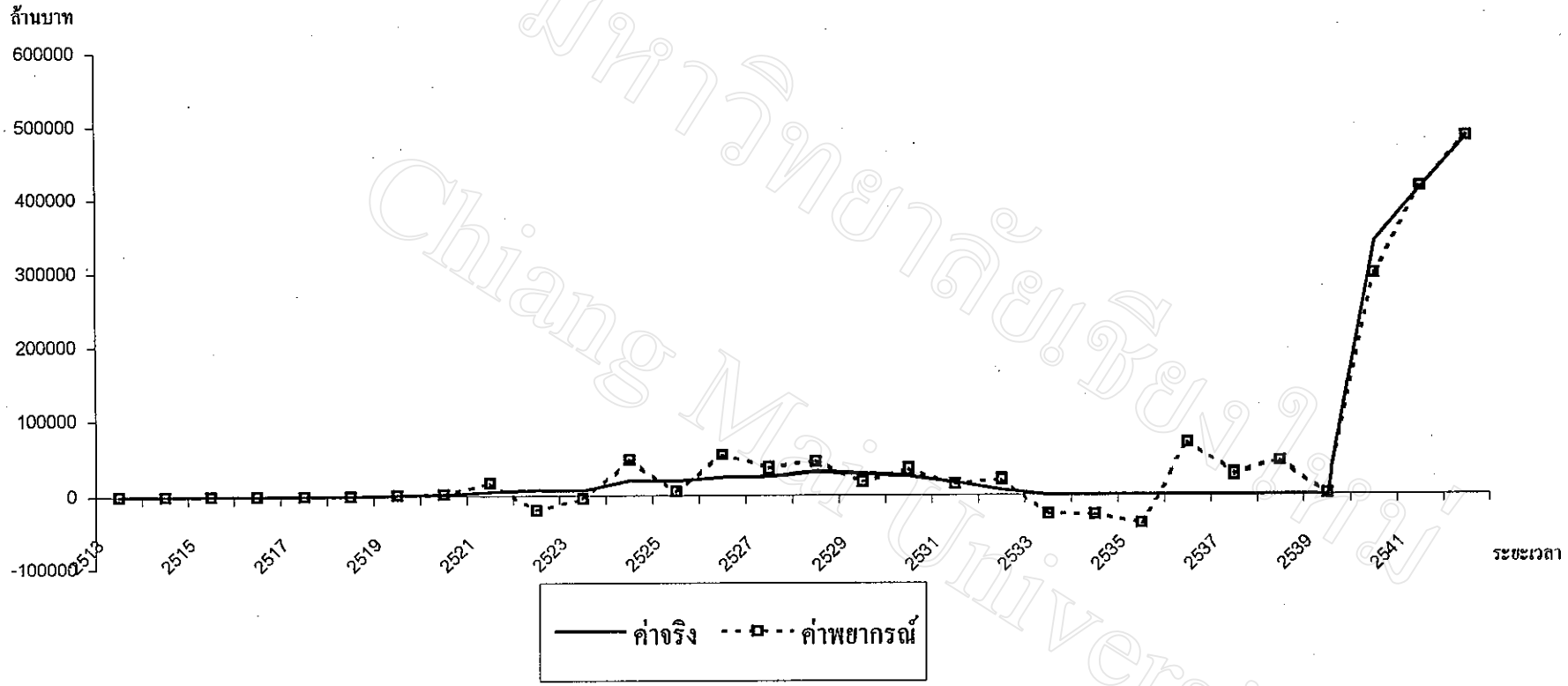
C:Based on a test of skewness and kurtosis of residuals D:Based on the regression of squared residuals on squared fitted values

ที่มา: จากการคำนวณ

ผลจากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้น ค่าความเร็วในการปรับตัว (ecm 5) อยู่ในช่วง 0 ถึง –2 และมีนัยสำคัญทางสถิติ 90% และจากค่าสถิติที่ได้จากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นเป็นที่น่าพอใจเช่น ค่าความสามารถในการอธิบาย (R^2) เท่ากับร้อยละ 87 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถอธิบายได้ดีรวมทั้งไม่มีปัญหา Serial Correlation และปัญหา Heteroscedasticity

สำหรับผลของการ simulation แบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นของแบบจำลองหนี้สินต่างประเทศของธนาคารแห่งประเทศไทยโดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริงผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ผลพอใช้ได้ โดยผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ที่ได้ค่าจริงดังภาพที่ 5.15 และประกอบกับค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์เช่นมีค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.08 และมีค่า Mean Absolute Percentage Error เท่ากับร้อยละ 81

ภาพที่ 5.15 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของแบบจำลองหนี้สินต่างประเทศของธนาคารแห่งประเทศไทยรายปี



Root Mean Square Error	25794	Theil's Inequality Coefficient	0.082477
Mean Absolute Error	20174.43	Bias Proportion	0.002372
Mean Absolute Percentage Err	81.02303	Variance Proportion	0.009237
		Covariance Proportion	0.988357

ที่มา : จากการคำนวณ

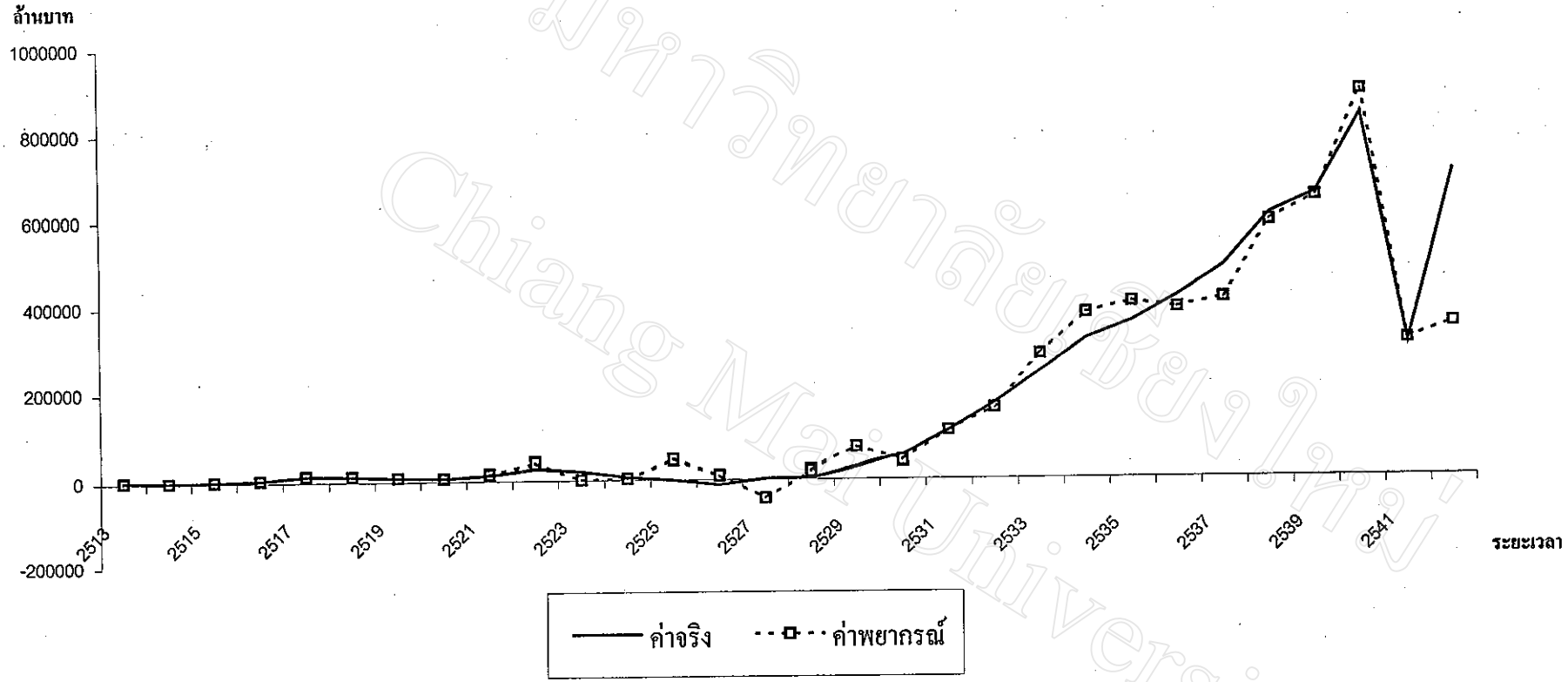
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แบบจำลองสินทรัพย์อื่นของธนาคารแห่งประเทศไทย (BTOA) รายปี

คือส่วนที่เหลือได้จากด้านสินทรัพย์คือ สินทรัพย์ต่างประเทศ (BTFA) และสิทธิเรียกร้องจากธนาคารพาณิชย์ (BTCB) และจากสถาบันการเงินอื่นของธนาคารแห่งประเทศไทย (BTCOF) ลบด้วยด้านหนี้สินคือ เงินสดที่หมุนเวียนในระบบเศรษฐกิจ (BTNC) สินเชื่อที่ได้รับจากธนาคารพาณิชย์ (BTLC) และสถาบันการเงินของธนาคารแห่งประเทศไทย (BTLF) และหนี้สินจากต่างประเทศ (BTFL) โดยจากการสำหรับผลของการ simulation แบบจำลองสินทรัพย์อื่นของธนาคารแห่งประเทศไทยโดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริงผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ผลไม่ค่อยดีนัก การเปรียบเทียบค่าจริงและค่าพยากรณ์ และค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์แสดงดังภาพ 5.16 โดยมีค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.11 และมีค่า Mean Absolute Percentage Error มีค่าเท่ากับร้อยละ 567 แต่อย่างไรก็ตามเนื่องจากเป็นส่วนที่เหลือซึ่งเป็นส่วนที่น้อยดังนั้นจึงไม่มีผลต่อการพยากรณ์โดยภาพรวม

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

ภาพที่ 5.16 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของสินทรัพย์อื่นๆ ของธนาคารแห่งประเทศไทยรายปี



Root Mean Square Error	84135.39	Theil's Inequality Coefficient	0.118585
Mean Absolute Error	43093.57	Bias Proportion	0.007525
Mean Absolute Percentage Error	5.674243	Variance Proportion	0.036456
		Covariance Proportion	0.947183

ที่มา : จากการคำนวณ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แบบจำลองเงินสดและสิทธิเรียกร้องจากธนาคารแห่งประเทศไทยของธนาคารพาณิชย์ (BCACBT) รายปี

จากผลการทดสอบ unit root พบว่าแต่ละตัวแปรที่ใช้ในประมาณแบบจำลองเงินสดและสิทธิเรียกร้องจากธนาคารแห่งประเทศไทยของธนาคารพาณิชย์ มี order of integration เดียวกันคือ I (1) และการทดสอบว่าตัวแปรต่างๆ ในแบบจำลองมีความสัมพันธ์กันลักษณะดุลยภาพระยะยาว (cointegration relationships) หรือไม่ ผลปรากฏว่าเงินรับฝากจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ (BTOBS) มีความสัมพันธ์ระยะยาวกับเงินสดและสิทธิเรียกร้องจากธนาคารแห่งประเทศไทยของธนาคารพาณิชย์ โดยรูปแบบที่เหมาะสมคือ รูปแบบที่ 2 คือแบบที่จำกัดค่าคงที่แต่ไม่มีค่าแนวโน้มด้วยความยาวของ lag เท่ากับ 7 โดยผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5.26 ความสัมพันธ์ระยะยาวของแบบจำลองเงินสดและสิทธิเรียกร้องจากธนาคารแห่งประเทศไทยของธนาคารพาณิชย์รายปี

23 observations from 1977 to 1999. Order of VAR = 7.

List of variables included in the cointegrating vector: BCACBT BTOBS Intercept

List of eigenvalues in descending order: .86979 .16487 0.00

Cointegration LR test based on maximal eigenvalue of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r = 1	46.8883	15.8700	13.8100
r <= 1	r = 2	4.1438	9.1600	7.5300

Cointegration LR test based on trace of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r >= 1	51.0321	20.1800	17.8800
r <= 1	r = 2	4.1438	9.1600	7.5300

หมายเหตุ : ค่า r หมายถึงจำนวน cointegrating vectors

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลการทดสอบหาจำนวนของ cointegrating vector ด้วยวิธี max test และ trace test มีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 1 (r = 1) แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์ในระยะยาว 1 รูปแบบ

Estimated cointegrating vectors

Variables	Vector 1
BCACBT	.1109E-3
	(-1.0000)
BTOBS	-.2241E-4
	(.20208)
Intercept	-.49479
	(4461.5)

หมายเหตุ : coefficients normalized in parenthesis

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของ cointegrating vector พบว่าเครื่องหมายหน้าตัวแปรทุกๆ ตัวตรงตามหลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ กล่าวคือ เงินรับฝากจากภาคธุรกิจและครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับเงินสดและสิทธิเรียกร้องจากธนาคารแห่งประเทศไทยของธนาคารพาณิชย์ ถ้าเงินรับฝากจากภาคธุรกิจและครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์เพิ่มขึ้น 1 หน่วยทำให้เงินสดและสิทธิเรียกร้องจากธนาคารแห่งประเทศไทยของธนาคารพาณิชย์เพิ่มขึ้น 0.202 หน่วย

เมื่อเราสามารถหาความสัมพันธ์ในระยะยาวได้แล้ว (cointegration relationship) หรือความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรที่เราศึกษานั้นมีอยู่จริง เราจะสามารถหาความสัมพันธ์ของการปรับตัวในระยะสั้นได้ และผลการประมาณหาแบบจำลองการปรับตัวในระยะสั้นของเงินสดและสิทธิเรียกร้องจากธนาคารแห่งประเทศไทยของธนาคารพาณิชย์แสดงดังนี้

ตารางที่ 5.27 การปรับตัวในระยะสั้นของแบบจำลองเงินสดและสิทธิเรียกร้องจากธนาคารแห่งประเทศไทยของธนาคารพาณิชย์รายปี

ECM for variable BCACBT estimated by OLS based on cointegrating VAR(7)

Dependent variable is dBCACBT

23 observations used for estimation from 1977 to 1999

Regressor	Coefficient	T-Ratio	Probability
dBCACBT1	3.9178	4.6179	.001
dBTOBS1	-1.4528	-3.2146	.009
dBCACBT2	2.1573	2.4126	.037
dBTOBS2	-1.1859	-3.1088	.011
dBCACBT3	1.4524	.61940	.550
dBTOBS3	-.94820	-3.6758	.004
dBCACBT4	-.32279	-.13350	.896
dBTOBS4	-.76706	-1.4113	.188
dBCACBT5	-3.4081	-1.5333	.156
dBTOBS5	-1.3490	-4.3838	.001
dBCACBT6	-3.6317	-1.8243	.098
dBTOBS6	-1.3629	-1.8310	.097
ecm1(-1)	-4.5729	-3.3040	.008

List of additional temporary variables created:

dBCACBT = BCACBT-BCACBT(-1)

dBCACBT1 = BCACBT(-1)-BCACBT(-2)

dBTOBS1 = BTOBS(-1)-BTOBS(-2)

dBCACBT2 = BCACBT(-2)-BCACBT(-3)

dBTOBS2 = BTOBS(-2)-BTOBS(-3)

dBCACBT3 = BCACBT(-3)-BCACBT(-4)

dBTOBS3 = BTOBS(-3)-BTOBS(-4)

dBCACBT4 = BCACBT(-4)-BCACBT(-5)

dBTOBS4 = BTOBS(-4)-BTOBS(-5)

dBCACBT5 = BCACBT(-5)-BCACBT(-6)

dBTOBS5 = BTOBS(-5)-BTOBS(-6)

dBCACBT6 = BCACBT(-6)-BCACBT(-7)

dBTOBS6 = BTOBS(-6)-BTOBS(-7)

ecm1 = 1.0000*BCACBT -.20208*BTOBS -4461.5

R-Squared	.98992	R-Bar-Squared	.97783
S.E. of Regression	12480.4	F-stat.	81.8448[.000]
Mean of Dep. Variable	10066.8	S.D. of Dep. Variable	83811.2
Residual Sum of Squares	1.56E+09	Equation Log-likelihood	-239.9911
Akaike Info. Criterion	-252.9911	Schwarz Bayesian Cri.	-260.3718
DW-statistic	1.5944	System Log-likelihood	-490.3203

Diagnostic test

Test Statistics	LM Version	F Version
A: Serial Correlation	CHSQ(1)= 6.9656[.008]	F(1, 9)= 3.9097[.079]
B: Functional Form	CHSQ(1)= 20.9700[.000]	F(1, 9)= 92.9722[.000]
C: Normality	CHSQ(2)= 21.4282[.000]	Not applicable
D: Heteroscedasticity	CHSQ(1)= .21613[.642]	F(1, 21)= .19920[.660]

A:Lagrange multiplier test of residual serial correlation B:Ramsey's RESET test using the square of the fitted values

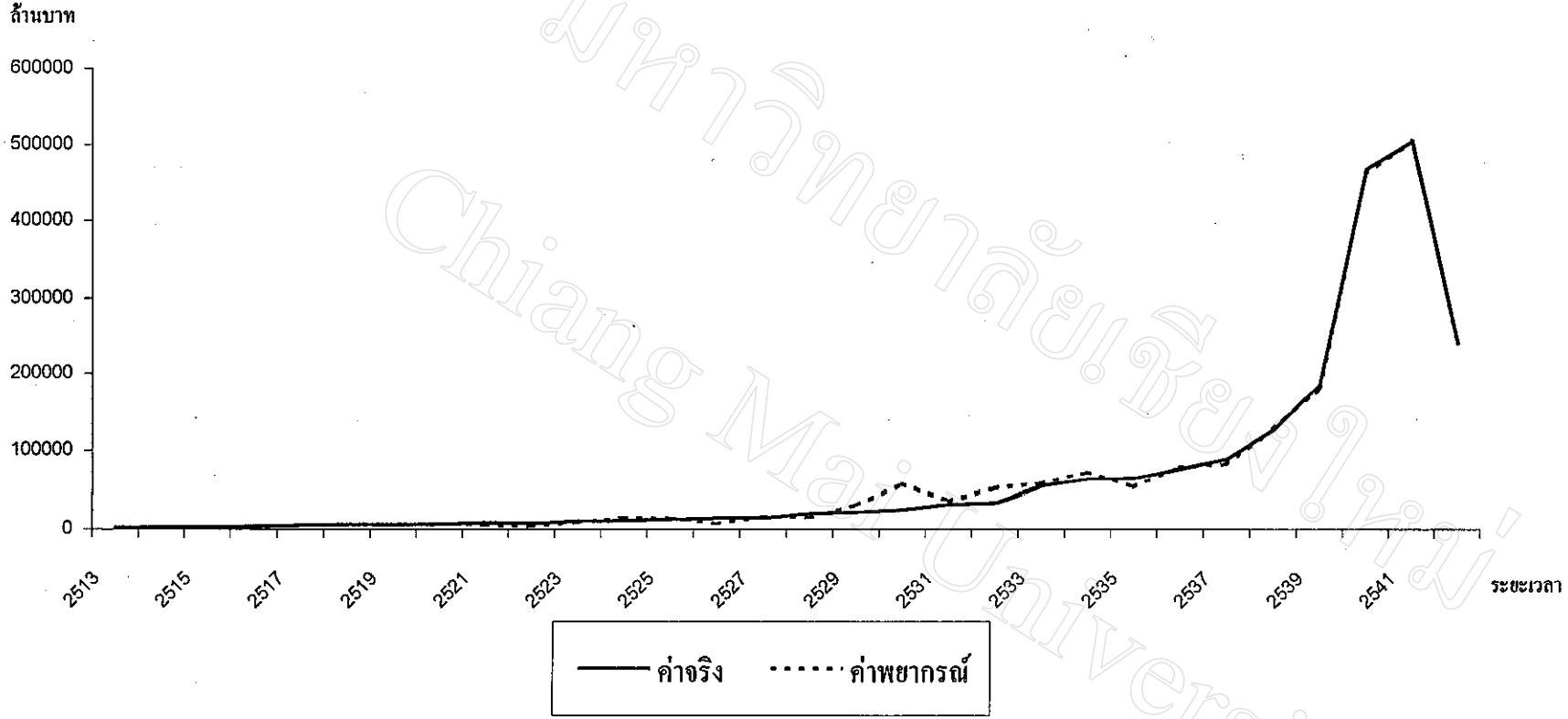
C:Based on a test of skewness and kurtosis of residuals D:Based on the regression of squared residuals on squared fitted values

ที่มา: จากการคำนวณ

ผลจากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้น ค่าความเร็วในการปรับตัว (ecm 1) ไม่อยู่ในช่วง 0 ถึง –2 และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่จากค่าสถิติที่ได้จากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นเป็นที่น่าพอใจเช่น ค่าความสามารถในการอธิบาย (R^2) เท่ากับร้อยละ 98 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถอธิบายได้ดีรวมทั้งไม่มีปัญหา Serial Correlation และปัญหา Heteroscedasticity

สำหรับผลของการ simulation แบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นของแบบจำลองเงินสดและสิทธิเรียกร้องจากธนาคารแห่งประเทศไทยของธนาคารพาณิชย์โดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริงผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ผลดี โดยผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ที่ได้ค่าจริงใกล้เคียงกันมากดังภาพที่ 5.17 และประกอบกับค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์เช่นมีค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.02 และมีค่า Mean Absolute Percentage Error หรือมีค่าความคลาดเคลื่อนเพียงร้อยละ 21 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถพยากรณ์พอใช้ได้

ภาพที่ 5.17 เงินสด และสิทธิเรียกร้องจากธนาคารแห่งประเทศไทยของธนาคารพาณิชย์รายปี



Root Mean Square Error	8584.14	Theil's Inequality Coefficient	0.025365
Mean Absolute Error	5951.152	Bias Proportion	0.01522
Mean Absolute Percentage Error	0.217276	Variance Proportion	0.028838
		Covariance Proportion	0.93186

ที่มา : จากการคำนวณ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แบบจำลองสินทรัพย์ต่างประเทศไม่รวมตั๋วเงินค่าส่งสินค้าออกของธนาคารพาณิชย์ (BFEXB) รายปี

จากผลการทดสอบ unit root พบว่าแต่ละตัวแปรที่ใช้ในประมาณแบบจำลองสินทรัพย์ต่างประเทศไม่รวมตั๋วเงินค่าส่งสินค้าออกของธนาคารพาณิชย์มี order of integration เดียวกันคือ I(1) และการทดสอบว่าตัวแปรต่างๆ มีความสัมพันธ์กันลักษณะดุลยภาพระยะยาว (cointegration relationships) หรือไม่ ผลปรากฏว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ (IMLR) และเงินรับฝากจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ (BTOBS) มีความสัมพันธ์ระยะยาวกับสินทรัพย์ต่างประเทศไม่รวมตั๋วเงินค่าส่งสินค้าออกของธนาคารพาณิชย์ โดยรูปแบบที่เหมาะสมคือ รูปแบบที่ 2 คือ แบบที่จำกัดค่าคงที่แต่ไม่มีแนวโน้มเวลาด้วยความยาวของ lag เท่ากับ 5 โดยผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5.28 ความสัมพันธ์ระยะยาวของแบบจำลองสินทรัพย์ต่างประเทศไม่รวมตั๋วเงินค่าส่งสินค้าออกของธนาคารพาณิชย์รายปี

23 observations from 1977 to 1999. Order of VAR = 5.

List of variables included in the cointegrating vector: BFXEB IMLR BTOBS Intercept

List of eigenvalues in descending order: .93475 .87066 .39201 0.00

Cointegration LR test based on maximal eigenvalue of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r = 1	62.7807	22.0400	19.8600
r <= 1	r = 2	47.0416	15.8700	13.8100
r <= 2	r = 3	11.4446	9.1600	7.5300

Cointegration LR test based on trace of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r >= 1	121.2669	34.8700	31.9300
r <= 1	r >= 2	58.4862	20.1800	17.8800
r <= 2	r = 3	11.4446	9.1600	7.5300

หมายเหตุ : ค่า r หมายถึงจำนวน cointegrating vectors

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลการทดสอบหาจำนวนของ cointegrating vector ด้วยวิธี max test และ trace test มีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 3 (r = 3) แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์ในระยะยาว 3 รูปแบบ

Estimated cointegrating vectors

Variables	Vector 1	Vector 2	Vector 3
BFXEB	-.3943E-4	-.2466E-4	.9748E-5
	(-1.0000)	(-1.0000)	(-1.0000)
IMLR	.073161	-.053368	.11791
	(1855.5)	(-2164.1)	(-12096.6)
BTOBS	.4538E-5	-.4219E-5	-.2702E-5
	(.11509)	(-.17110)	(.27718)
Intercept	-.74948	.92998	-1.5140
	(-19008.1)	(37711.8)	(155315.0)

หมายเหตุ : coefficients normalized in parenthesis

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของ cointegrating vector ทั้ง 3 รูปแบบพบว่ารูปแบบที่ 3 ให้เครื่องหมายหน้าตัวแปรทุกๆ ตัวตรงตามหลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ กล่าวคือ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกับสินทรัพย์ต่างประเทศไม่รวมตั๋วเงินค่าส่งสินค้าออกของธนาคารพาณิชย์ ขณะที่เงินรับฝากจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับสินทรัพย์ต่างประเทศไม่รวมตั๋วเงินค่าส่งสินค้าออกของธนาคารพาณิชย์ ถ้าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ลดลง 1 หน่วยทำให้สินทรัพย์ต่างประเทศไม่รวมตั๋วเงินค่าส่งสินค้าออกของธนาคารพาณิชย์เพิ่มขึ้น 12096.6 หน่วย และถ้าเงินรับฝากจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์เพิ่มขึ้น 1 หน่วย ทำให้สินทรัพย์ต่างประเทศไม่รวมตั๋วเงินค่าส่งสินค้าออกของธนาคารพาณิชย์เพิ่มขึ้น 0.27 หน่วย

เมื่อเราสามารถหาความสัมพันธ์ในระยะยาวได้แล้ว (cointegration relationship) หรือความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรที่เราศึกษานั้นมีอยู่จริง เราจะสามารถหาความสัมพันธ์ของการปรับตัวในระยะสั้นได้ และผลการประมาณหาแบบจำลองการปรับตัวในระยะสั้นของสินทรัพย์ต่างประเทศไม่รวมตั๋วเงินค่าส่งสินค้าออกของธนาคารพาณิชย์แสดงดังนี้

ตารางที่ 5.29 การปรับตัวในระยะสั้นของแบบจำลองสินทรัพย์ต่างประเทศไม่รวมตั๋วเงินค่าส่งสินค้าออกของธนาคารพาณิชย์รายปี

ECM for variable BFXEB estimated by OLS based on cointegrating VAR(5)

Dependent variable is dBFXEB

23 observations used for estimation from 1977 to 1999

Regressor	Coefficient	T-Ratio	Probability
dBFXEB1	-1.5105	-2.6205	.031
dIMLR1	6533.6	3.6941	.006
dBTOBS1	-.53750	-5.6803	.000
dBFXEB2	-2.2937	-4.7002	.002
dIMLR2	828.4037	.40143	.699
dBTOBS2	-.057140	-.37403	.718
dBFXEB3	-2.1605	-3.6230	.007
dIMLR3	4261.4	2.5000	.037
dBTOBS3	-.34237	-3.5654	.007
dBFXEB4	-.33004	-.55717	.593
dIMLR4	5656.4	2.3763	.045
dBTOBS4	-.065267	-.36769	.723
ecm1(-1)	.14444	.42345	.683
ecm2(-1)	.78325	3.6714	.006
ecm3(-1)	-.16565	-1.9643	.085

List of additional temporary variables created:

dBFXEB = BFXEB-BFXEB(-1)

dBFXEB1 = BFXEB(-1)-BFXEB(-2)

dIMLR1 = IMLR(-1)-IMLR(-2)

dBTOBS1 = BTOBS(-1)-BTOBS(-2)

dBFXEB2 = BFXEB(-2)-BFXEB(-3)

dIMLR2 = IMLR(-2)-IMLR(-3)

dBTOBS2 = BTOBS(-2)-BTOBS(-3)

dBFXEB3 = BFXEB(-3)-BFXEB(-4)

dIMLR3 = IMLR(-3)-IMLR(-4)

dBTOBS3 = BTOBS(-3)-BTOBS(-4)

dBFXEB4 = BFXEB(-4)-BFXEB(-5)

dIMLR4 = IMLR(-4)-IMLR(-5)

dBTOBS4 = BTOBS(-4)-BTOBS(-5)

ecm1 = 1.0000*BFXEB - 1855.5*IMLR -.11509*BTOBS + 19008.1

ecm2 = 1.0000*BFXEB + 2164.1*IMLR + .17110*BTOBS -37711.8

ecm3 = 1.0000*BFXEB + 12096.6*IMLR -.27718*BTOBS -155315.0

R-Squared	.99084	R-Bar-Squared	.97482
S.E. of Regression	8651.1	F-stat. F(14, 8)	61.8405[.000]
Mean of Dep. Variable	23520.4	S.D. of Dep. Variable	54520.4
Residual Sum of Squares	5.99E+08	Equation Log-likelihood	-228.9962
Akaike Info. Criterion	-243.9962	Schwarz Bayesian Cri.	-252.5124
DW-statistic	2.5128	System Log-likelihood	-492.9890

Diagnostic test

Test Statistics	LM Version	F Version
A: Serial Correlation	CHSQ(1)= 9.6864[.002]	F(1, 7)= 5.0929[.059]
B: Functional Form	CHSQ(1)= 12.3900[.000]	F(1, 7)= 8.1744[.024]
C: Normality	CHSQ(2)= 2.7647[.251]	Not applicable
D: Heteroscedasticity	CHSQ(1)= .67213[.412]	F(1, 21)= .63215[.435]

A:Lagrange multiplier test of residual serial correlation B:Ramsey's RESET test using the square of the fitted values

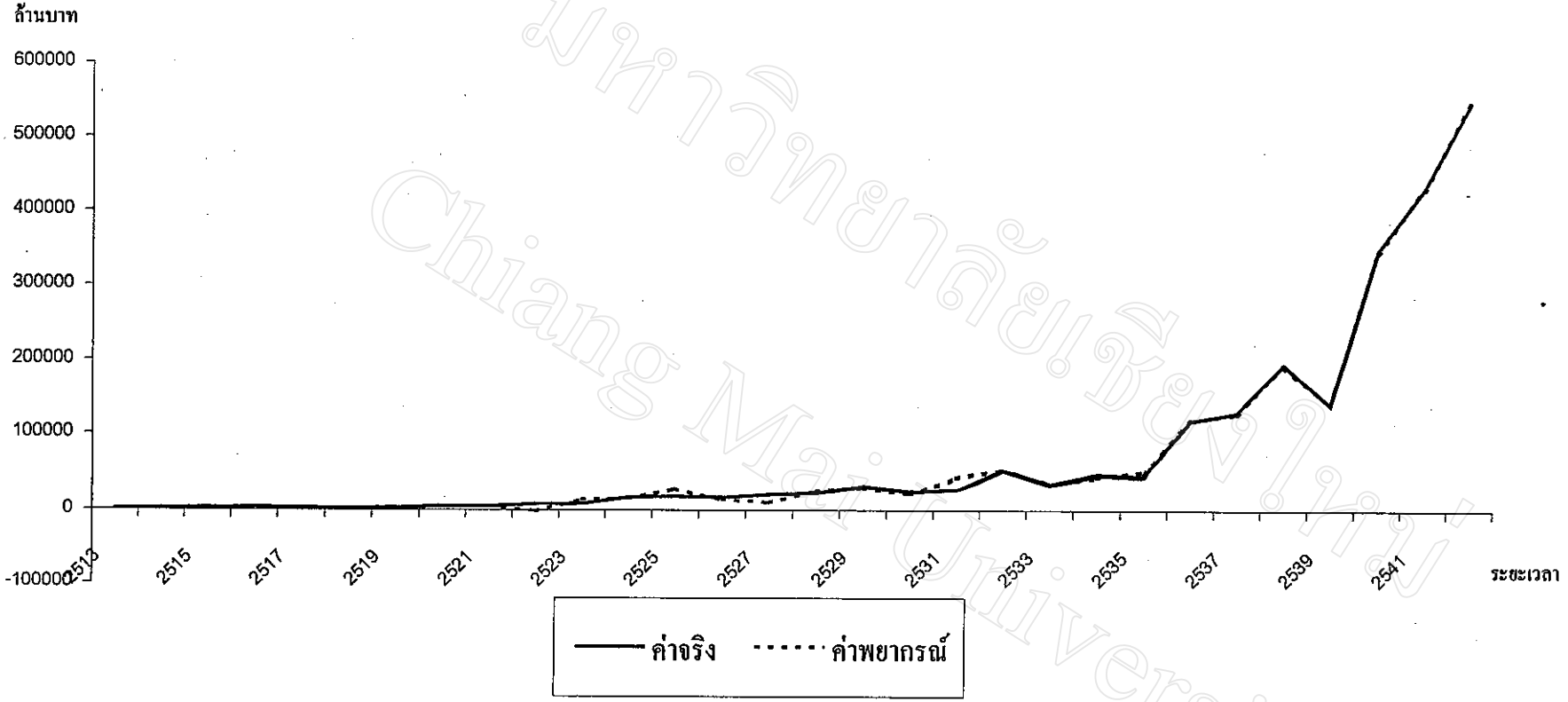
C:Based on a test of skewness and kurtosis of residuals D:Based on the regression of squared residuals on squared fitted values

ที่มา: จากการคำนวณ

ผลจากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้น ค่าความเร็วในการปรับตัว (ecm 3) อยู่ในช่วง 0 ถึง –2 และมีนัยสำคัญทางสถิติ 90% และจากค่าสถิติที่ได้จากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นเป็นที่น่าพอใจเช่น ค่าความสามารถในการอธิบาย (R^2) เท่ากับร้อยละ 99 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถอธิบายได้ดีรวมทั้งไม่มีปัญหา Serial Correlation และปัญหา Heteroscedasticity

สำหรับผลของการ simulation แบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นของแบบจำลองให้สินทรัพย์ต่างประเทศไม่รวมตั๋วเงินค่าส่งสินค้าออกของธนาคารพาณิชย์โดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริงผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ผลค่อนข้างดี โดยผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ที่ได้กับค่าจริงใกล้เคียงกันดังภาพที่ 5.18 ประกอบกับค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์เช่นมีค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.014 และมีค่า Mean Absolute Percentage Error หรือมีค่าความคลาดเคลื่อนเพียงร้อยละ 19 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถพยากรณ์ได้ค่อนข้างดี

ภาพที่ 5.18 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของแบบจำลองสินทรัพย์ต่างประเทศไม่รวมตั๋วเงินค่าส่งสินค้าออกของธนาคารพาณิชย์รายปี



Root Mean Square Error	5317.277	Theil's Inequality Coefficient	0.014611
Mean Absolute Error	3677.864	Bias Proportion	3.26E-06
Mean Absolute Percentage Error	0.191942	Variance Proportion	0.000384
		Covariance Proportion	0.999609

ที่มา : จากการคำนวณ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แบบจำลองตั๋วเงินค่าส่งสินค้าออกของธนาคารพาณิชย์ (BFEB) รายปี

จากผลการทดสอบ unit root พบว่าแต่ละตัวแปรที่ใช้ในแบบจำลองตั๋วเงินค่าส่งสินค้าออกของธนาคารพาณิชย์ (BFEB) รายปีมี order of integration เดียวกันคือ I(1) จากนั้นทดสอบความสัมพันธ์กันลักษณะดุลยภาพระยะยาว (cointegration relationships) ผลปรากฏว่าการส่งออก (EX) และอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ (IMLR) มีความสัมพันธ์ระยะยาวกับตั๋วเงินค่าส่งสินค้าออกของธนาคารพาณิชย์ และตัวแปรหุ่น (DUM1) โดยรูปแบบที่เหมาะสมคือรูปแบบที่ 4 คือมีค่าคงที่ และแนวโน้มเวลาที่ถูกจำกัดด้วยความยาวของ lag เท่ากับ 3 โดยผลการทดสอบหาจำนวน cointegratirig vector แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5.30 ความสัมพันธ์ระยะยาวของแบบจำลองตั๋วแลกเงินเพื่อการส่งออกของธนาคารพาณิชย์รายปี

27 observations from 1973 to 1999. Order of VAR = 3.

List of variables included in the cointegrating vector: BFEB IMLR EX DUM1 Trend

List of eigenvalues in descending order: .82415 .73843 .28576 .18179 0.00

Cointegration LR Test Based on Maximal Eigenvalue of the Stochastic Matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r = 1	46.9292	31.7900	29.1300
r <= 1	r = 2	36.2087	25.4200	23.1000
r <= 2	r = 3	9.0865	19.2200	17.1800
r <= 3	r = 4	5.4171	12.3900	10.5500

Cointegration LR Test Based on Trace of the Stochastic Matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r >= 1	97.6416	63.0000	59.1600
r <= 1	r >= 2	50.7124	42.3400	39.3400
r <= 2	r >= 3	14.5036	25.7700	23.0800
r <= 3	r = 4	5.4171	12.3900	10.5500

หมายเหตุ : ค่า r หมายถึงจำนวน cointegrating vectors

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลการทดสอบหาจำนวนของ cointegrating vector ด้วยวิธี max test และ trace test มีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 2 (r = 2) แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์ในระยะยาว 2 รูปแบบ

Estimated cointegrating vectors, coefficients normalized in parenthesis.

Variables	Vector 1	Vector 2
BFEB	-.2913E-3	.3272E-3
	(-1.0000)	(-1.0000)
IMLR	-.11100	-.088485
	(-381.0374)	(270.4620)
EX	.1170E-4	-.1160E-4
	(.040162)	(.035443)
DUM1	.0000	.0000
	(.3440E-7)	(-.2026E-7)

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของ cointegrating vector ทั้ง 2 รูปแบบพบว่ารูปแบบที่ 1 ให้เครื่องหมายหน้าตัวแปรทุกๆ ตัวตรงตามหลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ กล่าวคือ การส่งออกมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับตั๋วแลกเงินเพื่อการส่งออกของธนาคารพาณิชย์ ขณะที่อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกับตั๋วแลกเงินเพื่อการส่งออกของธนาคารพาณิชย์ ถ้าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ลดลง 1 หน่วยมีผลให้ตั๋วแลกเงินเพื่อการส่งออกของธนาคารพาณิชย์เพิ่มขึ้น 270 หน่วย และถ้าการส่งออกเพิ่มขึ้น 1 หน่วยทำให้ตั๋วแลกเงินเพื่อการส่งออกของธนาคารพาณิชย์เพิ่มขึ้น 0.35 หน่วย

เมื่อเราสามารถหาความสัมพันธ์ในระยะยาวได้แล้ว (cointegration relationship) หรือความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรที่เราศึกษานั้นมีอยู่จริง เราจะสามารถหาความสัมพันธ์ของการปรับตัวในระยะสั้นได้ และผลการประมาณหาแบบจำลองการปรับตัวในระยะสั้นตั๋วแลกเงินเพื่อการส่งออกของธนาคารพาณิชย์แสดงดังนี้

ตารางที่ 5.31 การปรับตัวในระยะสั้นของแบบจำลองดุลแลกเงินเพื่อการส่งออกของธนาคารพาณิชย์รายปี

ECM for variable BFEB estimated by OLS based on cointegrating VAR(3)

Dependent variable is dBFEB

27 observations used for estimation from 1973 to 1999

Regressor	Coefficient	Standard Error	T-Ratio [Prob]
Intercept	10454.1	2838.4	3.6831[.002]
dBFEB1	1.1922	.54791	2.1758[.045]
dIMLR1	428.3571	341.0879	1.2559[.227]
dEX1	-.084384	.016210	-5.2056[.000]
dDUM11	-47236.6	11494.7	-4.1094[.001]
dBFEB2	.48245	.69301	.69617[.496]
dIMLR2	584.6278	329.3972	1.7748[.095]
dEX2	-.043364	.040062	-1.0824[.295]
dDUM12	-20751.8	24435.0	-.84927[.408]
ecm1(-1)	-1.7633	.52559	-3.3549[.004]
ecm2(-1)	.46706	.59026	.79128[.440]

List of additional temporary variables created:

dBFEB = BFEB-BFEB(-1)

dBFEB1 = BFEB(-1)-BFEB(-2)

dIMLR1 = IMLR(-1)-IMLR(-2)

dEX1 = EX(-1)-EX(-2)

dDUM11 = DUM1(-1)-DUM1(-2)

dBFEB2 = BFEB(-2)-BFEB(-3)

dIMLR2 = IMLR(-2)-IMLR(-3)

dEX2 = EX(-2)-EX(-3)

dDUM12 = DUM1(-2)-DUM1(-3)

ecm1 = 1.0000*BFEB + 381.0374*IMLR -.040162*EX -.3440E-7*DUM1 -258.4450*Trend

ecm2 = 1.0000*BFEB -270.4620*IMLR -.035443*EX + .2026E-7*DUM1 + 91.5234*Trend

R-Squared	.96787	R-Bar-Squared	.94779
S.E. of Regression	1804.2	F-stat. F(11, 15)	48.2016[.000]
Mean of Dep. Variable	812.3889	S.D. of Dep. Variable	7896.3
Residual Sum of Squares	5.21E+07	Equation Log-likelihood	-233.6902
Akaike Info. Criterion	-244.6902	Schwarz Bayesian Cri.	-251.8173
DW-statistic	2.2107	System Log-likelihood	-517.6182

Diagnostic Test

Test Statistics	LM Version	F Version
A: Serial Correlation	CHSQ(1)= 3.2628[.071]	F(1, 15)= 2.0618[.172]
B: Functional Form	CHSQ(1)= 2.2435[.134]	F(1, 15)= 1.3594[.262]
C: Normality	CHSQ(2)= .29420[.863]	Not applicable
D: Heteroscedasticity	CHSQ(1)= .94157[.332]	F(1, 25)= .90332[.351]

A:Lagrange multiplier test of residual serial correlation B:Ramsey's RESET test using the square of the fitted values

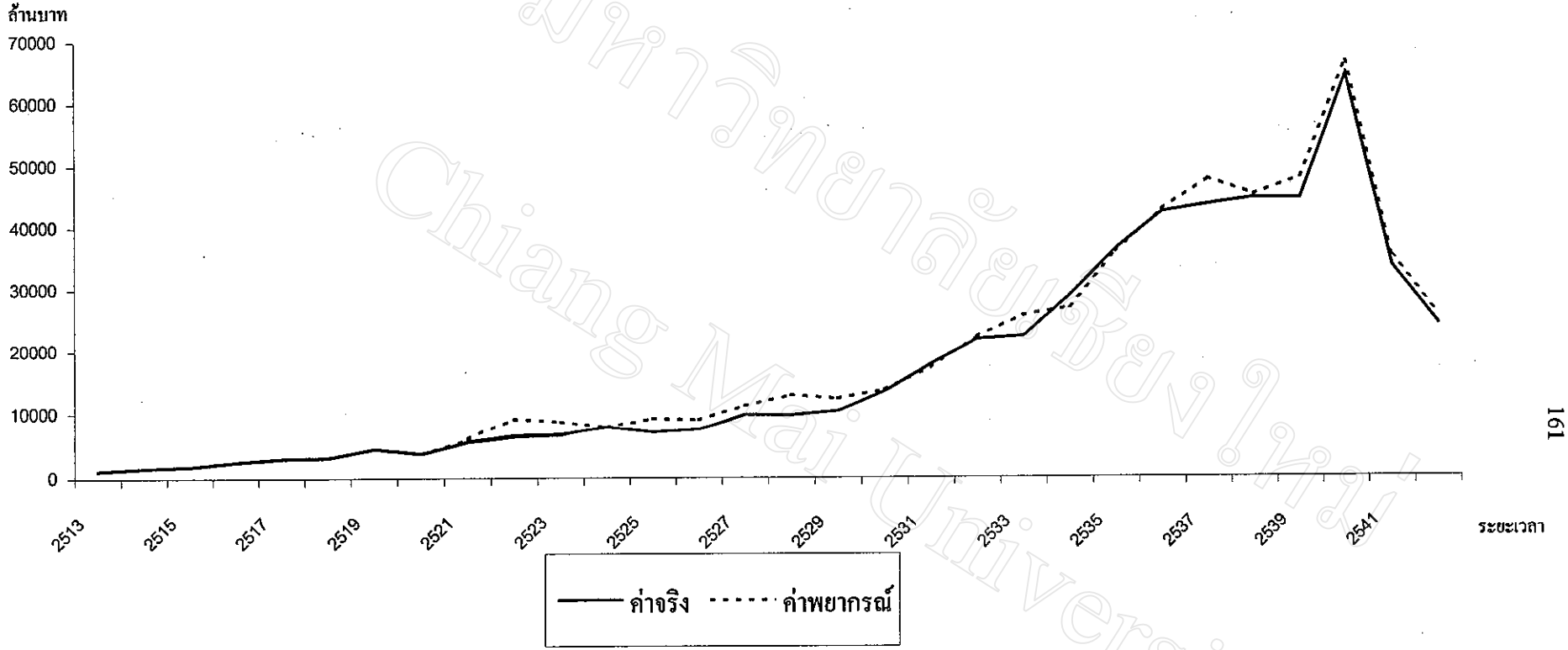
C:Based on a test of skewness and kurtosis of residuals D:Based on the regression of squared residuals on squared fitted values

ที่มา: จากการคำนวณ

ผลจากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้น ค่าความเร็วในการปรับตัว (ecm 1) อยู่ในช่วง 0 ถึง –2 และมีนัยสำคัญทางสถิติ 99% และจากค่าสถิติที่ได้จากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นเป็นที่น่าพอใจเช่น ค่าความสามารถในการอธิบาย (R^2) เท่ากับร้อยละ 96 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถอธิบายได้ดีรวมทั้งไม่มีปัญหา Serial Correlation และปัญหา Heteroscedasticity

สำหรับผลของการ simulation แบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นของแบบจำลองตั๋วเงินค่าส่งสินค้าออกของธนาคารพาณิชย์โดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริงผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ผลดี โดยผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ที่ได้และค่าจริงค่าใกล้เคียงกันดังภาพที่ 5.19 ประกอบกับค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์ เช่นมีค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.035 และมีค่า Mean Absolute Percentage Error หรือมีค่าความคลาดเคลื่อนเพียงร้อยละ 12 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถพยากรณ์ได้ดี

ภาพที่ 5.19 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของแบบจำลองตั๋วเงินค่าส่งสินค้าออกของธนาคารพาณิชย์รายปี



Root Mean Square Error	2063.369	Theil's Inequality Coefficient	0.035066
Mean Absolute Error	1696.685	Bias Proportion	0.226415
Mean Absolute Percentage Error	0.124197	Variance Proportion	0.001625
		Covariance Proportion	0.52256

ที่มา : จากการคำนวณ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แบบจำลองสิทธิเรียกร้องรวมจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ (BCBS) รายปี

จากผลการทดสอบ unit root พบว่าแต่ละตัวแปรที่ใช้ในประมาณแบบจำลองสิทธิเรียกร้องรวมจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์มี order of integration เดียวกันคือ I(1) และการทดสอบว่าตัวแปรในแบบจำลองมีความสัมพันธ์กันลักษณะดุลยภาพระยะยาว (cointegration relationships) หรือไม่ ผลปรากฏว่าเงินรับฝากจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ (BTOBS) และหนี้สินต่างประเทศของธนาคารพาณิชย์ (BFL) มีความสัมพันธ์ระยะยาวกับสิทธิเรียกร้องรวมจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ โดยรูปแบบที่เหมาะสมคือ รูปแบบที่ 1 คือแบบไม่มีทั้งค่าคงที่และแนวโน้มเวลาด้วยความยาวของ lag เท่ากับ 3 โดยผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5.32 ความสัมพันธ์ระยะยาวของแบบจำลองสิทธิเรียกร้องจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์รายปี

27 observations from 1973 to 1999. Order of VAR = 3.

List of variables included in the cointegrating vector: BCBS BTOBS BFL

List of eigenvalues in descending order: .85564 .76395 .094356

Cointegration LR Test Based on Maximal Eigenvalue of the Stochastic Matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r = 1	52.2569	17.6800	15.5700
r <= 1	r = 2	38.9802	11.0300	9.2800
r <= 2	r = 3	2.6759	4.1600	3.0400

Cointegration LR Test Based on Trace of the Stochastic Matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r >= 1	93.9130	24.0500	21.4600
r <= 1	r >= 2	41.6561	12.3600	10.2500
r <= 2	r = 3	2.6759	4.1600	3.0400

หมายเหตุ : ค่า r หมายถึงจำนวน cointegrating vectors

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลการทดสอบหาจำนวนของ cointegrating vector ด้วยวิธี max test และ trace test มีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 2 (r = 2) แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์ในระยะยาว 2 รูปแบบ

Estimated cointegrating vectors, coefficients normalized in parenthesis.

Variables	Vector 1	Vector 2
BCBS	.2928E-5	-.7441E-5
	(-1.0000)	(-1.0000)
BTOBS	-.2410E-5	.7961E-5
	(.82317)	(1.0699)
BFL	-.5243E-5	.9035E-5
	(1.7906)	(1.2142)

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของ cointegrating vector พบว่าทั้ง 2 รูปแบบให้เครื่องหมายหน้าตัวแปรทุกๆ ตัวตรงตามหลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ กล่าวคือ เงินรับฝากรวมจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ และหนี้สินต่างประเทศของธนาคารพาณิชย์มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับสิทธิเรียกร้องรวมจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ดังตาราง

เมื่อเราสามารถหาความสัมพันธ์ในระยะยาวได้แล้ว (cointegration relationship) หรือความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรที่เราศึกษานั้นมีอยู่จริง เราจะสามารถหาความสัมพันธ์ของการปรับตัวในระยะสั้นได้ และผลการประมาณหาแบบจำลองการปรับตัวในระยะสั้นของสิทธิเรียกร้องรวมจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์แสดงดังนี้

ตารางที่ 5.33 การปรับตัวในระยะสั้นของแบบจำลองสิทธิเรียกร้องจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์รายปี

ECM for variable BCBS estimated by OLS based on cointegrating VAR(3)

Dependent variable is dBCBS

27 observations used for estimation from 1973 to 1999

Regressor	Coefficient	Standard Error	T-Ratio [Prob]
dBCBS1	5.1289	1.5838	3.2383[.004]
dBTOBS1	-4.8626	2.3372	-2.0805[.051]
dBFL1	-4.6364	2.0597	-2.2510[.036]
dBCBS2	2.6588	2.3848	1.1149[.279]
dBTOBS2	-3.8172	2.1237	-1.7974[.088]
dBFL2	-2.4497	2.7888	-.87840[.391]
ecm1(-1)	1.4122	.38336	3.6839[.002]
ecm2(-1)	-1.9264	.97432	-1.9771[.063]

List of additional temporary variables created:

dBCBS = BCBS-BCBS(-1)

dBCBS1 = BCBS(-1)-BCBS(-2)

dBTOBS1 = BTOBS(-1)-BTOBS(-2)

dBFL1 = BFL(-1)-BFL(-2)

dBCBS2 = BCBS(-2)-BCBS(-3)

dBTOBS2 = BTOBS(-2)-BTOBS(-3)

dBFL2 = BFL(-2)-BFL(-3)

ecm1 = 1.0000*BCBS -.82317*BTOBS -1.7906*BFL

ecm2 = 1.0000*BCBS -1.0699*BTOBS -1.2142*BFL

R-Squared	.87958	R-Bar-Squared	.83521
S.E. of Regression	130931.6	F-stat. F(7, 19)	19.8255[.000]
Mean of Dep. Variable	184474.9	S.D. of Dep. Variable	322538.4
Residual Sum of Squares	3.26E+11	Equation Log-likelihood	-351.6931
Akaike Info. Criterion	-359.6931	Schwarz Bayesian Cri.	-364.8764
DW-statistic	2.5495	System Log-likelihood	-960.0034

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

Diagnostic Test

Test Statistics	LM Version	F Version
A: Serial Correlation	CHSQ(1)= 18.5514[.000]	F(1, 18)= 39.5243[.000]
B: Functional Form	CHSQ(1)= 5.7862[.016]	F(1, 18)= 4.9097[.040]
C: Normality	CHSQ(2)= 7.5398[.023]	Not applicable
D: Heteroscedasticity	CHSQ(1)= 5.8975[.015]	F(1, 25)= 6.9867[.014]

A:Lagrange multiplier test of residual serial correlation B:Ramsey's RESET test using the square of the fitted values

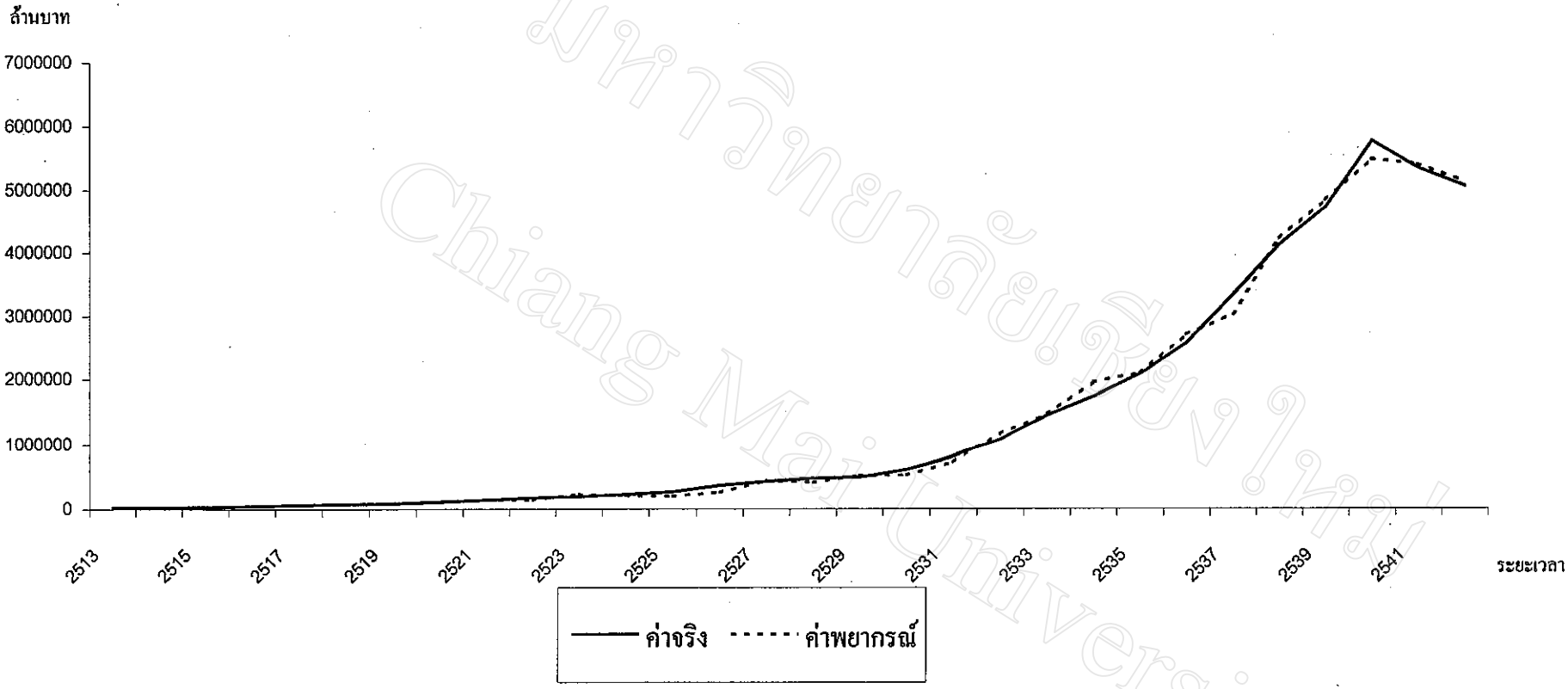
C:Based on a test of skewness and kurtosis of residuals D:Based on the regression of squared residuals on squared fitted values

ที่มา: จากการคำนวณ

ผลจากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้น ค่าความเร็วในการปรับตัว (ecm 2) อยู่ในช่วง 0 ถึง –2 และมีนัยสำคัญทางสถิติ 90% และจากค่าสถิติที่ได้จากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นเป็นที่น่าพอใจเช่น ค่าความสามารถในการอธิบาย (R^2) เท่ากับร้อยละ 87 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถอธิบายได้ดีรวมทั้งไม่มีปัญหา Serial Correlation และปัญหา Heteroscedasticity

สำหรับผลของการ simulation แบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นของแบบจำลองสิทธิเรียกร้องรวมจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์โดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริงผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ผลดี โดยผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ที่ได้ค่าจริงใกล้เคียงกันมากดังภาพที่ 5.20 และประกอบกับค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์เช่นมีค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.02 และมีค่า Mean Absolute Percentage Error หรือมีค่าความคลาดเคลื่อนเพียงร้อยละ 9 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถพยากรณ์ได้ดี

ภาพที่ 5.20 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของแบบจำลองสิทธิเรียกร้องรวมจากภาคธุรกิจและครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์รายปี



Root Mean Square Error	123285.6	Theil's Inequality Coefficient	0.022763
Mean Absolute Error	91758.76	Bias Proportion	0.002004
Mean Absolute Percentage Error	0.093146	Variance Proportion	0.000128
		Covariance Proportion	0.995577

ที่มา : จากการคำนวณ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แบบจำลองเงินให้กู้ยืมแก่ภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ (BACBS) รายปี

จากผลการทดสอบ unit root พบว่าแต่ละตัวแปรที่ใช้ประมาแบบจำลองเงินให้กู้ยืมแก่ภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์มี order of integration เดียวกันคือ I(1) และการทดสอบว่าในแบบจำลองมีความสัมพันธ์กันลักษณะดุลยภาพระยะยาว (cointegration relationships) หรือไม่ ปรากฏว่าการลงทุนของเอกชน (IP) การบริโภคของเอกชน (CP) อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ (IMLR) และตัวแปรหุ่น (DUM1) มีความสัมพันธ์ระยะยาวกับเงินให้กู้ยืมแก่ภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ โดยรูปแบบที่เหมาะสมคือ รูปแบบที่ 4 คือแบบมี ค่าคงที่ และแนวโน้มที่ถูกจำกัดด้วยความยาวของ lag เท่ากับ 3 โดยผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5.34 ความสัมพันธ์ระยะยาวของแบบจำลองเงินให้กู้ยืมแก่ภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์รายปี

27 observations from 1973 to 1999. Order of VAR = 3.

List of variables included in the cointegrating vector: BACBS IMLR IP CP DUM1 Trend

List of eigenvalues in descending order: .95165 .80331 .58480 .50269 .23779 0.00

Cointegration LR test based on maximal eigenvalue of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r = 1	81.7903	37.8600	35.0400
r <= 1	r = 2	43.9059	31.7900	29.1300
r <= 2	r = 3	23.7330	25.4200	23.1000
r <= 3	r = 4	18.8605	19.2200	17.1800
r <= 4	r = 5	7.3314	12.3900	10.5500

Cointegration LR test based on trace of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r >= 1	175.6211	87.1700	82.8800
r <= 1	r >= 2	93.8308	63.0000	59.1600
r <= 2	r >= 3	49.9249	42.3400	39.3400
r <= 3	r >= 4	26.1919	25.7700	23.0800
r <= 4	r = 5	7.3314	12.3900	10.5500

หมายเหตุ : ค่า r หมายถึงจำนวน cointegrating vectors

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลการทดสอบหาจำนวนของ cointegrating vector ด้วยวิธี max test และ trace test มีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 2 และ 4 ตามลำดับ แต่ผลการศึกษาพบว่าค่า cointegrating vector เท่ากับ 2 ให้ผลการศึกษาที่ดีกว่าดังนั้นจึงมีความสัมพันธ์ในระยะยาวได้ 2 รูปแบบ

Estimated cointegrating vectors, coefficients normalized in parenthesis.

Variables	Vector 1	Vector 2
BACBS	-.3341E-5	.2164E-5
	(-1.0000)	(-1.0000)
IMLR	-.015826	.087871
	(-4737.6)	(-40614.1)
IP	-.1820E-5	-.4156E-5
	(-.54492)	(1.9209)
CP	.2124E-5	-.5370E-5
	(.63588)	(2.4821)
DUM1	.8545E-6	-.4264E-5
	(.25579)	(1.9706)
Trend	-.040310	.16447
	(-12067.1)	(-76019.9)

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของ cointegrating vector ทั้ง 2 รูปแบบพบว่ารูปแบบที่ 2 ให้เครื่องหมายหน้าตัวแปรทุกๆ ตัวตรงตามหลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ กล่าวคือ การลงทุนของเอกชน การบริโภคของเอกชน และตัวแปรหุ่นมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับเงินให้กู้ยืมแก่ภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ ขณะที่อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกับเงินให้กู้ยืมแก่ภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ ถ้าอัตราดอกเบี้ยกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ลดลง 1 หน่วยทำให้กับเงินให้กู้ยืมแก่ภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์เพิ่มขึ้น 40614.1 หน่วย

เมื่อเราสามารถหาความสัมพันธ์ในระยะยาวได้แล้ว (cointegration relationship) หรือความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรที่เราศึกษานั้นมีอยู่จริง เราจะสามารถหาความสัมพันธ์ของการปรับตัวในระยะสั้นได้ และผลการประมาณการปรับตัวในระยะแสดงดังนี้

ตารางที่ 5.35 การปรับตัวในระยะสั้นของแบบจำลองเงินให้กู้ยืมแก่ภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์รายปี

ECM for variable BACBS estimated by OLS based on cointegrating VAR(3)

Dependent variable is dBACBS

27 observations used for estimation from 1973 to 1999

Regressor	Coefficient	T-Ratio	Probability
Intercept	19456.9	.55393	.588
dBACBS1	-.33809	-1.0592	.307
dIMLR1	8389.7	.97170	.348
dIP1	-.065039	-.20445	.841
dCP1	-.96052	-1.9054	.077
dDUM11	-1582275	-6.9164	.000
dBACBS2	-2.4056	-4.7327	.000
dIMLR2	-4915.9	-.52984	.605
dIP2	.48705	1.4873	.159
dCP2	1.1679	1.8793	.081
dDUM12	-460967.9	-1.9803	.068
ecm1(-1)	.55417	4.6509	.000
ecm2(-1)	-.14087	-1.8254	.089

List of additional temporary variables created:

dBACBS = BACBS-BACBS(-1)

dBACBS1 = BACBS(-1)-BACBS(-2)

dIMLR1 = IMLR(-1)-IMLR(-2)

dIP1 = IP(-1)-IP(-2)

dCP1 = CP(-1)-CP(-2)

dDUM11 = DUM1(-1)-DUM1(-2)

dBACBS2 = BACBS(-2)-BACBS(-3)

dIMLR2 = IMLR(-2)-IMLR(-3)

dIP2 = IP(-2)-IP(-3)

dCP2 = CP(-2)-CP(-3)

dDUM12 = DUM1(-2)-DUM1(-3)

ecm1 = 1.0000*BACBS + 4737.6*IMLR + .54492*IP -.63588*CP -.25579*DUM1 + 12067.1*Trend

ecm2 = 1.0000*BACBS + 40614.1*IMLR -1.9209*IP -2.4821*CP -1.9706*DUM1 + 76019.9*Trend

R-Squared	.98968	R-Bar-Squared	.98084
S.E. of Regression	35669.4	F-stat. F(12, 14)	111.9214[.000]
Mean of Dep. Variable	141721.7	S.D. of Dep. Variable	257696.0
Residual Sum of Squares	1.78E+10	Equation Log-likelihood	-312.4601
Akaike Info. Criterion	-325.4601	Schwarz Bayesian Cri.	-333.8830
DW-statistic	2.1910	System Log-likelihood	-850.4855

Diagnostic Test

Test Statistics	LM Version	F Version
A: Serial Correlation	CHSQ(1)= .74708[.387]	F(1, 13)= .36994[.554]
B: Functional Form	CHSQ(1)= 17.9116[.000]	F(1, 13)= 25.6206[.000]
C: Normality	CHSQ(2)= 4.9659[.083]	Not applicable
D: Heteroscedasticity	CHSQ(1)= .25096[.616]	F(1, 25)= .23455[.632]

A:Lagrange multiplier test of residual serial correlation B:Ramsey's RESET test using the square of the fitted values

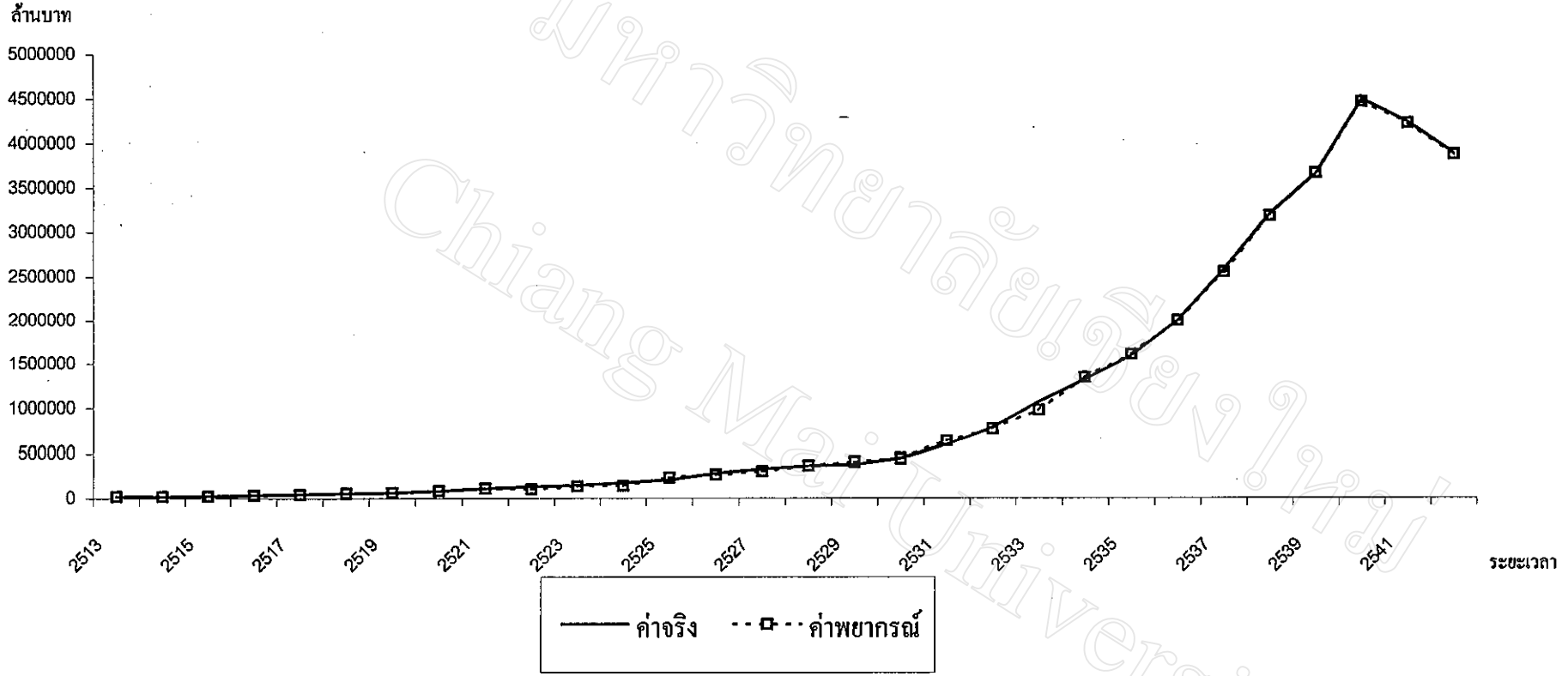
C:Based on a test of skewness and kurtosis of residuals D:Based on the regression of squared residuals on squared fitted values

ที่มา: จากการคำนวณ

ผลจากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้น ค่าความเร็วในการปรับตัว (ecm 2) อยู่ในช่วง 0 ถึง –2 และมีนัยสำคัญทางสถิติ 90% และจากค่าสถิติที่ได้จากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นเป็นที่น่าพอใจเช่น ค่าความสามารถในการอธิบาย (R^2) เท่ากับร้อยละ 98 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถอธิบายได้ดีรวมทั้งไม่มีปัญหา Serial Correlation และปัญหา Heteroscedasticity

สำหรับผลของการ simulation แบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นของแบบจำลองเงินให้กู้ยืมแก่ภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์โดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริงผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ผลดี โดยผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ที่ได้กับค่าจริงใกล้เคียงกันมาก ดังภาพที่ 5.21 และประกอบกับค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์เช่นมีค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.006 และมีค่า Mean Absolute Percentage Error หรือมีค่าความคลาดเคลื่อนเพียงร้อยละ 5 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถพยากรณ์ได้ดีมาก

ภาพที่ 5.21 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของแบบจำลองเงินให้กู้ยืมแก่ภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์รายปี



Root Mean Square Error	29147.3	Theil's Inequality Coefficient	0.00694
Mean Absolute Error	22244.39	Bias Proportion	0.045393
Mean Absolute Percentage Error	0.050466	Variance Proportion	0.011737
		Covariance Proportion	0.890992

ที่มา : จากการคำนวณ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แบบจำลองตั๋วเงินค่าสินค้าเข้าของภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ (BIBCBS) รายปี

จากผลการทดสอบ unit root พบว่าแต่ละตัวแปรที่ใช้ประมาณแบบจำลองตั๋วเงินค่าสินค้าเข้าของภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์มี order of integration เดียวกันคือ I(1) และการทดสอบว่า แบบจำลองมีความสัมพันธ์กันลักษณะดุลยภาพระยะยาว (cointegration relationships) หรือไม่ ปรากฏว่าการนำเข้า (IM) และอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ (IMLR) มีความสัมพันธ์ระยะยาวกับตั๋วเงินค่าสินค้าเข้าของภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์โดยรูปแบบที่เหมาะสมคือ รูปแบบที่ 1 คือแบบไม่มีทั้งค่าคงที่ และแนวโน้มเวลาด้วยความยาวของ lag เท่ากับ 4 โดยผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector แสดงดังนี้

ตารางที่ 5.36 ความสัมพันธ์ระยะยาวของแบบจำลองตั๋วเงินค่าสินค้าเข้าของภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์รายปี

26 observations from 1974 to 1999. Order of VAR = 4.

List of variables included in the cointegrating vector: BIBCBS IMLR IM

List of eigenvalues in descending order: .73216 .47893 .0015757

Cointegration LR test based on maximal eigenvalue of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r = 1	34.2514	17.6800	15.5700
r <= 1	r = 2	16.9484	11.0300	9.2800
r <= 2	r = 3	.041001	4.1600	3.0400

Cointegration LR test based on trace of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r >= 1	51.2409	24.0500	21.4600
r <= 1	r >= 2	16.9894	12.3600	10.2500
r <= 2	r = 3	.041001	4.1600	3.0400

หมายเหตุ : ค่า r หมายถึงจำนวน cointegrating vectors

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลการทดสอบหาจำนวนของ cointegrating vector ด้วยวิธี max test และ trace test มีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 2 (r = 2) แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์ในระยะยาว 2 รูปแบบ

Estimated cointegrating vectors, coefficients normalized in parenthesis.

Variables	Vector 1	Vector 2
BIBCBS	.8020E-4	-.8084E-5
	(-1.0000)	(-1.0000)
MLR	.0061334	.0012579
	(-76.4761)	(155.6084)
IM	-.7264E-5	.1969E-5
	(.090571)	(.24363)

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของ cointegrating vector ทั้ง 2 รูปแบบพบว่ารูปแบบที่ 1 ให้เครื่องหมายหน้าตัวแปรทุกๆ ตัวตรงตามหลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ กล่าวคือ การนำเข้า มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับตั๋วเงินค่าสินค้าเข้าของภาคธุรกิจและภาคเรือนของธนาคารพาณิชย์ ขณะอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกับตั๋วเงินค่าสินค้าเข้าของภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ ถ้าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ลดลง 1 หน่วยทำให้ตั๋วเงินค่าส่งสินค้าเข้าเพิ่มขึ้น 76.47 หน่วย และถ้าการนำเข้าเพิ่มขึ้น 1 หน่วยทำให้ตั๋วเงินค่าส่งสินค้าออกเพิ่มขึ้น0.09 หน่วย

เมื่อเราสามารถหาความสัมพันธ์ในระยะยาวได้แล้ว (cointegration relationship) หรือความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรที่เราศึกษานั้นมีอยู่จริง เราจะสามารถหาความสัมพันธ์ของการปรับตัวในระยะสั้นได้ และผลการประมาณการปรับตัวในระยะสั้นแสดงดังนี้

ตารางที่ 5.37 การปรับตัวในระยะสั้นของแบบจำลองดุลยภาพเงินค่าสินค้าเข้าของภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์รายปี

ECM for variable BIBCBS estimated by OLS based on cointegrating VAR(4)

Dependent variable is dBIBCBS

26 observations used for estimation from 1974 to 1999

Regressor	Coefficient	T-Ratio	Probability
dBIBCBS1	1.4690	2.1404	.049
dMLR1	1023.4	.64587	.528
dIM1	-.24631	-3.1100	.007
dBIBCBS2	1.1514	1.2873	.218
dMLR2	-2933.3	-1.6794	.114
dIM2	.086850	.70118	.494
dBIBCBS3	1.9409	1.7473	.101
dMLR3	-1843.5	-.95064	.357
dIM3	-.29416	-2.7381	.015
ecm1(-1)	-1.8853	-2.4466	.027
ecm2(-1)	-.20584	-2.6502	.018

List of additional temporary variables created:

dBIBCBS = BIBCBS-BIBCBS(-1)

dBIBCBS1 = BIBCBS(-1)-BIBCBS(-2)

dIMLR1 = IMLR(-1)-IMLR(-2)

dIM1 = IM(-1)-IM(-2)

dBIBCBS2 = BIBCBS(-2)-BIBCBS(-3)

dIMLR2 = IMLR(-2)-IMLR(-3)

dIM2 = IM(-2)-IM(-3)

dBIBCBS3 = BIBCBS(-3)-BIBCBS(-4)

dIMLR3 = IMLR(-3)-IMLR(-4)

dIM3 = IM(-3)-IM(-4)

ecm1 = 1.0000*BIBCBS + 76.4761*MLR -.090571*IM

ecm2 = 1.0000*BIBCBS -155.6084*MLR -.24363*IM

R-Squared	.91677	R-Bar-Squared	.86128
S.E. of Regression	9608.1	F-stat. F(10, 15)	16.5222[.000]
Mean of Dep. Variable	7659.1	S.D. of Dep. Variable	25797.1
Residual Sum of Squares	1.38E+09	Equation Log-likelihood	-268.1711
Akaike Info. Criterion	-279.1711	Schwarz Bayesian Cri.	-286.0907
DW-statistic	2.1726	System Log-likelihood	-613.4347

Diagnostic test

Test Statistics	LM Version	F Version
A: Serial Correlation	CHSQ(1)= .45003[.502]	F(1, 14)= .24659[.627]
B: Functional Form	CHSQ(1)= 17.5435[.000]	F(1, 14)= 29.0440[.000]
C: Normality	CHSQ(2)= 18.9045[.000]	Not applicable
D: Heteroscedasticity	CHSQ(1)= .049843[.823]	F(1, 24)= .046097[.832]

A:Lagrange multiplier test of residual serial correlation B:Ramsey's RESET test using the square of the fitted values

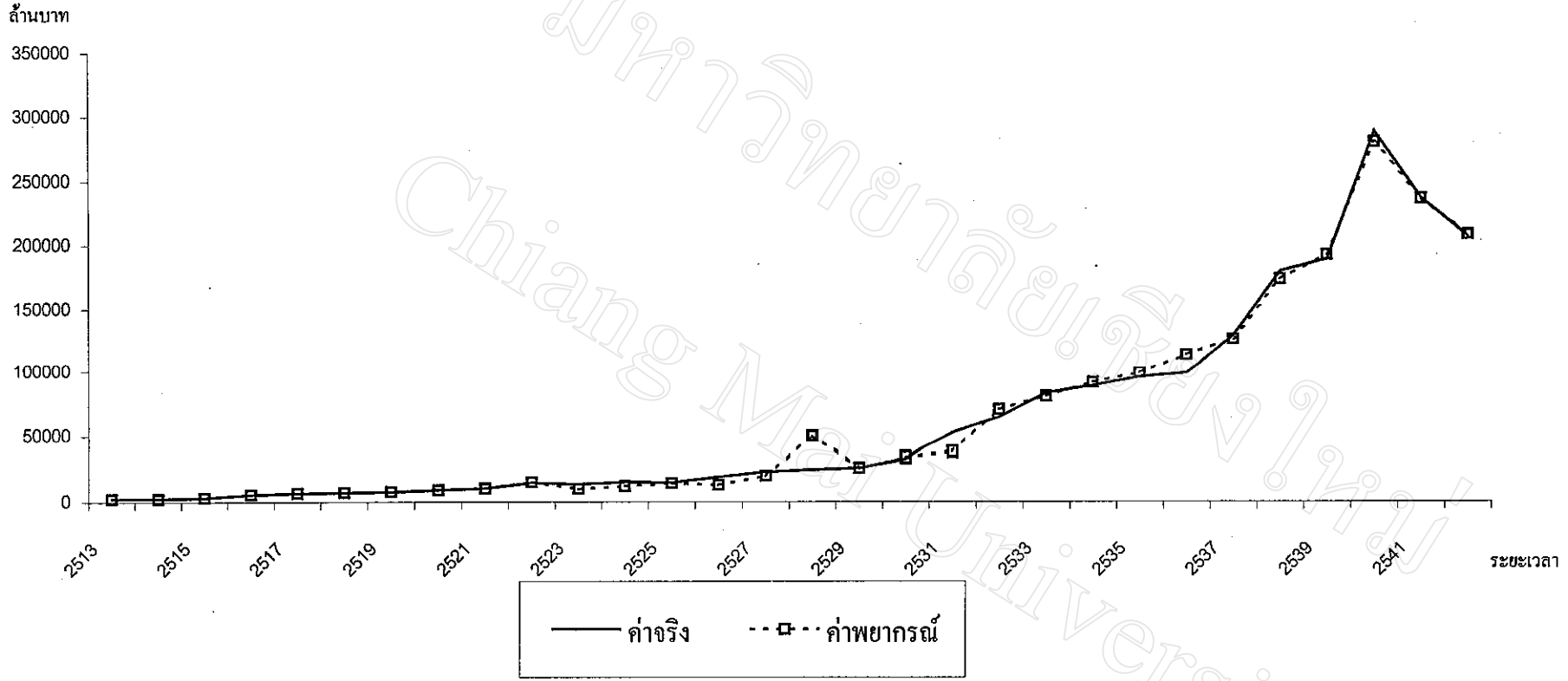
C:Based on a test of skewness and kurtosis of residuals D:Based on the regression of squared residuals on squared fitted values

ที่มา: จากการคำนวณ

ผลจากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้น ค่าความเร็วในการปรับตัว (ecm 1) อยู่ในช่วง 0 ถึง –2 และมีนัยสำคัญทางสถิติ 95% และจากค่าสถิติที่ได้จากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นเป็นที่น่าพอใจเช่น ค่าความสามารถในการอธิบาย (R^2) เท่ากับร้อยละ 91 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถอธิบายได้ดีรวมทั้งไม่มีปัญหา Serial Correlation และปัญหา Heteroscedasticity

สำหรับผลของการ simulation แบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นของแบบจำลองตั๋วเงินค่าสินค้าเข้าของภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ โดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริงผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ผลดี โดยผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ที่ได้ค่าจริงใกล้เคียงกันมากดังภาพที่ 5.22 และประกอบกับค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์เช่นมีค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.03 และมีค่า Mean Absolute Percentage Error หรือมีค่าความคลาดเคลื่อนเพียงร้อยละ 12 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถพยากรณ์ได้ดี

ภาพที่ 5.22 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของแบบจำลองตั๋วเงินค่าสินค้านำเข้าของภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์รายปี



Root Mean Square Error	7768.458	Theil's Inequality Coefficient	0.032236
Mean Absolute Error	5123.277	Bias Proportion	0.000457
Mean Absolute Percentage Error	0.129815	Variance Proportion	0.006721
		Covariance Proportion	0.9923

ที่มา : จากการคำนวณ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แบบจำลองตั๋วเงินภายในประเทศของภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ (BCBS) รายปี

จากผลการทดสอบ unit root พบว่าแต่ละตัวแปรที่ใช้ประมาณแบบจำลองตั๋วเงินภายในประเทศของภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ มี order of integration เดียวกันคือ I (1) และการทดสอบแบบจำลองว่ามีความสัมพันธ์กันลักษณะดุลยภาพระยะยาว (cointegration relationships) หรือไม่ ผลปรากฏว่าการลงทุนของเอกชน (IP) การบริโภคของเอกชน (CP) และอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ (IMLR) มีความสัมพันธ์ระยะยาวกับตั๋วเงินภายในประเทศของภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ โดยรูปแบบที่เหมาะสมคือรูปแบบที่ 1 คือแบบไม่มีทั้งค่าคงที่และ แนวโน้มเวลาด้วยความยาวของ lag เท่ากับ 5 โดยผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector แสดงดังนี้

ตารางที่ 5.38 ความสัมพันธ์ระยะยาวของแบบจำลองตั๋วเงินภายในประเทศของภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์รายปี

25 observations from 1975 to 1999. Order of VAR = 5.

List of variables included in the cointegrating vector: BDBCBS IMLR IP CP

List of eigenvalues in descending order: .98466 .86638 .53556 .17640

Cointegration LR Test Based on Maximal Eigenvalue of the Stochastic Matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r = 1	104.4327	23.9200	21.5800
r <= 1	r = 2	50.3188	17.6800	15.5700
r <= 2	r = 3	19.1733	11.0300	9.2800
r <= 3	r = 4	4.8519	4.1600	3.0400

Cointegration LR Test Based on Trace of the Stochastic Matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r >= 1	178.7767	39.8100	36.6900
r <= 1	r >= 2	74.3440	24.0500	21.4600
r <= 2	r >= 3	24.0252	12.3600	10.2500
r <= 3	r = 4	4.8519	4.1600	3.0400

หมายเหตุ : ค่า r หมายถึงจำนวน cointegrating vectors

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลการทดสอบหาจำนวนของ cointegrating vector ด้วยวิธี max test และ trace test มีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 4 (r = 4) แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์ในระยะยาว 4 รูปแบบ

Estimated cointegrating vectors, coefficients normalized in parenthesis.

Variables	Vector 1	Vector 2	Vector 3	Vector 4
BDBCBS	-.5797E-4	.1386E-4	-.4349E-4	.2162E-4
	(-1.0000)	(-1.0000)	(-1.0000)	(-1.0000)
MLR	-.13002	.10726	-.041170	.084265
	(-2243.1)	(-7737.3)	(-946.5961)	(-3897.3)
IP	.1964E-4	.3214E-5	.8173E-7	.5959E-5
	(.33878)	(-.23181)	(.0018792)	(-.27562)
CP	.2041E-5	.6789E-6	.5315E-6	-.5658E-5
	(.035208)	(-.048969)	(.012220)	(.26168)

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของ cointegrating vector ทั้ง 4 รูปแบบพบว่ารูปแบบที่ 1 และ3 ให้เครื่องหมายหน้าตัวแปรทุกๆ ตัวตรงตามหลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ กล่าวคือ การลงทุนของเอกชน การบริโภคของเอกชน มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับตั๋วเงินภายในประเทศของภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ ขณะที่อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกับตั๋วเงินภายในประเทศของภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ ยกตัวอย่างเช่น ถ้าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์เพิ่มขึ้น 1 หน่วยทำให้ตั๋วเงินภายในประเทศลดลง 2243.1 หน่วย

เมื่อเราสามารถหาความสัมพันธ์ในระยะยาวได้แล้ว (cointegration relationship) หรือความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรที่เราศึกษานั้นมีอยู่จริง เราจะสามารถหาความสัมพันธ์ของการปรับตัวในระยะสั้นได้ และผลการประมาณการปรับตัวในระยะสั้นแสดงดังนี้

ตารางที่ 5.39 การปรับตัวในระยะสั้นของแบบจำลองดุลยภาพตัวเงินภายในประเทศของภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์รายปี

ECM for variable BDBCBS estimated by OLS based on cointegrating VAR(5)

Dependent variable is dBDBCBS

25 observations used for estimation from 1975 to 1999

Regressor	Coefficient	T-Ratio	Probability
dBDBCBS1	.54969	1.9507	.109
dMLR1	-3960.6	-2.8520	.036
dIP1	-.36799	-3.2252	.023
dCP1	.48854	3.3189	.021
dBDBCBS2	2.3986	2.8414	.036
dMLR2	-7321.9	-3.2426	.023
dIP2	-.81349	-7.0964	.001
dCP2	.57320	3.8468	.012
dBDBCBS3	2.4148	4.2467	.008
dMLR3	2778.5	1.1319	.309
dIP3	-.81535	-4.1418	.009
dCP3	.19347	.96045	.381
dBDBCBS4	.83873	1.2969	.251
dMLR4	-2900.0	-1.8127	.130
dIP4	.066074	.31465	.766
dCP4	-.45802	-2.1536	.084
ecm1(-1)	-1.5436	-5.1087	.004
ecm2(-1)	.065142	.90143	.409
ecm3(-1)	-.42095	-1.8567	.122
ecm4(-1)	.063435	.56284	.598

List of additional temporary variables created:

dBDBCBS = BDBCBS-BDBCBS(-1)

dBDBCBS1 = BDBCBS(-1)-BDBCBS(-2)

dIMLR1 = IMLR(-1)-IMLR(-2)

dIP1 = IP(-1)-IP(-2)

dCP1 = CP(-1)-CP(-2)

dBDBCBS2 = BDBCBS(-2)-BDBCBS(-3)

dBDBCBS3 = BDBCBS(-3)-BDBCBS(-4)

dIMLR3 = IMLR(-3)-IMLR(-4)

dIP3 = IP(-3)-IP(-4)

dCP3 = CP(-3)-CP(-4)

dBDBCBS4 = BDBCBS(-4)-BDBCBS(-5)

dIMLR4 = IMLR(-4)-IMLR(-5)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

dIMLR2 = IMLR(-2)-IMLR(-3)

dIP2 = IP(-2)-IP(-3)

dCP2 = CP(-2)-CP(-3)

dIP4 = IP(-4)-IP(-5)

dCP4 = CP(-4)-CP(-5)

ecm1 = 1.0000*BDBCBS + 2243.1*MLR -.33878*IP -.035208*CP

ecm2 = 1.0000*BDBCBS + 7737.3*MLR + .23181*IP + .048969*CP

ecm3 = 1.0000*BDBCBS + 946.5964*MLR -.0018792*IP -.012220*CP

ecm4 = 1.0000*BDBCBS + 3897.3*MLR + .27562*IP -.26168*CP

R-Squared	.99780	R-Bar-Squared	.98942
S.E. of Regression	5212.7	F-stat. F(19, 5)	119.0901[.000]
Mean of Dep. Variable	31506.9	S.D. of Dep. Variable	50670.3
Residual Sum of Squares	1.36E+08	Equation Log-likelihood	-229.3270
Akaike Info. Criterion	-249.3270	Schwarz Bayesian Cri.	-261.5157
DW-statistic	2.1377	System Log-likelihood	-746.4719

Diagnostic test

Test Statistics	LM Version	F Version
A: Serial Correlation	CHSQ(1)= 1.2758[.259]	F(1, 4)= .21511[.667]
B: Functional Form	CHSQ(1)= 2.0635[.151]	F(1, 4)= .35987[.581]
C: Normality	CHSQ(2)= 2.0565[.358]	Not applicable
D: Heteroscedasticity	CHSQ(1)= 2.6856[.101]	F(1, 23)= 2.7681[.110]

A:Lagrange multiplier test of residual serial correlation B:Ramsey's RESET test using the square of the fitted values

C:Based on a test of skewness and kurtosis of residuals D:Based on the regression of squared residuals on squared fitted values

ที่มา: จากการคำนวณ

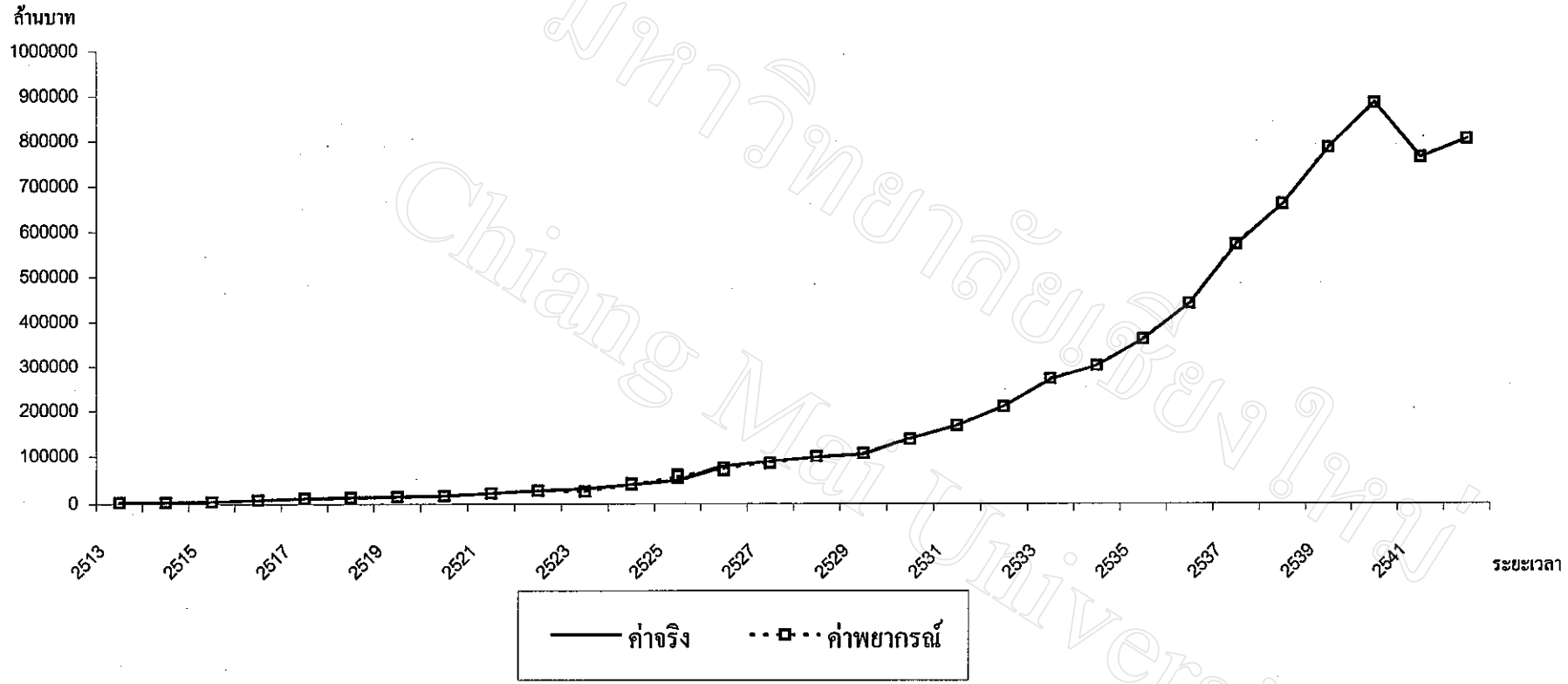
ผลจากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้น ค่าความเร็วในการปรับตัว (ecm 1) อยู่ในช่วง 0 ถึง –2 และมีนัยสำคัญทางสถิติร้อยละ 99 และจากค่าสถิติที่ได้จากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นเป็นที่น่าพอใจเช่น ค่าความสามารถในการอธิบาย (R^2) เท่ากับร้อยละ 99 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถอธิบายได้ดีรวมทั้งไม่มีปัญหา Serial Correlation และปัญหา Heteroscedasticity

สำหรับผลของการ simulation แบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นของแบบจำลองตั๋วเงินภายในประเทศของภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์โดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริงผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ผลดี โดยผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ที่ได้กับค่าจริง

ใกล้เคียงกันมากดังภาพที่ 5.23 ประกอบกับค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์เช่นมีค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.002 และมีค่า Mean Absolute Percentage Error หรือมีค่าความคลาดเคลื่อนเพียงร้อยละ 2 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถพยากรณ์ได้ดีมาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ภาพที่ 5.23 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของแบบจำลองตั๋วเงินภายในประเทศของภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์รายปี



Root Mean Square Error	2331.201	Theil's Inequality Coefficient	0.002686
Mean Absolute Error	1537.724	Bias Proportion	0.004669
Mean Absolute Percentage Error	0.023271	Variance Proportion	0.01018
		Covariance Proportion	0.979815

ที่มา : จากการคำนวณ

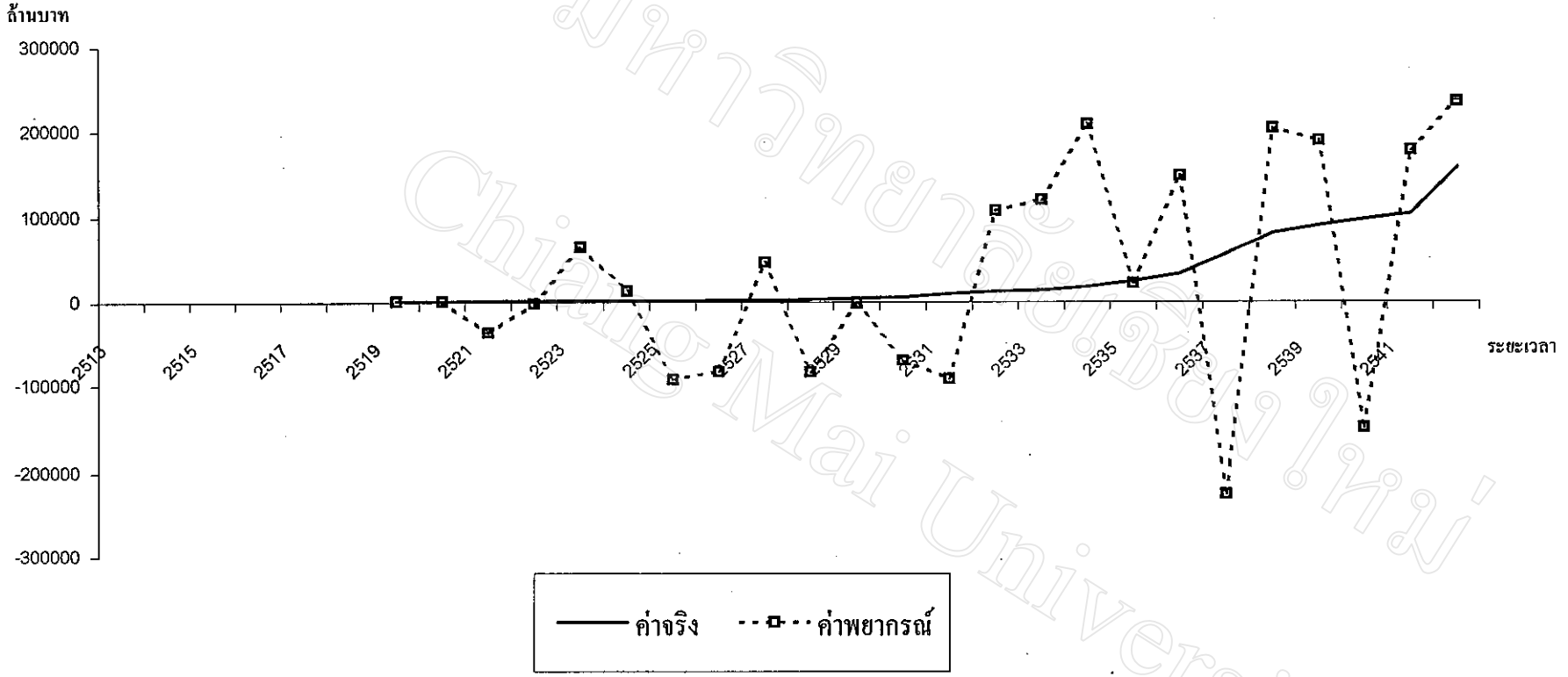
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แบบจำลองสิทธิเรียกร้องจากภาคธุรกิจและครัวเรือนอื่นของธนาคารพาณิชย์ (BOCBS) รายปี

แบบจำลองสิทธิเรียกร้องจากภาคธุรกิจและครัวเรือนอื่นของธนาคารพาณิชย์ ถือว่าเป็นส่วนที่เหลือที่ได้จากสิทธิเรียกร้องรวมของธนาคารพาณิชย์หักออกด้วยเงินให้กู้ยืมและตั๋วเงินประเภทต่างๆ โดยจากการสำหรับผลของการ simulation แบบจำลองสิทธิเรียกร้องจากภาคธุรกิจและครัวเรือนอื่นของธนาคารพาณิชย์โดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริงผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ผลไม่ค่อยดีนัก การเปรียบเทียบค่าจริงและค่าพยากรณ์ และค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์แสดงดังภาพ 5.24 โดยมีค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.6 และมีค่า Mean Absolute Percentage Error หรือมีค่าความคลาดเคลื่อนร้อยละ 10 แต่อย่างไรก็ตามเนื่องจากเป็นส่วนที่เหลือซึ่งเป็นส่วนที่น้อยดังนั้นจึงไม่มีผลต่อการพยากรณ์โดยภาพรวม

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

ภาพที่ 5.24 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของสินเชื่ออื่นๆ ของธนาคารพาณิชย์รายปี



Root Mean Square Error	118132.5	Theil's Inequality Coefficient	0.62414
Mean Absolute Error	94669.17	Bias Proportion	3.11E-05
Mean Absolute Percentage Error	10.92323	Variance Proportion	0.511255
		Covariance Proportion	0.488674

ที่มา : จากการคำนวณ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แบบจำลองเงินรับฝากรวมจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ (BTOBS) รายปี

จากผลการทดสอบ unit root พบว่าแต่ละตัวแปรที่ใช้ในประมาณแบบจำลองเงินรับฝากรวมจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์มี order of integration เดียวกันคือ I(1) และการทดสอบความสัมพันธ์กันลักษณะดุลยภาพระยะยาว (cointegration relationships) ผลปรากฏว่ารายได้ประชาชาติ (NI) ดัชนีการลงทุนในตลาดหลักทรัพย์ (SET) และอัตราดอกเบี้ยเปรียบเทียบระหว่างอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์และอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำของธนาคารพาณิชย์ (IFBTD) มีความสัมพันธ์ระยะยาวกับเงินรับฝากรวมจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ โดยรูปแบบที่เหมาะสมคือ รูปแบบที่ 2 คือแบบที่จำกัดค่าคงที่แต่ไม่มีแนวโน้มเวลาด้วยความยาวของ lag เท่ากับ 4 โดยผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5.40 ความสัมพันธ์ระยะยาวของแบบจำลองเงินรับฝากรวมจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์รายปี

23 observations from 1977 to 1999. Order of VAR = 4.

List of variables included in the cointegrating vector: BTOBS NI SET IFBTD Intercept

List of eigenvalues in descending order: .98974 .95160 .81966 .35645 .0000

Cointegration LR test based on maximal eigenvalue of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r = 1	105.3272	28.2700	25.8000
r <= 1	r = 2	69.6495	22.0400	19.8600
r <= 2	r = 3	39.3975	15.8700	13.8100
r <= 3	r = 4	10.1375	9.1600	7.5300

Cointegration LR test based on trace of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r >= 1	224.5118	53.4800	49.9500
r <= 1	r >= 2	119.1846	34.8700	31.9300
r <= 2	r >= 3	49.5351	20.1800	17.8800
r <= 3	r = 4	10.1375	9.1600	7.5300

หมายเหตุ : ค่า r หมายถึงจำนวน cointegrating vectors

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลการทดสอบหาจำนวนของ cointegrating vector ด้วยวิธี max test และ trace test มีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 4 (r = 4) แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์ในระยะยาว 4 รูปแบบ

Estimated cointegrating vectors, coefficients normalized in parenthesis.

Variables	Vector 1	Vector 2	Vector 3	Vector 4
BTOBS	.2178E-5	-.3487E-6	-.1318E-6	-.1078E-5
	(-1.0000)	(-1.0000)	(-1.0000)	(-1.0000)
NI	-.1991E-5	.1191E-5	-.2002E-5	-.4116E-6
	(.91410)	(3.4162)	(-15.1896)	(-.38187)
SET	-.9398E-3	-.0031 115	.0023907	.0034785
	(431.4335)	(-8923.9)	(18136.5)	(3227.0)
IFBTD	-.56713	-.31320	.12301	.22993
	(260347.1)	(-898277.7)	(933183.7)	(213307.7)
Intercept	1.2750	-.28174	.62501	-.43351
	(-585302.0)	(-808046.4)	(4741489)	(-402164.1)

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของ cointegrating vector ทั้ง 4 รูปแบบพบว่ารูปแบบที่ 2 ให้เครื่องหมายหน้าตัวแปรทุกๆ ตัวตรงตามหลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ กล่าวคือ รายได้ประชาชาติมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกับเงินรับฝากรวมของธนาคารพาณิชย์ ขณะที่ดัชนีการลงทุนในตลาดหลักทรัพย์ และอัตราดอกเบี้ยเปรียบเทียบระหว่างอัตราดอกเบี้ยเงินฝากของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์กับอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำของธนาคารพาณิชย์มีเครื่องหมายทิศทางตรงข้ามกับเงินรับฝากรวมของธนาคารพาณิชย์ เช่น ถ้ารายได้ประชาชาติเพิ่มขึ้น 1 หน่วยมีผลให้เงินรับฝากรวมจากภาคธุรกิจและครัวเรือนเพิ่มขึ้น 0.91 หน่วยเป็นต้น

เมื่อสามารถหาความสัมพันธ์ในระยะยาวได้ (cointegration relationship) หรือแสดงว่าความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรที่เราศึกษานั้นมีอยู่จริง เราจะสามารถหาความสัมพันธ์ของการปรับตัวในระยะสั้นได้ และผลการประมาณหาสมการปรับตัวในระยะสั้นของเงินรับฝากรวมของธนาคารพาณิชย์สามารถแสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 5.41 การปรับตัวในระยะสั้นของแบบจำลองเงินรับฝากรวมจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์รายปี

ECM for variable BTOBS estimated by OLS based on cointegrating VAR(4)

Dependent variable is dBTOBS

23 observations used for estimation from 1977 to 1999

Regressor	Coefficient	T-Ratio	Probability
dBTOBS1	-1.0657	-3.4546	.011
dNI1	1.0094	4.2468	.004
dSET1	539.8748	4.1138	.004
dIFBTD1	58325.0	3.5951	.009
dBTOBS2	-.72256	-3.4767	.010
dNI2	.88220	2.1752	.066
dSET2	408.5178	4.2076	.004
dIFBTD2	33015.6	2.2580	.059
dBTOBS3	-.088644	-.45041	.666
dNI3	1.4964	3.9159	.006
dSET3	68.9917	.85375	.421
dIFBTD3	41635.4	2.5886	.036
ecm1(-1)	.042619	.74804	.479
ecm2(-1)	-.041826	-4.5866	.003
ecm3(-1)	.011429	3.3152	.013
ecm4(-1)	.039299	1.3940	.206

List of additional temporary variables created:

dBTOBS = BTOBS-BTOBS(-1)

dBTOBS1 = BTOBS(-1)-BTOBS(-2)

dNI1 = NI(-1)-NI(-2)

dSET1 = SET(-1)-SET(-2)

dIFBTD1 = IFBTD(-1)-IFBTD(-2)

dBTOBS2 = BTOBS(-2)-BTOBS(-3)

dNI2 = NI(-2)-NI(-3)

dSET2 = SET(-2)-SET(-3)

dIFBTD2 = IFBTD(-2)-IFBTD(-3)

dBTOBS3 = BTOBS(-3)-BTOBS(-4)

dNI3 = NI(-3)-NI(-4)

dSET3 = SET(-3)-SET(-4)

dIFBTD3 = IFBTD(-3)-IFBTD(-4)

ecm1 = 1.0000*BTOBS -.91410*NI -431.4335*SET -260347.1*IFBTD + 585302.0

ecm2 = 1.0000*BTOBS -3.4162*NI + 8923.9*SET + 898277.7*IFBTD + 808046.4

ecm3 = 1.0000*BTOBS + 15.1896*NI -18136.5*SET -933183.7*IFBTD -4741489

ecm4 = 1.0000*BTOBS + .38187*NI -3227.0*SET -213307.7*IFBTD + 402164.1

R-Squared	.99138	R-Bar-Squared	.97291
S.E. of Regression	26153.6	F-stat. F(15, 7)	53.6798[.000]
Mean of Dep. Variable	179720.6	S.D. of Dep. Variable	158909.6
Residual Sum of Squares	4.79E+09	Equation Log-likelihood	-252.9054
Akaike Info. Criterion	-268.9054	Schwarz Bayesian Cri.	-277.9894
DW-statistic	2.2298	System Log-likelihood	-593.8831

Diagnostic test

Test Statistics	LM Version	F Version
A: Serial Correlation	CHSQ(1)= .79035[.374]	F(1, 6)= .21352[.660]
B: Functional Form	CHSQ(1)= 8.6683[.003]	F(1, 6)= 3.6290[.105]
C: Normality	CHSQ(2)= 12.1741[.002]	Not applicable
D: Heteroscedasticity	CHSQ(1)= 1.2334[.267]	F(1, 21)= 1.1899[.288]

A:Lagrange multiplier test of residual serial correlation B:Ramsey's RESET test using the square of the fitted values

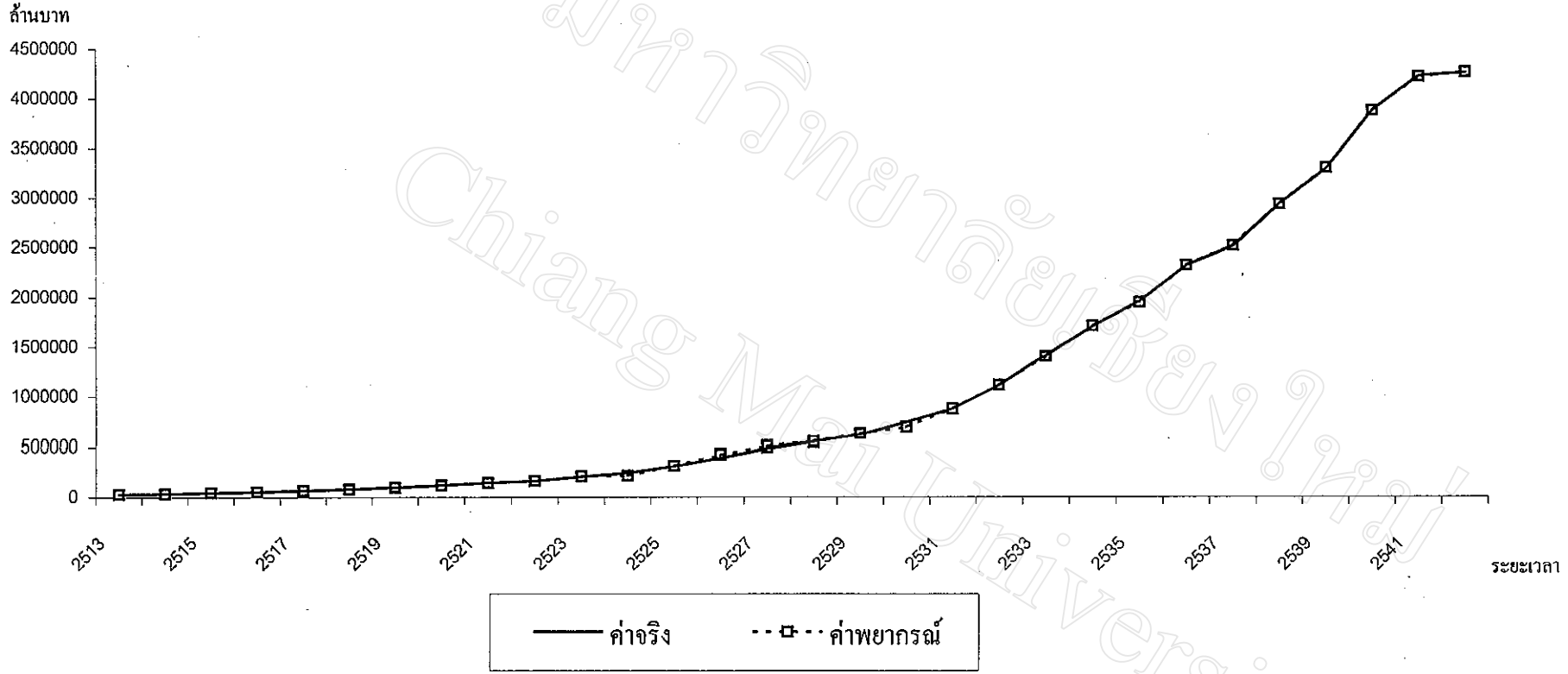
C:Based on a test of skewness and kurtosis of residuals D:Based on the regression of squared residuals on squared fitted values

ที่มา: จากการคำนวณ

ผลจากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้น ค่าความเร็วในการปรับตัว (ecm 2) อยู่ในช่วง 0 ถึง –2 และมีนัยสำคัญทางสถิติ 99% และจากค่าสถิติที่ได้จากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นเป็นที่น่าพอใจเช่น ค่าความสามารถในการอธิบาย (R^2) เท่ากับร้อยละ 99 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถอธิบายได้ดีรวมทั้งไม่มีปัญหา Serial Correlation และปัญหา Heteroscedasticity

สำหรับผลของการ simulation แบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นของแบบจำลองเงินรับฝากรวมของธนาคารพาณิชย์โดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริงผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ผลดี โดยผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ที่ได้ค่าจริงใกล้เคียงกันมากดังภาพที่ 5.25 และประกอบกับค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์เช่นมีค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.03 และมีค่า Mean Absolute Percentage Error หรือมีค่าความคลาดเคลื่อนเพียงร้อยละ 1.9 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถพยากรณ์ได้ดีมาก

ภาพที่ 5.25 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของแบบจำลองเงินรับฝากรวมจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์รายปี



Root Mean Square Error	14895.2	Theil's Inequality Coefficient	0.003534
Mean Absolute Error	10254.88	Bias Proportion	5.7E-05
Mean Absolute Percentage Error	0.019148	Variance Proportion	3.59E-05
		Covariance Proportion	0.999842

ที่มา : จากการคำนวณ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แบบจำลองเงินฝากจ่ายคืนเมื่อทวงถามของภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ (BDDBS) รายปี

จากผลการทดสอบ unit root พบว่าแต่ละตัวแปรที่ใช้ในการประมาณแบบจำลองเงินฝากจ่ายคืนเมื่อทวงถามของภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์มี order of integration เดียวกันคือ I(1) การทดสอบความสัมพันธ์กันลักษณะดุลยภาพระยะยาว (Cointegration relationships) ผลปรากฏว่าเงินให้กู้ยืมแก่ภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ (BACBS) มีความสัมพันธ์ระยะยาวกับเงินฝากจ่ายคืนเมื่อทวงถามของภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ โดยรูปแบบที่เหมาะสมคือ รูปแบบที่ 1 คือแบบที่จำกัดค่าคงที่แต่ไม่มีแนวโน้มเวลาด้วย ความยาวของ lag เท่ากับ 8 โดยผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5.42 ความสัมพันธ์ระยะยาวของแบบจำลองเงินฝากจ่ายคืนเมื่อทวงถามของภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์รายปี

22 observations from 1978 to 1999. Order of VAR = 8.

List of variables included in the cointegrating vector: BDDBS BACBS

List of eigenvalues in descending order: .91404 .32665

Cointegration LR test based on maximal eigenvalue of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r = 1	53.9854	11.0300	9.2800
r <= 1	r = 2	8.7006	4.1600	3.0400

Cointegration LR test based on trace of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r >= 1	62.6860	12.3600	10.2500
r <= 1	r = 2	8.7006	4.1600	3.0400

หมายเหตุ : ค่า r หมายถึงจำนวน cointegrating vectors

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลการทดสอบหาจำนวนของ cointegrating vector ด้วยวิธี max test และ trace test มีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 2 (r = 2) แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์ในระยะยาว 2 รูปแบบ

Estimated cointegrating vectors, coefficients normalized in parenthesis.

Variables	Vector 1	Vector 2
BDDBS	.4334E-4	.4647E-4
	(-1.0000)	(-1.0000)
BACBS	-.4852E-6	-.9201E-5
	(.011195)	(.19797)

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของ cointegrating vector ทั้ง 2 รูปแบบพบว่าทั้ง 2 ให้เครื่องหมายหน้าตัวแปรทุกๆ ตัวตรงตามหลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ กล่าวคือ เงินให้กู้ยืมแก่ภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับเงินฝากจ่ายคืนเมื่อทวงถามของภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ กล่าวถ้าเงินให้กู้ยืมแก่ภาคธุรกิจและครัวเรือนเพิ่มขึ้น 1 หน่วยทำให้เงินรับฝากจ่ายคืนเมื่อทวงถามเพิ่มขึ้น 0.197 หน่วย

เมื่อเราสามารถหาความสัมพันธ์ในระยะยาวได้แล้ว (cointegration relationship) หรือความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรที่เราศึกษานั้นมีอยู่จริง เราจะสามารถหาความสัมพันธ์ของการปรับตัวในระยะสั้นได้ และผลการประมาณหาสมการปรับตัวในระยะสั้นของเงินฝากจ่ายคืนเมื่อทวงถามของภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์แสดงดังนี้

ตารางที่ 5.43 การปรับตัวในระยะสั้นของแบบจำลองเงินฝากจ่ายคืนเมื่อทวงถามของภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์รายปี

ECM for variable BDDBS estimated by OLS based on cointegrating VAR(8)

Dependent variable is dBDDBS

22 observations used for estimation from 1978 to 1999

Regressor	Coefficient	T-Ratio	Probability
dBDDBS1	-1.3746	-3.6868	.010
dBACBS1	-.019268	-.94142	.383
dBDDBS2	-1.3173	-3.8365	.009
dBACBS2	-.0047254	-.094770	.928
dBDDBS3	-.58336	-2.6531	.038
dBACBS3	.12661	1.9019	.106
dBDDBS4	-.31134	-1.0167	.349
dBACBS4	-.0018203	-.025739	.980
dBDDBS5	-1.7337	-4.2618	.005
dBACBS5	-.058414	-.76869	.471
dBDDBS6	-2.4616	-4.0335	.007
dBACBS6	.14104	1.5496	.172
dBDDBS7	-1.9000	-3.1206	.021
dBACBS7	-.54057	-6.5435	.001
ecm1(-1)	.88680	7.2092	.000
ecm2(-1)	-.096893	-.73456	.490

List of additional temporary variables created:

dBDDBS = BDDBS-BDDBS(-1)

dBDDBS1 = BDDBS(-1)-BDDBS(-2)

dBACBS1 = BACBS(-1)-BACBS(-2)

dBDDBS2 = BDDBS(-2)-BDDBS(-3)

dBACBS2 = BACBS(-2)-BACBS(-3)

dBDDBS3 = BDDBS(-3)-BDDBS(-4)

dBACBS3 = BACBS(-3)-BACBS(-4)

dBDDBS4 = BDDBS(-4)-BDDBS(-5)

dBACBS4 = BACBS(-4)-BACBS(-5)

dBDDBS5 = BDDBS(-5)-BDDBS(-6)

dBACBS5 = BACBS(-5)-BACBS(-6)

dBDDBS6 = BDDBS(-6)-BDDBS(-7)

dBACBS6 = BACBS(-6)-BACBS(-7)

dBDDBS7 = BDDBS(-7)-BDDBS(-8)

dBACBS7 = BACBS(-7)-BACBS(-8)

ecm1 = 1.0000*BDDBS -.011195*BACBS

ecm2 = 1.0000*BDDBS -.19797*BACBS

R-Squared	.95123	R-Bar-Squared	.82929
S.E. of Regression	2838.2	F-stat. F(17, 3)	7.8010[.009]
Mean of Dep. Variable	3212.7	S.D. of Dep. Variable	6869.2
Residual Sum of Squares	4.83E+07	Equation Log-likelihood	-191.8447
Akaike Info. Criterion	-207.8447	Schwarz Bayesian Cri.	-216.5730
DW-statistic	.81451	System Log-likelihood	-454.5633

Diagnostic test

Test Statistics	LM Version	F Version
A: Serial Correlation	CHSQ(1)= 3.0385[.081]	F(1, 5)= .80124[.412]
B: Functional Form	CHSQ(1)= .37457[.541]	F(1, 5)= .086604[.780]
C: Normality	CHSQ(2)= 32.3006[.000]	Not applicable
D: Heteroscedasticity	CHSQ(1)= 1.0791[.299]	F(1, 20)= 1.0316[.322]

A:Lagrange multiplier test of residual serial correlation B:Ramsey's RESET test using the square of the fitted values

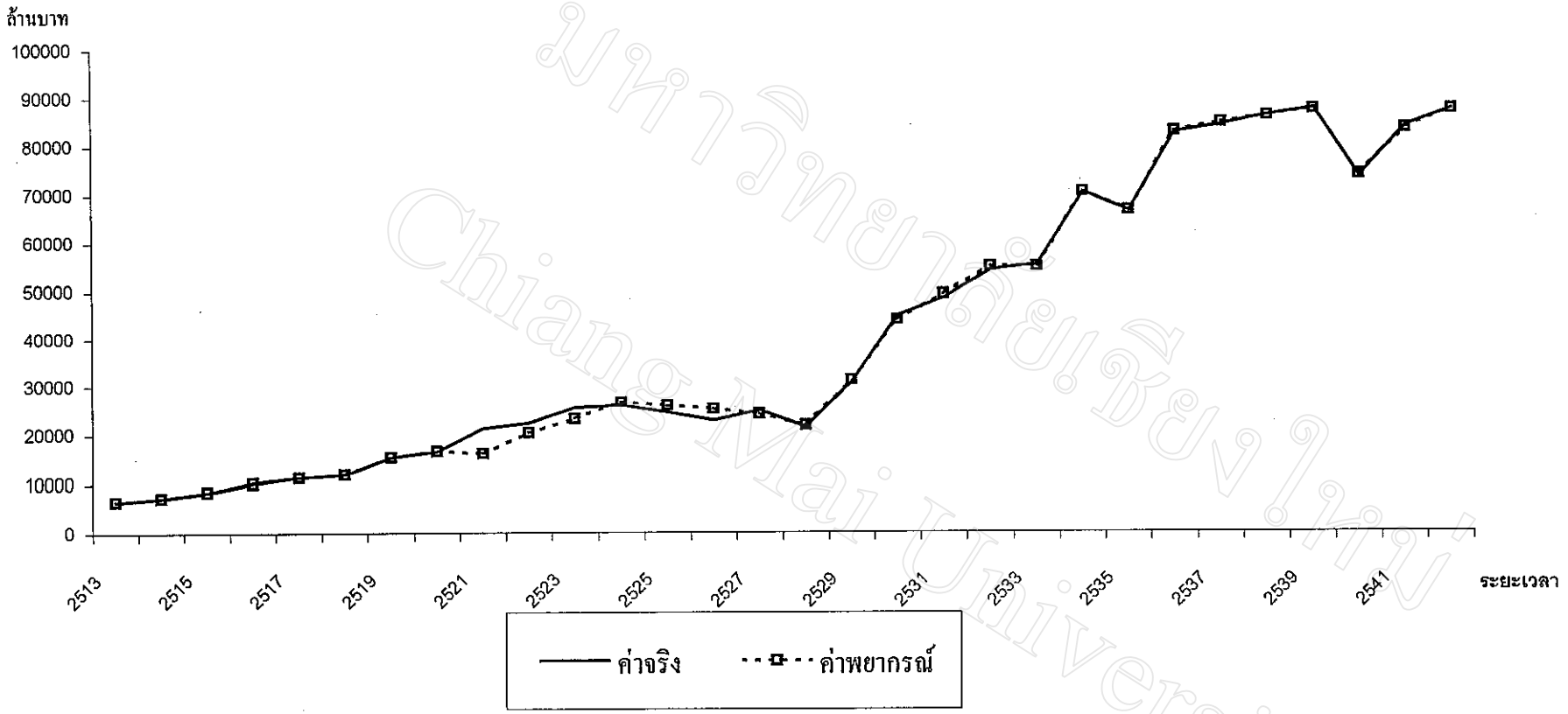
C:Based on a test of skewness and kurtosis of residuals D:Based on the regression of squared residuals on squared fitted values

ที่มา: จากการคำนวณ

ผลจากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้น ค่าความเร็วในการปรับตัว (ecm 2) อยู่ในช่วง 0 ถึง –2 และจากค่าสถิติที่ได้จากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นเป็นที่น่าพอใจเช่น ค่าความสามารถในการอธิบาย (R^2) เท่ากับร้อยละ 95 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถอธิบายได้ดีรวมทั้งไม่มีปัญหา Serial Correlation และปัญหา Heteroscedasticity

สำหรับผลของการ simulation แบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นของแบบจำลองเงินรับฝากจ่ายคืนเมื่อทวงถามของธนาคารพาณิชย์โดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริงผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ผลดี โดยผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ที่ได้ค่าจริงใกล้เคียงกันมากดังภาพที่ 5.26 และประกอบกับค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์ เช่นมีค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.008 และมีค่า Mean Absolute Percentage Error หรือมีค่าความคลาดเคลื่อนเพียงร้อยละ 2 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถพยากรณ์ได้ดี

ภาพที่ 5.26 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของแบบจำลองเงินรับฝากจ่ายคืนเมื่อทวงถามของภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์รายปี



Root Mean Square Error	993.8845	Theil's Inequality Coefficient	0.008422
Mean Absolute Error	715.0441	Bias Proportion	0.018374
Mean Absolute Percentage Error	0.024405	Variance Proportion	0.000754
		Covariance Proportion	0.996413

ที่มา : จากการคำนวณ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แบบจำลองเงินรับฝากออมทรัพย์จากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ (BSDBS) รายปี

จากผลการทดสอบ unit root พบว่าแต่ละตัวแปรที่ใช้ในการประมาณแบบจำลองเงินรับฝากออมทรัพย์จากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ มี order of integration เดียวกัน คือ I(1) และการทดสอบความสัมพันธ์กันลักษณะดุลยภาพระยะยาว (cointegration relationships) ปรากฏว่าสิทธิเรียกร้องจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ (BCBS) และอัตราดอกเบี้ยเปรียบเทียบระหว่างอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์กับอัตราดอกเบี้ยเงินฝากออมทรัพย์ของธนาคารพาณิชย์ (IFBSD) มีความสัมพันธ์ระยะยาวกับเงินรับฝากออมทรัพย์จากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ ด้วยรูปแบบที่ 4 คือแบบที่มีค่าคงที่แต่จำกัดแนวโน้มเวลาด้วยความยาวของ lag เท่ากับ 3 โดยผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector แสดงดังนี้

ตารางที่ 5.44 ความสัมพันธ์ระยะยาวของแบบจำลองเงินรับฝากออมทรัพย์จากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์รายปี

27 observations from 1973 to 1999. Order of VAR = 3.

List of variables included in the cointegrating vector: BSDBS BCBS IFBSD Trend

List of eigenvalues in descending order: .77887 .69762 .28623 .0000

Cointegration LR Test Based on Maximal Eigenvalue of the Stochastic Matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r = 1	40.7434	25.4200	23.1000
r <= 1	r = 2	32.2940	19.2200	17.1800
r <= 2	r = 3	9.1043	12.3900	10.5500

Cointegration LR Test Based on Trace of the Stochastic Matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r >= 1	82.1416	42.3400	39.3400
r <= 1	r >= 2	41.3983	25.7700	23.0800
r <= 2	r = 3	9.1043	12.3900	10.5500

หมายเหตุ : ค่า r หมายถึงจำนวน cointegrating vectors

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลการทดสอบหาจำนวนของ cointegrating vector ด้วยวิธี max test และ trace test มีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 2 (r = 2) แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์ในระยะยาว 2 รูปแบบ

Estimated cointegrating vectors, coefficients normalized in parenthesis.

Variables	Vector 1	Vector 2
BSDBS	-.3038E-6	-.8517E-5
	(-1.0000)	(-1.0000)
BCBS	.5534E-6	.3887E-6
	(1.8214)	(.045638)
IFBSD	-.037987	-.025657
	(-125025.2)	(-3012.5)
Trend	.014999	-.021466
	(49364.3)	(-2520.4)

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของ cointegrating vector ทั้ง 2 รูปแบบพบว่าทั้งรูปแบบ 2 ให้เครื่องหมายหน้าตัวแปรทุกๆ ตัวตรงตามหลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ กล่าวคือ สิทธิเรียกร้องจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ ความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับเงินรับฝากออมทรัพย์จากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ ขณะที่อัตราดอกเบี้ยเปรียบเทียบระหว่างอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์กับอัตราดอกเบี้ยเงินฝากออมทรัพย์ของธนาคารพาณิชย์มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกับเงินรับฝากออมทรัพย์จากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้แสดงดังตาราง

เมื่อเราสามารถหาความสัมพันธ์ในระยะยาวได้แล้ว (cointegration relationship) หรือความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรที่เราศึกษานั้นมีอยู่จริง เราจะสามารถหาความสัมพันธ์ของการปรับตัวในระยะสั้นได้ และผลการประมาณหาสมการปรับตัวในระยะสั้นของเงินรับฝากออมทรัพย์จากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์แสดงดังนี้

ตารางที่ 5.45 การปรับตัวในระยะสั้นของแบบจำลองเงินรับฝากออมทรัพย์จากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์รายปี

ECM for variable BSDBS estimated by OLS based on cointegrating VAR(3)

Dependent variable is dBSDBS

27 observations used for estimation from 1973 to 1999

Regressor	Coefficient	T-Ratio	Probability
Intercept	1627.6	.29456	.772
dBSDBS1	-1.6453	-4.6632	.000
dBCBS1	-.20590	-7.2717	.000
dIFBSD1	-613.7083	-.11842	.907
dBSDBS2	-.93868	-3.8404	.001
dBCBS2	-.51494	-5.4446	.000
dIFBSD2	-1021.5	-.19576	.847
ecm1(-1)	-.013772	-2.5183	.021
ecm2(-1)	.93350	6.0894	.000

List of additional temporary variables created:

dBSDBS = BSDBS-BSDBS(-1)

dBSDBS1 = BSDBS(-1)-BSDBS(-2)

dBCBS1 = BCBS(-1)-BCBS(-2)

dIFBSD1 = IFBSD(-1)-IFBSD(-2)

dBSDBS2 = BSDBS(-2)-BSDBS(-3)

dBCBS2 = BCBS(-2)-BCBS(-3)

dIFBSD2 = IFBSD(-2)-IFBSD(-3)

ecm1 = 1.0000*BSDBS -1.8214*BCBS + 125025.2*IFBSD -49364.3*Trend

ecm2 = 1.0000*BSDBS -.045638*BCBS + 3012.5*IFBSD + 2520.4*Trend

R-Squared	.86324	R-Bar-Squared	.80246
S.E. of Regression	17999.6	F-stat. F(8, 18)	14.2022[.000]
Mean of Dep. Variable	34976.2	S.D. of Dep. Variable	40497.9
Residual Sum of Squares	5.83E+09	Equation Log-likelihood	-297.3864
Akaike Info. Criterion	-306.3864	Schwarz Bayesian Cri.	-312.2176
DW-statistic	2.6512	System Log-likelihood	-673.5359

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

Diagnostic test

Test Statistics	LM Version	F Version
A: Serial Correlation	CHSQ(1)= 8.5553[.003]	F(1, 17)= 7.8852[.012]
B: Functional Form	CHSQ(1)= 3.7375[.053]	F(1, 17)= 2.7313[.117]
C: Normality	CHSQ(2)= .0082404[.996]	Not applicable
D: Heteroscedasticity	CHSQ(1)= .0046476[.946]	F(1, 25)= .0043041[.948]

A:Lagrange multiplier test of residual serial correlation B:Ramsey's RESET test using the square of the fitted values

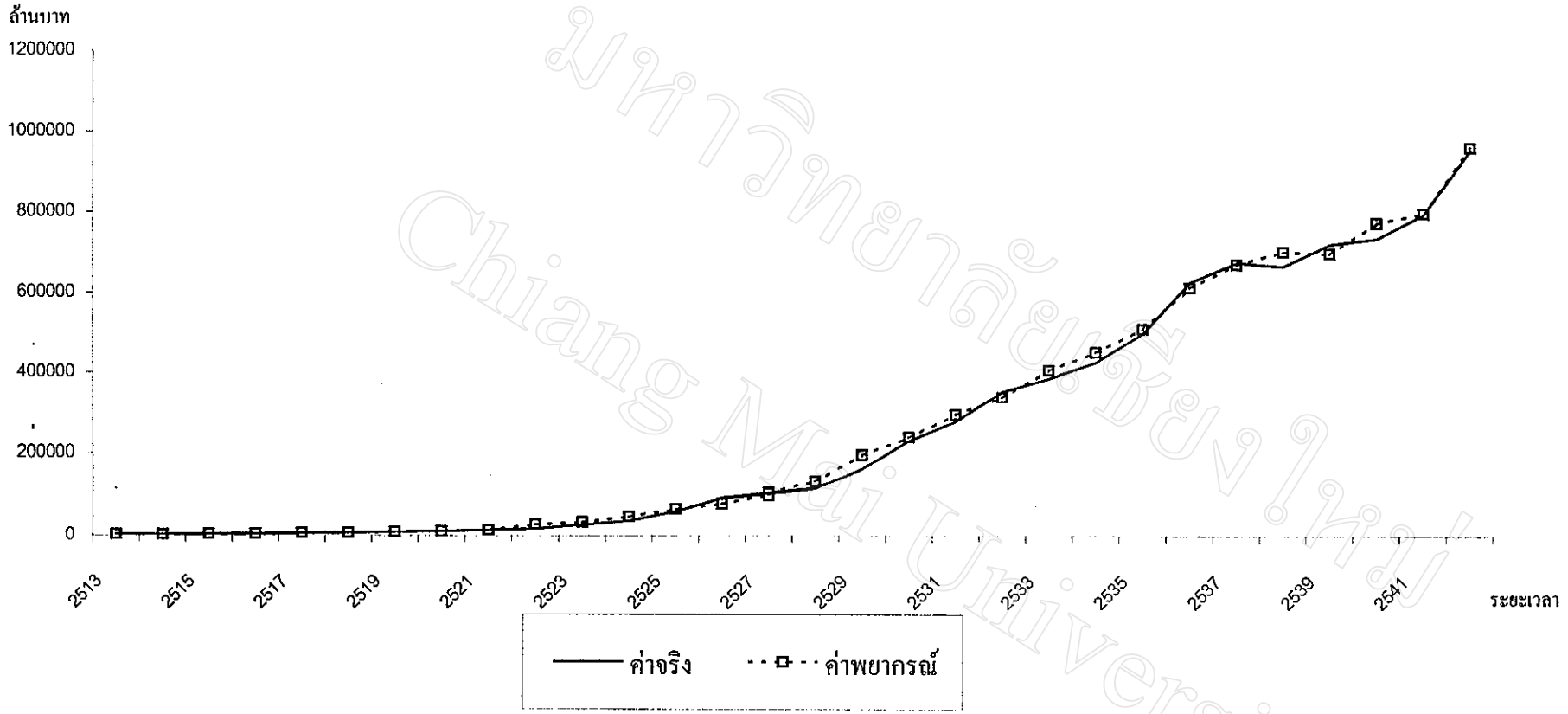
C:Based on a test of skewness and kurtosis of residuals D:Based on the regression of squared residuals on squared fitted values

ที่มา: จากการคำนวณ

ผลจากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้น ค่าความเร็วในการปรับตัว (ecm 2) อยู่ในช่วง 0 ถึง –2 และมีนัยสำคัญทางสถิติ 95% และจากค่าสถิติที่ได้จากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นเป็นที่น่าพอใจเช่น ค่าความสามารถในการอธิบาย (R^2) เท่ากับร้อยละ 86 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถอธิบายได้ดีรวมทั้งไม่มีปัญหา Serial Correlation และปัญหา Heteroscedasticity

สำหรับผลของการ simulation แบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นของแบบจำลองเงินรับฝากออมทรัพย์ของธนาคารพาณิชย์โดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริงผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ผลดี โดยผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ที่ได้ค่าจริงใกล้เคียงกันมากดังภาพที่ 5.27 และประกอบกับค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์เช่นมีค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.01 และมีค่า Mean Absolute Percentage Error หรือมีค่าความคลาดเคลื่อนเพียงร้อยละ 10 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถพยากรณ์ได้ดี

ภาพที่ 5.27 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของแบบจำลองเงินรับฝากออมทรัพย์จากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์รายปี



Root Mean Square Error	18627.1	Theil's Inequality Coefficient	0.019514
Mean Absolute Error	15322.22	Bias Proportion	0.0999
Mean Absolute Percentage Error	0.105895	Variance Proportion	3.17E-05
		Covariance Proportion	0.785897

ที่มา : จากการคำนวณ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แบบจำลองเงินรับฝากจ่ายคืนเมื่อสิ้นระยะเวลาของภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ (BTDBS) รายปี

จากผลการทดสอบ unit root พบว่าแต่ละตัวแปรที่ใช้ในการประมาณเงินรับฝากจ่ายคืนเมื่อสิ้นระยะเวลาของภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ มี order of integration เดียวกัน คือ I(1) และผลทดสอบความสัมพันธ์กันลักษณะดุลยภาพระยะยาว (cointegration relationships) ปรากฏว่าสิทธิเรียกร้องจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ (BCBS) และอัตราดอกเบี้ยเปรียบเทียบระหว่างอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์กับอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำของธนาคารพาณิชย์ (IFBTD) มีความสัมพันธ์ระยะยาวกับเงินรับฝากจ่ายคืนเมื่อสิ้นระยะเวลาของภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ ด้วยรูปแบบที่ 5 คือ แบบที่มีค่าคงที่แต่จำกัดแนวโน้มเวลาด้วยความยาวของ lag เท่ากับ 3 โดยผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector แสดงดังนี้

ตารางที่ 5.46 ความสัมพันธ์ระยะยาวของแบบจำลองเงินรับฝากจ่ายคืนเมื่อสิ้นระยะเวลาของภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์รายปี

27 observations from 1973 to 1999. Order of VAR = 3.

List of variables included in the cointegrating vector: BTDBS BCBS IFBTD

List of eigenvalues in descending order: .77735 .58340 .20926

Cointegration LR Test Based on Maximal Eigenvalue of the Stochastic Matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r = 1	40.5576	24.3500	22.2600
r <= 1	r = 2	23.6421	18.3300	16.2800
r <= 2	r = 3	6.3393	11.5400	9.7500

Cointegration LR Test Based on Trace of the Stochastic Matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r >= 1	70.5390	39.3300	36.2800
r <= 1	r >= 2	29.9813	23.8300	21.2300
r <= 2	r = 3	6.3393	11.5400	9.7500

หมายเหตุ : ค่า r หมายถึงจำนวน cointegrating vectors

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลการทดสอบหาจำนวนของ cointegrating vector ด้วยวิธี max test และ trace test มีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 2 (r = 2) แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์ในระยะยาว 2 รูปแบบ

Estimated cointegrating vectors, coefficients normalized in parenthesis.

Variables	Vector 1	Vector 2
BTDBS	-.3638E-5	.2666E-5
	(-1.0000)	(-1.0000)
BCBS	.1317E-5	-.1705E-5
	(.36219)	(.63944)
IFBTD	-.18547	.021849
	(-50988.8)	(-8194.5)

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของ cointegrating vector ทั้ง 2 รูปแบบพบว่าทั้งรูปแบบ 2 ให้เครื่องหมายหน้าตัวแปรทุกๆ ตัวตรงตามหลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ กล่าวคือ สิทธิเรียกร้องจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ ความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับเงินรับฝากจ่ายคืนเมื่อสิ้นระยะเวลาของภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ ขณะที่อัตราดอกเบี้ยเปรียบเทียบระหว่างอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์กับอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำของธนาคารพาณิชย์ มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกับเงินรับฝากจ่ายคืนเมื่อสิ้นระยะเวลาของภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ ค่าสัมประสิทธิแสดงดังตารางข้างบน

เมื่อเราสามารถหาความสัมพันธ์ในระยะยาวได้แล้ว (cointegration relationship) หรือความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรที่เราศึกษานั้นมีอยู่จริง เราจะสามารถหาความสัมพันธ์ของการปรับตัวในระยะสั้นได้ และผลการประมาณหาการปรับตัวในระยะสั้นของเงินรับฝากจ่ายคืนเมื่อสิ้นระยะเวลาของภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์แสดงดังนี้

ตารางที่ 5.47 การปรับตัวในระยะสั้นของแบบจำลองเงินรับฝากจ่ายคืนเมื่อสิ้นระยะเวลาของภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์รายปี

ECM for variable BTDBS estimated by OLS based on cointegrating VAR(3)

Dependent variable is dBTDBS

27 observations used for estimation from 1973 to 1999

Regressor	Coefficient	T-Ratio	Probability
Intercept	-32722.2	-1.6049	.127
Trend	19441.0	5.5478	.000
dBTDBS1	-.046527	-.26808	.792
dBCBS1	.33716	4.5609	.000
dIFBTD1	35603.6	2.0912	.052
dBTDBS2	1.1583	6.1085	.000
dBCBS2	.27058	2.3490	.031
dIFBTD2	21660.3	1.2632	.224
ecm1(-1)	-.98222	-7.1802	.000
ecm2(-1)	.064675	.64500	.528

List of additional temporary variables created:

dBTDBS = BTDBS-BTDBS(-1)

dBTDBS1 = BTDBS(-1)-BTDBS(-2)

dBCBS1 = BCBS(-1)-BCBS(-2)

dIFBTD1 = IFBTD(-1)-IFBTD(-2)

dBTDBS2 = BTDBS(-2)-BTDBS(-3)

dBCBS2 = BCBS(-2)-BCBS(-3)

dIFBTD2 = IFBTD(-2)-IFBTD(-3)

ecm1 = 1.0000*BTDBS -.36219*BCBS + 50988.8*IFBTD

ecm2 = 1.0000*BTDBS -.63944*BCBS + 8194.5*IFBTD

R-Squared	.95934	R-Bar-Squared	.93782
S.E. of Regression	37607.2	F-stat. F(9, 17)	44.5712[.000]
Mean of Dep. Variable	115030.9	S.D. of Dep. Variable	150815.5
Residual Sum of Squares	2.40E+10	Equation Log-likelihood	-316.5096
Akaike Info. Criterion	-326.5096	Schwarz Bayesian Cri.	-332.9888
DW-statistic	1.7376	System Log-likelihood	-680.4355

Diagnostic test

Test Statistics	LM Version	F Version
A: Serial Correlation	CHSQ(1)= .47634[.490]	F(1, 16)= .28734[.599]
B: Functional Form	CHSQ(1)= 6.7492[.009]	F(1, 16)= 5.3325[.035]
C: Normality	CHSQ(2)= .13391[.935]	Not applicable
D: Heteroscedasticity	CHSQ(1)= .0088284[.925]	F(1, 25)= .0081771[.929]

A:Lagrange multiplier test of residual serial correlation B:Ramsey's RESET test using the square of the fitted values

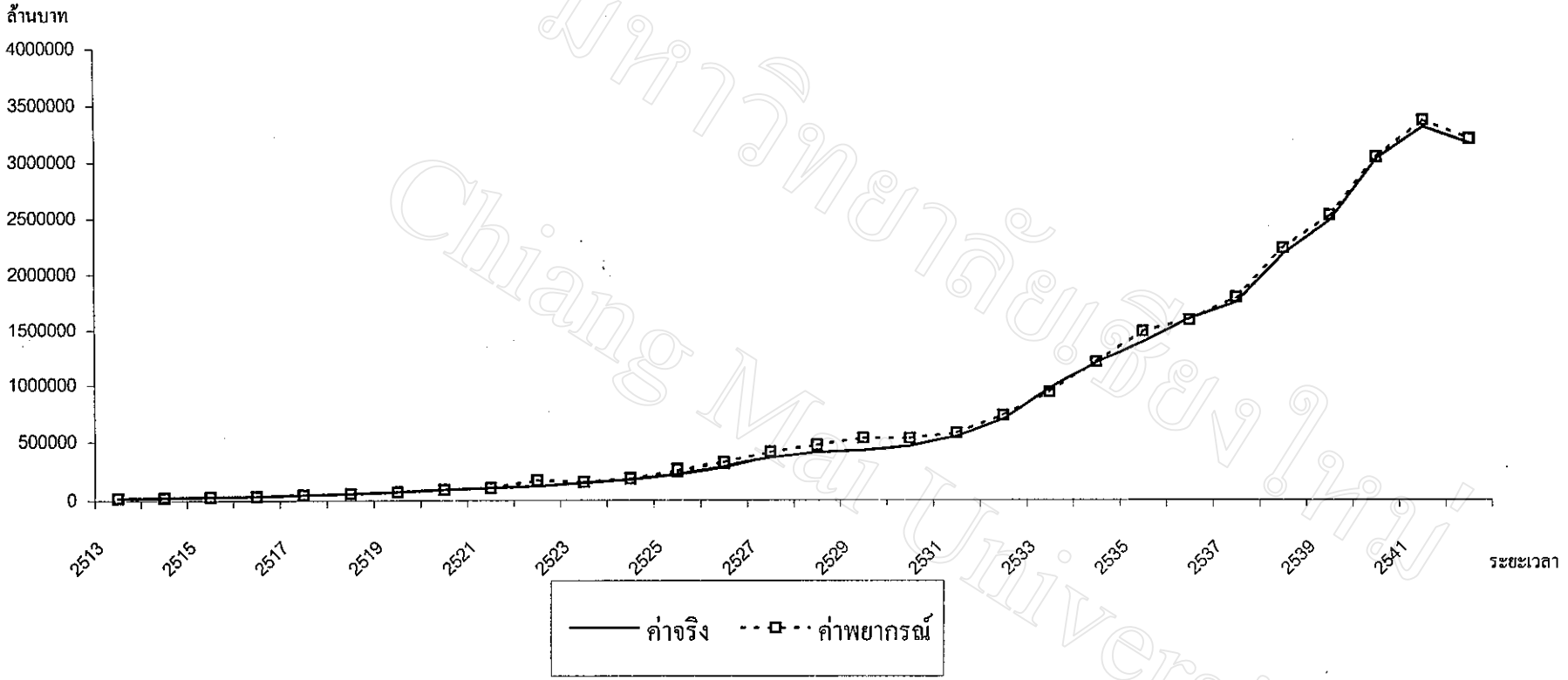
C:Based on a test of skewness and kurtosis of residuals D:Based on the regression of squared residuals on squared fitted values

ที่มา: จากการคำนวณ

ผลจากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้น ค่าความเร็วในการปรับตัว (ecm 1) อยู่ในช่วง 0 ถึง –2 และมีนัยสำคัญทางสถิติ 99% และจากค่าสถิติที่ได้จากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นเป็นที่น่าพอใจเช่น ค่าความสามารถในการอธิบาย (R^2) เท่ากับร้อยละ 95 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถอธิบายได้ดีรวมทั้งไม่มีปัญหา Serial Correlation และปัญหา Heteroscedasticity

สำหรับผลของการ simulation แบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นของแบบจำลองเงินรับฝากจ่ายคืนเมื่อสิ้นระยะเวลาของภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์โดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริงผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ผลดี โดยผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ที่ได้ค่าจริงใกล้เคียงกันมากดังภาพที่ 5.28 และประกอบกับค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์เช่นมีค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.015 และมีค่า Mean Absolute Percentage Error หรือมีค่าความคลาดเคลื่อนเพียงร้อยละ 8.5 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถพยากรณ์ได้ดี

ภาพที่ 5.28 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของแบบจำลองเงินรับฝากจ่ายคืนเมื่อสิ้นระยะเวลาจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์รายปี



Root Mean Square Error	49651.73	Theil's Inequality Coefficient	0.015696
Mean Absolute Error	42103.41	Bias Proportion	0.27129
Mean Absolute Percentage Error	0.085222	Variance Proportion	0.000165
		Covariance Proportion	0.418499

ที่มา : จากการคำนวณ

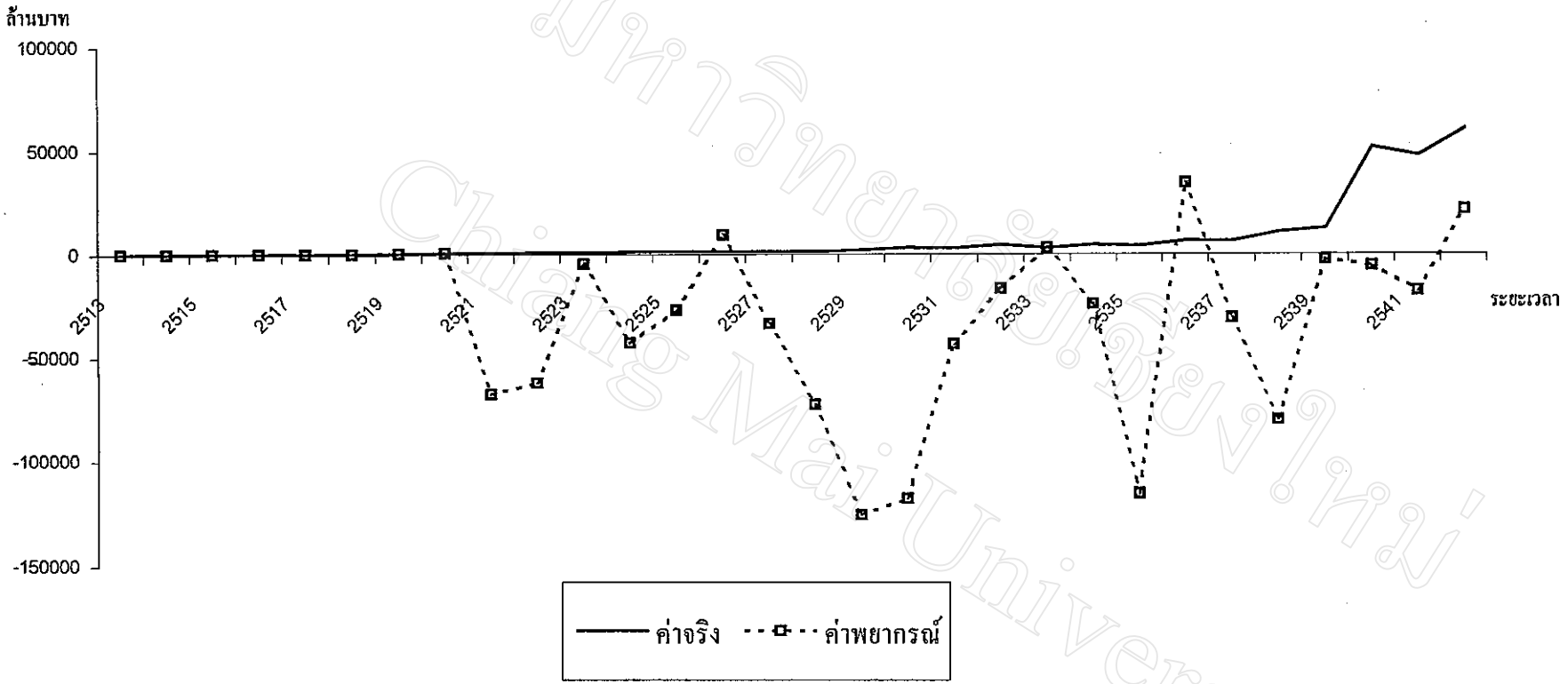
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แบบจำลองเงินรับฝากอื่นๆ ของธนาคารพาณิชย์ (BOTBS) รายปี

สำหรับเงินรับฝากอื่นๆเงินฝากส่วนนี้เป็นส่วนเหลือจากการนำเงินรับฝากรวมจากภาคธุรกิจและครัวเรือนลบออกด้วย เงินฝากจ่ายคืนเมื่อทวงถาม (BDDBS) เงินฝากออมทรัพย์ (BSDBS) และเงินฝากจ่ายคืนเมื่อสิ้นระยะเวลา (BTDBS)) โดยจากการสำหรับผลของการ simulation แบบจำลองเงินรับฝากอื่นๆ ของธนาคารพาณิชย์โดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริงผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ผลไม่ค่อยดีนัก การเปรียบเทียบค่าจริงและค่าพยากรณ์ และค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์แสดงดังภาพ 5.29 โดยมีค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.8 และมีค่า Mean Absolute Percentage Error หรือมีค่าความคลาดเคลื่อนร้อยละ 19 แต่อย่างไรก็ตามเนื่องจากเป็นส่วนที่เหลือซึ่งเป็นส่วนที่น้อย ดังนั้นจึงไม่มีผลต่อการพยากรณ์โดยภาพรวม

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

ภาพที่ 5.29 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของแบบจำลองเงินรับฝากอื่นๆ ของธนาคารพาณิชย์รายปี



Root Mean Square Error	62121.4	Theil's Inequality Coefficient	0.803065
Mean Absolute Error	50132.58	Bias Proportion	0.301899
Mean Absolute Percentage Err	19.09529	Variance Proportion	0.175676
		Covariance Proportion	0.259358

ที่มา : จากการคำนวณ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แบบจำลองหนี้สินต่างประเทศของธนาคารพาณิชย์ (BFL) รายปี

จากผลการทดสอบ unit root พบว่าแต่ละตัวแปรที่ใช้ในประมาณแบบจำลองหนี้สินต่างประเทศของธนาคารพาณิชย์มี order of integration เดียวกันคือ I(1) และผลการทดสอบความสัมพันธ์กันลักษณะดุลยภาพระยะยาว (cointegration relationships) ปรากฏว่าอัตราดอกเบี้ยเปรียบเทียบระหว่างอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์เทียบกับอัตราดอกเบี้ยต่างประเทศ (IMLRUS) สัดส่วนสิทธิเรียกร้องจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนต่อเงินรับฝากจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ (BLDR) และตัวแปรหุ่น (DUM1) มีความสัมพันธ์ระยะยาวกับหนี้สินต่างประเทศของธนาคารพาณิชย์ ด้วยรูปแบบที่เหมาะสมคือ รูปแบบที่ 4 คือ แบบที่มีค่าคงที่และจำกัดแนวโน้มเวลาด้วยความยาวของ lag เท่ากับ 3 โดยผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector แสดงดังนี้

ตารางที่ 5.48 ความสัมพันธ์ระยะยาวของแบบจำลองหนี้สินต่างประเทศของธนาคารพาณิชย์รายปี

27 observations from 1973 to 1999. Order of VAR = 3.

List of variables included in the cointegrating vector: BFL IMLRUS BLDR DUM1 Trend

List of eigenvalues in descending order: .97601 .62078 .35320 .15790 0.00

Cointegration LR test based on maximal eigenvalue of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r = 1	100.7180	31.7900	29.1300
r<= 1	r = 2	26.1802	25.4200	23.1000
r<= 2	r = 3	11.7643	19.2200	17.1800
r<= 3	r = 4	4.6400	12.3900	10.5500

Cointegration LR test based on trace of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r>= 1	143.3025	63.0000	59.1600
r<= 1	r>= 2	42.5845	42.3400	39.3400
r<= 2	r>= 3	16.4043	25.7700	23.0800
r<= 3	r = 4	4.6400	12.3900	10.5500

หมายเหตุ : ค่า r หมายถึงจำนวน cointegrating vectors

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลการทดสอบหาจำนวนของ cointegrating vector ด้วยวิธี max test และ trace test มีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 2 (r = 2) แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์ในระยะยาว 2 รูปแบบ

Cointegration with unrestricted intercepts and restricted trends in the VAR

Variables	Vector 1	Vector 2
BFL	-.4428E-5	-.3267E-5
	(-1.0000)	(-1.0000)
IMLRUS	.085005	1.2275
	(19198.8)	(375686.7)
BLDR	.047537	4.3565
	(10736.4)	(1333298)
DUM1	.3978E-8	.4980E-6
	(.8985E-3)	(.15241)
Trend	.011073	.014320
	(2500.8)	(4382.5)

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากการประมาณค่าสัมประสิทธ์ของ cointegrating vector ทั้ง 2 รูปแบบพบว่ารูปแบบทั้ง 2 ให้เครื่องหมายหน้าตัวแปรทุกๆ ตัวตรงตามหลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ กล่าวคือ อัตราดอกเบี้ยเปรียบเทียบระหว่างอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์เทียบกับอัตราดอกเบี้ยต่างประเทศ (IMLRUS) สัดส่วนสิทธิเรียกร้องจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนต่อเงินรับฝากจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ (BLDR) และตัวแปรหุ่น (DUM1) มีความสัมพันธ์กับหนี้สินต่างประเทศของธนาคารพาณิชย์ในทิศทางเดียวกัน เช่น ถ้าสัดส่วนสิทธิเรียกร้องจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนต่อเงินรับฝากจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์เพิ่มขึ้น 1 หน่วยมีผลให้หนี้สินต่างประเทศของธนาคารพาณิชย์เพิ่มขึ้น 1333298 หน่วย เป็นต้น

เมื่อเราสามารถหาความสัมพันธ์ในระยะยาวได้แล้ว (cointegration relationship) หรือความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรที่เราศึกษานั้นมีอยู่จริง เราจะสามารถหาความสัมพันธ์ของการปรับตัวในระยะสั้นได้ และผลการประมาณหาสมการปรับตัวในระยะสั้นของหนี้สินต่างประเทศของธนาคารพาณิชย์แสดงดังนี้

ตารางที่ 5.49 การปรับตัวในระยะสั้นของแบบจำลองหนี้สินต่างประเทศของธนาคารพาณิชย์รายปี

ECM for variable BFL estimated by OLS based on cointegrating VAR(3)

Dependent variable is dBFL

27 observations used for estimation from 1973 to 1999

Regressor	Coefficient	T-Ratio	Probability
Intercept	-262744.7	-1.5079	.151
dBFL1	-.64225	-6.2737	.000
dIMLRUS1	-65223.4	-1.9187	.073
dBLDR1	-178435.3	-1.0737	.299
dDUM11	-3984451	-18.0052	.000
dBFL2	-5.0348	-12.6576	.000
dIMLRUS2	803.6371	.016417	.987
dBLDR2	287413.7	1.8913	.077
dDUM12	149065.6	.94959	.356
ecm1(-1)	2.2901	17.0994	.000
ecm2(-1)	-.19782	-2.0015	.063

List of additional temporary variables created:

dBFL = BFL-BFL(-1)

dBFL1 = BFL(-1)-BFL(-2)

dIMLRUS1 = IMLRUS(-1)-IMLRUS(-2)

dBLDR1 = BLDR(-1)-BLDR(-2)

dDUM11 = DUM1(-1)-DUM1(-2)

dBFL2 = BFL(-2)-BFL(-3)

dIMLRUS2 = IMLRUS(-2)-IMLRUS(-3)

dBLDR2 = BLDR(-2)-BLDR(-3)

dDUM12 = DUM1(-2)-DUM1(-3)

ecm1 = 1.0000*BFL -19198.8*IMLRUS -10736.4*BLDR -.8985E-3*DUM1 -2500.8*Trend

ecm2 = 1.0000*BFL -375686.7*IMLRUS -1333298*BLDR -.15241*DUM1 -4382.5*Trend

R-Squared	.99091	R-Bar-Squared	.98523
S.E. of Regression	30248.7	F-stat. F(11, 15)	174.4291[.000]
Mean of Dep. Variable	26456.5	S.D. of Dep. Variable	248892.4
Residual Sum of Squares	1.46E+10	Equation Log-likelihood	-309.8121
Akaike Info. Criterion	-320.8121	Schwarz Bayesian Cri.	-327.9392
DW-statistic	2.1934	System Log-likelihood	-177.8864

Diagnostic Test

Test Statistics	LM Version	F Version
A: Serial Correlation	CHSQ(1)= .53196[.466]	F(1, 15)= .30147[.591]
B: Functional Form	CHSQ(1)= 5.4801[.019]	F(1, 15)= 3.8198[.070]
C: Normality	CHSQ(2)= 4.2727[.118]	Not applicable
D: Heteroscedasticity	CHSQ(1)= .089724[.765]	F(1, 25)= .083355[.775]

A:Lagrange multiplier test of residual serial correlation B:Ramsey's RESET test using the square of the fitted values

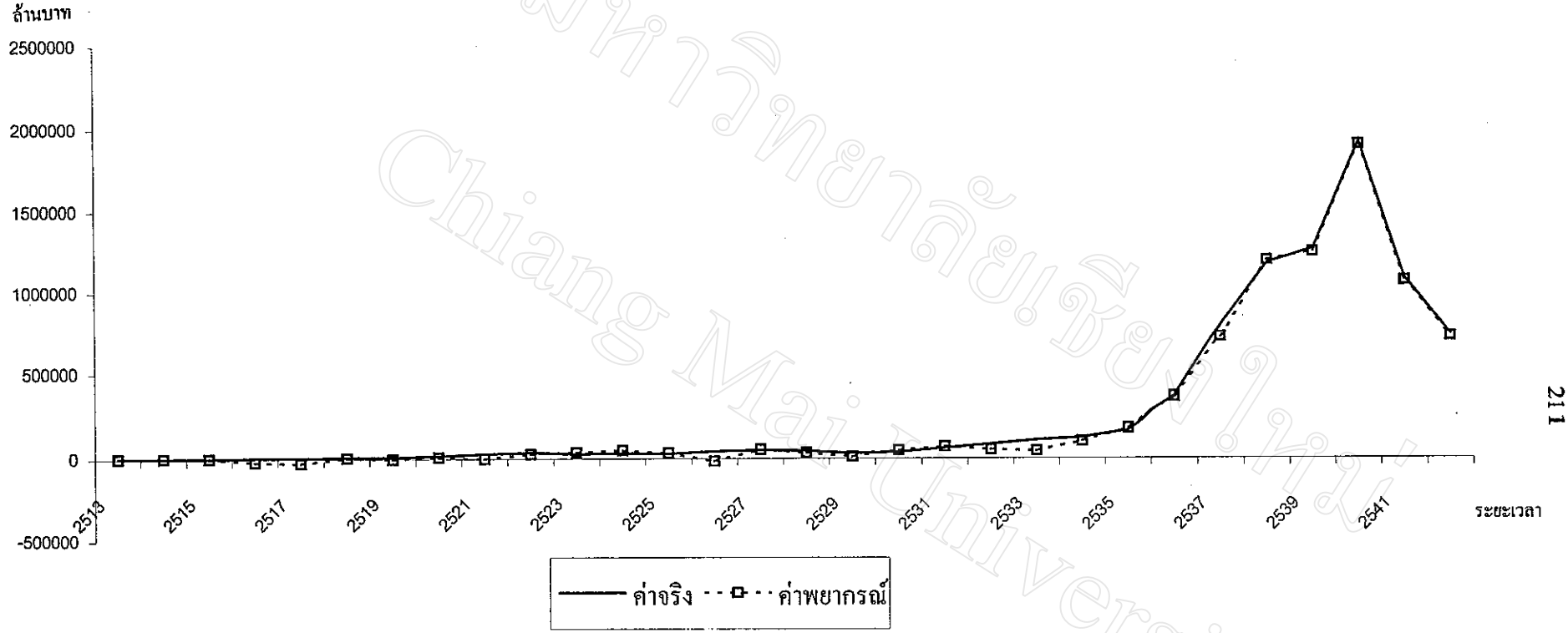
C:Based on a test of skewness and kurtosis of residuals D:Based on the regression of squared residuals on squared fitted values

ที่มา: จากการคำนวณ

ผลจากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้น ค่าความเร็วในการปรับตัว (ecm 2) อยู่ในช่วง 0 ถึง –2 และมีนัยสำคัญทางสถิติ 95% และจากค่าสถิติที่ได้จากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นเป็นที่น่าพอใจเช่น ค่าความสามารถในการอธิบาย (R^2) เท่ากับร้อยละ 99 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถอธิบายได้ดีรวมทั้งไม่มีปัญหา Serial Correlation และปัญหา Heteroscedasticity

สำหรับผลของการ simulation แบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นของแบบจำลองหนี้สินต่างประเทศของธนาคารพาณิชย์โดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริงผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ผลดี โดยผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ที่ได้ค่าจริงใกล้เคียงกันมากดังภาพที่ 5.30 ประกอบกับค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์ เช่นมีค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.02 และมีค่า Mean Absolute Percentage Error หรือมีค่าความคลาดเคลื่อนเพียงร้อยละ 25 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถพยากรณ์ได้ดี

ภาพที่ 5.30 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของแบบจำลองหนี้สินต่างประเทศของธนาคารพาณิชย์รายปี



Root Mean Square Error	28894.08	Theil's Inequality Coefficient	0.022215
Mean Absolute Error	21155.4	Bias Proportion	0.1968
Mean Absolute Percentage Error	0.258237	Variance Proportion	0.003084
		Covariance Proportion	0.780082

ที่มา : จากการคำนวณ

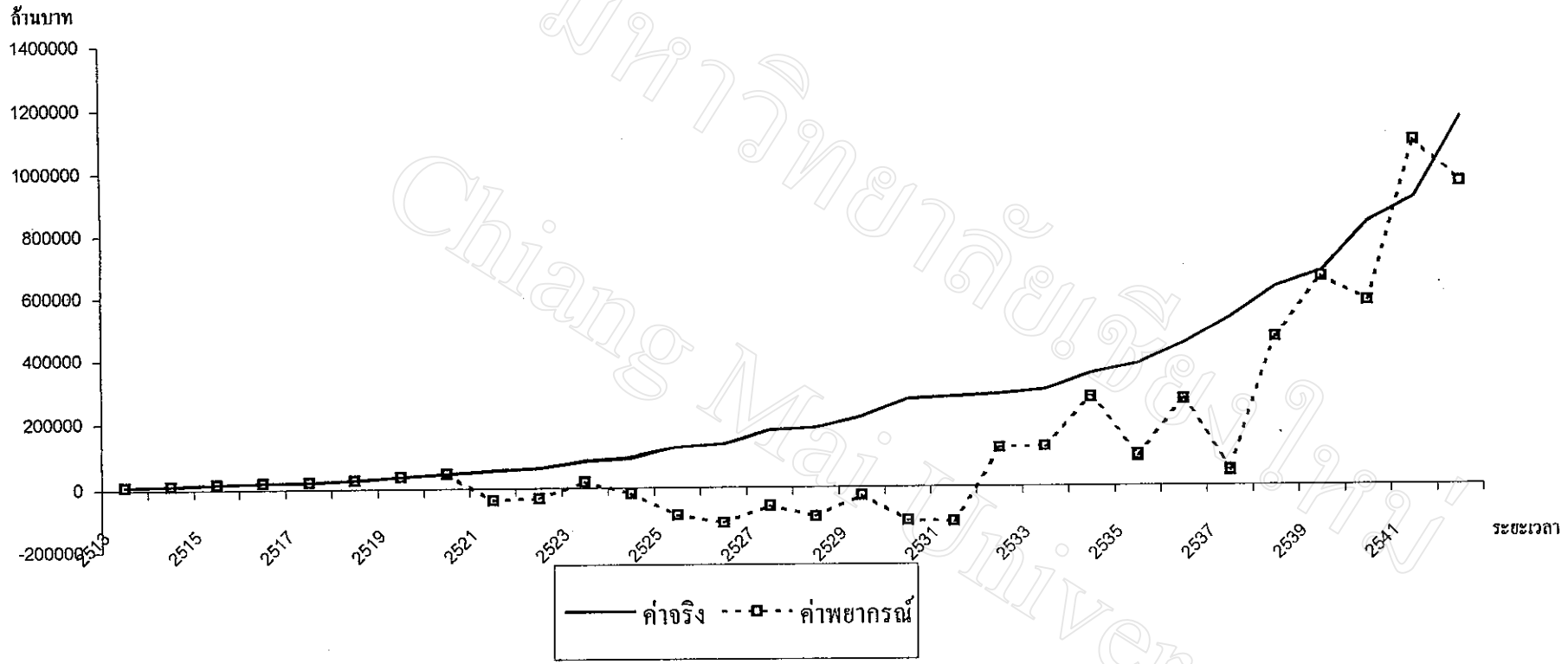
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แบบจำลองสินทรัพย์อื่นๆ ของธนาคารพาณิชย์ (BOA) รายปี

สินทรัพย์อื่นๆของธนาคารพาณิชย์ (other assets : BOA) เป็นส่วนที่เหลือได้จากการนำสินทรัพย์ต่างประเทศรวม (BFXEB BFEB) กับสิทธิเรียกร้องของธนาคารพาณิชย์ที่ให้แก่ภาคธุรกิจและครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ (BCBS) หักออกด้วยเงินรับฝากรวมจากภาคธุรกิจและครัวเรือน (BTOBS) และหนี้สินต่างประเทศของธนาคารพาณิชย์ (BFL) โดยผลของการ simulation แบบจำลองสินทรัพย์อื่นของธนาคารพาณิชย์โดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริงผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ผลไม่ค่อยดีนัก การเปรียบเทียบค่าจริงและค่าพยากรณ์ และค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์แสดงดังภาพ 5.31 โดยมีค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.26 และมีค่า Mean Absolute Percentage Error หรือมีค่าความคลาดเคลื่อนร้อยละ 87 แต่อย่างไรก็ตามเนื่องจากเป็นส่วนที่เหลือซึ่งเป็นส่วนที่น้อยดังนั้นจึงไม่มีผลต่อการพยากรณ์โดยภาพรวม

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

ภาพที่ 5.31 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของสินทรัพย์อื่นๆ ของธนาคารพาณิชย์รายปี



Root Mean Square Error	234495.23	Theil's Inequality Coefficient	0.2688204
Mean Absolute Error	208380.57	Bias Proportion	0.3249749
Mean Absolute Percentage Error	0.8744634	Variance Proportion	0.0521545
		Covariance Proportion	0.2831743

ที่มา : จากการคำนวณ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แบบจำลองสินเชื่อแยกตามประเภทรวมของธนาคารพาณิชย์

จากผลการทดสอบ unit root พบว่าแต่ละตัวแปรที่ใช้ในการประมาณแบบจำลองสินเชื่อแยกตามประเภทรวมของธนาคารพาณิชย์มี order of integration เดียวกันคือ I(1) และการหาความสัมพันธ์ลักษณะดุลยภาพระยะยาว (Cointegration relationships) ปรากฏว่าสินเชื่อแยกตามประเภทรวมของธนาคารพาณิชย์มีความสัมพันธ์ระยะยาวกับเงินรับฝากจากภาคธุรกิจและครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ (BTOBS) และหนี้สินต่างประเทศของธนาคารพาณิชย์ (BFL) โดยรูปแบบที่เหมาะสมคือ รูปแบบที่ 2 คือแบบที่มีค่าคงที่ที่ถูกจำกัดแต่ไม่มีแนวโน้มเวลาด้วยความยาวของ lag เท่ากับ 8 โดยผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5.50 ความสัมพันธ์ระยะยาวของแบบจำลองสินเชื่อแยกตามประเภทรวมของธนาคารพาณิชย์รายปี

25 observations from 1975 to 1999. Order of VAR = 5.

List of variables included in the cointegrating vector: BLOP BTOBS BFL

List of eigenvalues in descending order: .86645 .67603 .26716

Cointegration LR test based on maximal eigenvalue of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r = 1	50.3312	24.3500	22.2600
r <= 1	r = 2	28.1773	18.3300	16.2800
r <= 2	r = 3	7.7708	11.5400	9.7500

Cointegration LR test based on trace of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r >= 1	86.2793	39.3300	36.2800
r <= 1	r >= 2	35.9481	23.8300	21.2300
r <= 2	r = 3	7.7708	11.5400	9.7500

หมายเหตุ : ค่า r หมายถึงจำนวน cointegrating vectors

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลการทดสอบหาจำนวนของ cointegrating vector ด้วยวิธี max test และ trace test มีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 2 (r = 2) แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์ในระยะยาว 4 รูปแบบ

Estimated cointegrating vectors, coefficients normalized in parenthesis.

Variables	Vector 1	Vector 2
BLOP	.4147E-4	.1440E-4
	(-1.0000)	(-1.0000)
BTOBS	-.3372E-4	-.1978E-4
	(.81299)	(1.3740)
BFL	-.6969E-4	-.1316E-4
	(1.6803)	(.91411)

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากการประมาณค่าสัมประสิทธ์ของ cointegrating vector ทั้ง 2 รูปแบบพบว่าทั้ง 2 รูปแบบให้เครื่องหมายหน้าตัวแปรทุกๆ ตัวตรงตามหลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ กล่าวคือ เงินรับฝากจากภาคธุรกิจและครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ (BTOBS) และหนี้สินต่างประเทศของธนาคารพาณิชย์ (BFL) มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับสินเชื่อแยกตามประเภทรวมของธนาคารพาณิชย์ ค่าสัมประสิทธิดังตาราง

เมื่อเราสามารถหาความสัมพันธ์ในระยะยาวได้แล้ว (cointegration relationship) หรือความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรที่เราศึกษานั้นมีอยู่จริง เราจะสามารถหาความสัมพันธ์ของการปรับตัวในระยะสั้นได้ และผลการประมาณหาสมการปรับตัวในระยะสั้นของสินเชื่อแยกตามประเภทรวมของธนาคารพาณิชย์สามารถแสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 5.51 การปรับตัวในระยะสั้นของแบบจำลองสินเชื่อแยกตามประเภทรวมของธนาคารพาณิชย์รายปี

ECM for variable BLOP estimated by OLS based on cointegrating VAR(5)

Dependent variable is dBLOP

25 observations used for estimation from 1975 to 1999

Regressor	Coefficient	T-Ratio	Probabilities
Intercept	56375.3	1.7490	.114
Trend	12332.8	1.4072	.193
dBLOP1	-7.4658	-3.3280	.009
dBTOBS1	5.3515	2.4040	.040
dBFL1	11.8398	3.6412	.005
dBLOP2	-5.2346	-2.1240	.063
dBTOBS2	2.6725	1.1554	.278
dBFL2	9.3932	2.8143	.020
dBLOP3	-2.9831	-1.5641	.152
dBTOBS3	-1.3686	-.70001	.502
dBFL3	7.2516	2.9633	.016
dBLOP4	-2.8554	-1.8656	.095
dBTOBS4	.10969	.059188	.954
dBFL4	4.5342	1.7626	.112
ecm1(-1)	9.1544	4.6930	.001
ecm2(-1)	-1.2777	-1.8867	.092

List of additional temporary variables created:

dBLOP = BLOP-BLOP(-1)

dBLOP1 = BLOP(-1)-BLOP(-2)

dBTOBS1 = BTOBS(-1)-BTOBS(-2)

dBFL1 = BFL(-1)-BFL(-2)

dBLOP2 = BLOP(-2)-BLOP(-3)

dBTOBS2 = BTOBS(-2)-BTOBS(-3)

dBFL2 = BFL(-2)-BFL(-3)

dBLOP3 = BLOP(-3)-BLOP(-4)

dBTOBS3 = BTOBS(-3)-BTOBS(-4)

dBFL3 = BFL(-3)-BFL(-4)

dBLOP4 = BLOP(-4)-BLOP(-5)

dBTOBS4 = BTOBS(-4)-BTOBS(-5)

dBFL4 = BFL(-4)-BFL(-5)

ecm1 = 1.0000*BLOP -.81299*BTOBS -1.6803*BFL

ecm2 = 1.0000*BLOP -1.3740*BTOBS -.91411*BFL

R-Squared	.99426	R-Bar-Squared	.98470
S.E. of Regression	47032.3	F-stat.	F(15, 9) 103.9420[.000]
Mean of Dep. Variable	202559.6	S.D. of Dep. Variable	380173.4
Residual Sum of Squares	1.99E+10	Equation Log-likelihood	-291.6676
Akaike Info. Criterion	-307.6676	Schwarz Bayesian Cri.	-317.4186
DW-statistic	2.4384	System Log-likelihood	-817.0397

Diagnostic test

Test Statistics	LM Version	F Version
A: Serial Correlation	CHSQ(1)= 6.1357[.013]	F(1, 8)= 2.6021[.145]
B: Functional Form	CHSQ(1)= 15.6314[.000]	F(1, 8)= 13.3478[.006]
C: Normality	CHSQ(2)= .23330[.890]	Not applicable
D: Heteroscedasticity	CHSQ(1)= 1.6410[.200]	F(1, 23)= 1.6158[.216]

A:Lagrange multiplier test of residual serial correlation B:Ramsey's RESET test using the square of the fitted values

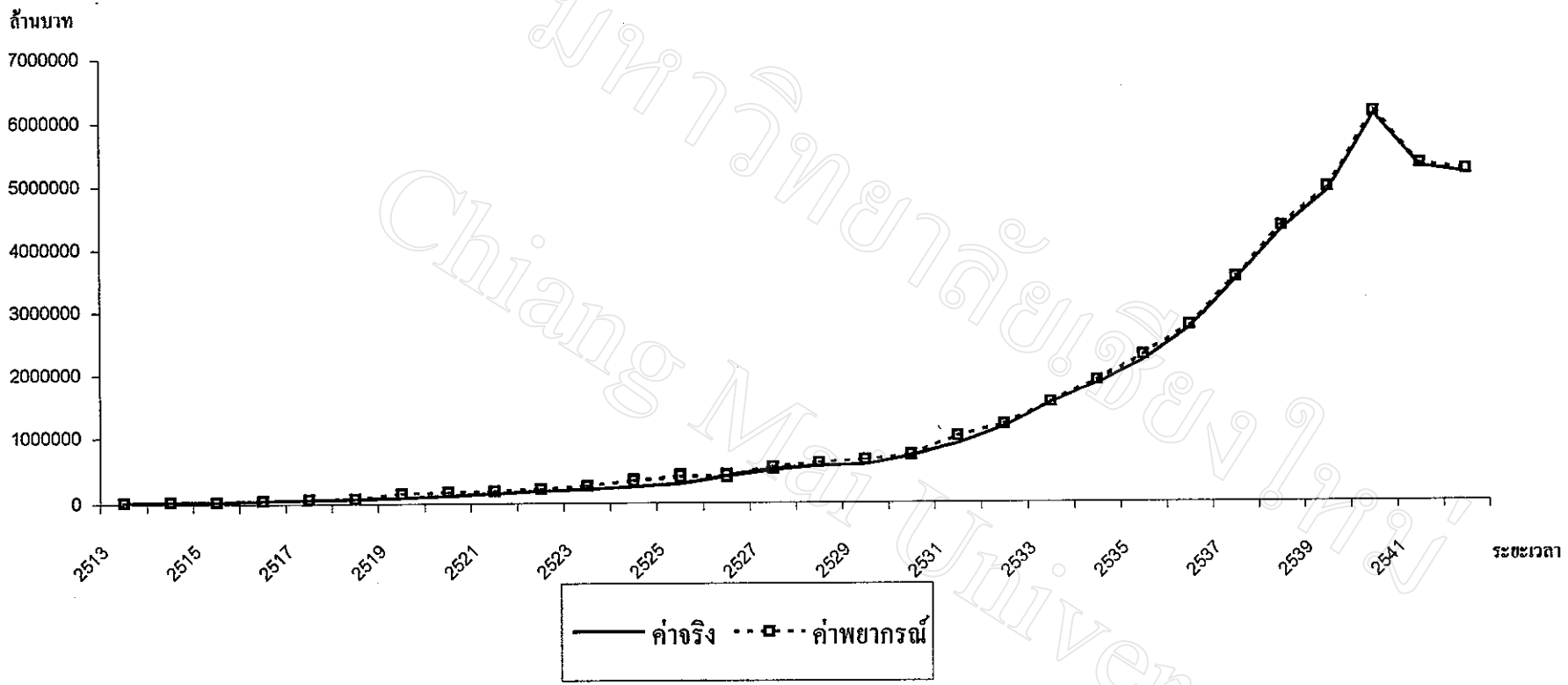
C:Based on a test of skewness and kurtosis of residuals D:Based on the regression of squared residuals on squared fitted values

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้น ค่าความเร็วในการปรับตัว (ecm 2) อยู่ในช่วง 0 ถึง –2 และมีนัยสำคัญทางสถิติ 90% และจากค่าสถิติที่ได้จากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นเป็นที่น่าพอใจเช่น ค่าความสามารถในการอธิบาย (R^2) เท่ากับร้อยละ 99 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถอธิบายได้ดีรวมทั้งไม่มีปัญหา Serial Correlation และปัญหา Heteroscedasticity

สำหรับผลของการ simulation แบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นของแบบจำลองสินเชื่อแยกตามประเภทรวมของธนาคารพาณิชย์โดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริงผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ผลดี โดยผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ที่ได้ค่าจริงใกล้เคียงกันมากดังภาพที่ 5.32 เมื่อพิจารณาประกอบกับค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์เช่นมีค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.01 และมีค่า Mean Absolute Percentage Error หรือมีค่าความคลาดเคลื่อนเพียงร้อยละ 7 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถพยากรณ์ได้ดี

ภาพที่ 5.32 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของแบบจำลองสินเชื่อแยกตามประเภทรวมของธนาคารพาณิชย์รายปี



Root Mean Square Error	57749.91	Theil's Inequality Coefficient	0.010224
Mean Absolute Error	50387.51	Bias Proportion	0.449691
Mean Absolute Percentage Error	0.077068	Variance Proportion	2.45E-06
		Covariance Proportion	0.278268

ที่มา : จากการคำนวณ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคเกษตรและการป่าไม้ (BLOAG) รายปี

จากผลการทดสอบ unit root พบว่าแต่ละตัวแปรที่ใช้ในการประมาณแบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคเกษตรและการป่าไม้มี order of integration เดียวกันคือ I(1) และการการทดสอบว่าตัวแปรต่างๆ ในแบบจำลองมีความสัมพันธ์กันลักษณะดุลยภาพระยะยาว (cointegration relationships) หรือไม่ ปรากฏว่าเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคเกษตรและการป่าไม้มีความสัมพันธ์ระยะยาวกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ (IMLR) และการลงทุนในภาคเกษตรกรรม (GFCAG) โดยรูปแบบที่เหมาะสมคือ รูปแบบที่ 5 คือแบบที่มีทั้งค่าคงที่ และแนวโน้มเวลาด้วยความยาวของ lag เท่ากับ 3 โดยผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5.52 ความสัมพันธ์ระยะยาวของแบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคเกษตรและการป่าไม้รายปี

27 observations from 1973 to 1999. Order of VAR = 3.

List of variables included in the cointegrating vector: BLOAG IMLR GFCAG

List of eigenvalues in descending order: .61495 .41195 .25036

Cointegration LR test based on maximal eigenvalue of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
R = 0	r = 1	25.7680	24.3500	22.2600
r <= 1	r = 2	14.3353	18.3300	16.2800
r <= 2	r = 3	7.7804	11.5400	9.7500

Cointegration LR test based on trace of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
R = 0	r >= 1	47.8837	39.3300	36.2800
r <= 1	r >= 2	22.1157	23.8300	21.2300
r <= 2	r = 3	7.7804	11.5400	9.7500

หมายเหตุ : ค่า r หมายถึงจำนวน cointegrating vectors

ที่มา: จากการคำนวณ

ผลการทดสอบหาจำนวนของ cointegrating vector ด้วยวิธี max test และ trace test มีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 1 (r = 1) แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์ในระยะยาว 1 รูปแบบ

Estimated cointegrating vectors, coefficients normalized in parenthesis.

Variables	Vector 1
BLOAG	.1756E-4
	(-1.0000)
IMLR	.070559
	(-4018.5)
GFCAG	-.6634E-5
	(.37785)

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากการประมาณค่าสัมประสิทธ์ของ cointegrating vector พบว่าให้เครื่องหมายหน้าตัวแปรทุกๆ ตัวตรงตามหลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ กล่าวคือ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคเกษตรและการป่าไม้ ขณะที่การลงทุนภาคเกษตรกรรมมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคเกษตรและการป่าไม้ เช่นถ้าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีลดลง 1 หน่วยมีผลให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคเกษตรและการป่าไม้เพิ่มขึ้น 4018.5 หน่วยเป็นต้น

เมื่อเราสามารถหาความสัมพันธ์ในระยะยาวได้แล้ว (cointegration relationship) หรือความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรที่เราศึกษานั้นมีอยู่จริง เราจะสามารถหาความสัมพันธ์ของการปรับตัวในระยะสั้นได้ และผลการประมาณหาแบบจำลองการปรับตัวในระยะสั้นของเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคเกษตรและการป่าไม้สามารถแสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 5.53 การปรับตัวในระยะสั้นของแบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคเกษตรและการป่าไม้รายปี

ECM for variable BLOAG estimated by OLS based on cointegrating VAR(3)

Dependent variable is dBLOAG

27 observations used for estimation from 1973 to 1999

Regressor	Coefficient	T-Ratio	Probability
Intercept	5848.6	2.4659	.024
Trend	1719.4	3.1364	.006
dBLOAG1	.54982	2.4246	.026
dIMLR1	850.5050	1.3177	.204
dGFCAG1	.035558	.31192	.759
dBLOAG2	.33950	1.2732	.219
dIMLR2	61.6692	.093608	.926
dGFCAG2	.033020	.30789	.762
ecm1(-1)	-.29026	-3.3585	.003

List of additional temporary variables created:

dBLOAG = BLOAG-BLOAG(-1)

dBLOAG1 = BLOAG(-1)-BLOAG(-2)

dIMLR1 = IMLR(-1)-IMLR(-2)

dGFCAG1 = GFCAG(-1)-GFCAG(-2)

dBLOAG2 = BLOAG(-2)-BLOAG(-3)

dIMLR2 = IMLR(-2)-IMLR(-3)

dGFCAG2 = GFCAG(-2)-GFCAG(-3)

ecm1 = 1.0000*BLOAG + 4018.5*IMLR -.37785*GFCAG

R-Squared	.78906	R-Bar-Squared	.69530
S.E. of Regression	4922.2	F-stat. F(8, 18)	8.4164[.000]
Mean of Dep. Variable	4970.3	S.D. of Dep. Variable	8917.2
Residual Sum of Squares	4.36E+08	Equation Log-likelihood	-262.3785
Akaike Info. Criterion	-271.3785	Schwarz Bayesian Cri.	-277.2097
DW-statistic	1.8963	System Log-likelihood	-589.5094

Diagnostic test

Test Statistics	LM Version	F Version
A: Serial Correlation	CHSQ(1)= .041792[.838]	F(1, 17)= .026354[.873]
B: Functional Form	CHSQ(1)= 11.8947[.001]	F(1, 17)= 13.3867[.002]
C: Normality	CHSQ(2)= .52469[.769]	Not applicable
D: Heteroscedasticity	CHSQ(1)= 14.7866[.000]	F(1, 25)= 30.2672[.000]

A:Lagrange multiplier test of residual serial correlation B:Ramsey's RESET test using the square of the fitted values

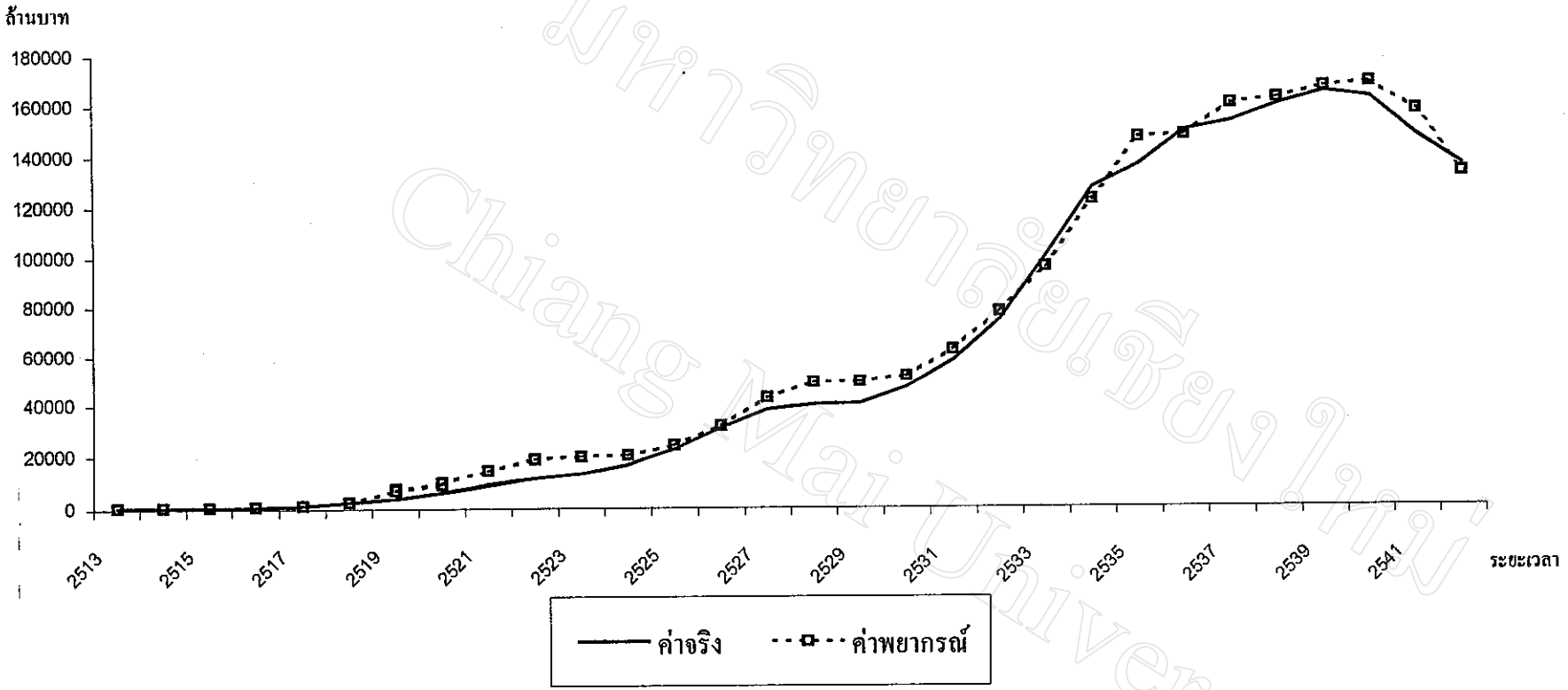
C:Based on a test of skewness and kurtosis of residuals D:Based on the regression of squared residuals on squared fitted values

ที่มา: จากการคำนวณ

ผลจากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้น ค่าความเร็วในการปรับตัว (ecm 1) อยู่ในช่วง 0 ถึง –2 และมีนัยสำคัญทางสถิติ 99% และจากค่าสถิติที่ได้จากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นเป็นที่น่าพอใจเช่น ค่าความสามารถในการอธิบาย (R^2) เท่ากับร้อยละ 78 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถอธิบายได้ดีรวมทั้งไม่มีปัญหา Serial Correlation และปัญหา Heteroscedasticity

สำหรับผลของการ simulation แบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นของแบบจำลองสินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคเกษตรและการป่าไม้โดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริงผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ผลดี โดยผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ที่ได้ค่าจริงใกล้เคียงกันมากดังภาพที่ 5.33 เมื่อพิจารณาประกอบกับค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์เช่นมีค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.027 และมีค่า Mean Absolute Percentage Error หรือมีค่าความคลาดเคลื่อนเพียงร้อยละ 12 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถพยากรณ์ได้ดี

ภาพที่ 5.33 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของแบบจำลองเงินสินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคเกษตรและการป่าไม้รายปี



Root Mean Square Error	5795.405	Theil's Inequality Coefficient	0.027632
Mean Absolute Error	5074.055	Bias Proportion	0.252661
Mean Absolute Percentage Error	0.129166	Variance Proportion	0.014455
		Covariance Proportion	0.569861

ที่มา : จากการคำนวณ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการก่อสร้าง (BLOC) รายปี

จากผลการทดสอบ unit root พบว่าแต่ละตัวแปรที่ใช้ในการประมาณแบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการก่อสร้าง มี order of integration เดียวกันคือ I(1) และการหาความสัมพันธ์ลักษณะดุลยภาพระยะยาว (cointegration relationships) ปรากฏว่าเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการก่อสร้างมีความสัมพันธ์ระยะยาวกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ (IMLR) และการลงทุนในภาคการก่อสร้าง (GFCC) โดยรูปแบบที่เหมาะสมคือ รูปแบบที่ 4 คือแบบที่มีค่าแนวโน้มและจำกัดแนวโน้มเวลาด้วยความยาวของ lag เท่ากับ 4 โดยผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5.54 ความสัมพันธ์ระยะยาวของแบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการก่อสร้างรายปี

26 observations from 1974 to 1999. Order of VAR = 4.

List of variables included in the cointegrating vector: BLOC IMLR GFCC Trend

List of eigenvalues in descending order: .84373 .53130 .19892 0.00

Cointegration LR test based on maximal eigenvalue of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r = 1	48.2600	25.4200	23.1000
r <= 1	r = 2	19.7025	19.2200	17.1800
r <= 2	r = 3	5.7665	12.3900	10.5500

Cointegration LR test based on trace of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r >= 1	73.7290	42.3400	39.3400
r <= 1	r >= 2	25.4690	25.7700	23.0800
r <= 2	r = 3	5.7665	12.3900	10.5500

หมายเหตุ : ค่า r หมายถึงจำนวน cointegrating vectors

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลการทดสอบหาจำนวนของ cointegrating vector ด้วยวิธี max test และ trace test มีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 2 และ 1 ตามลำดับ แต่ผลการศึกษาพบว่าค่า cointegrating vector เท่ากับ 2 ให้ผลการศึกษาที่ดีกว่าดังนั้นฐานเงินจึงมีความสัมพันธ์ในระยะยาวได้ 2 รูปแบบ

Estimated cointegrating vectors, coefficients normalized in parenthesis.

Variables	Vector 1	Vector 2
BLOC	.1141E-4	-.5197E-4
	(-1.0000)	(-1.0000)
IMLR	.0094587	-.23638
	(-828.6873)	(-4548.6)
GFCC	-.7689E-4	-.9121E-5
	(6.7363)	(-.17551)
Trend	-.023036	.16602
	(2018.2)	(3194.7)

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากการประมาณค่าสัมประสิทธ์ของ cointegrating vector ทั้ง 2 รูปแบบพบว่ารูปแบบที่ 1 ให้เครื่องหมายหน้าตัวแปรทุกๆ ตัวตรงตามหลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ กล่าวคือ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์มีทิศทางตรงกันข้ามกับสินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการก่อสร้าง ขณะที่การลงทุนภาคการก่อสร้างมีความสัมพันธ์ทิศทางเดียวกับสินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการก่อสร้าง เช่นถ้าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ลดลง 1 หน่วยมีผลให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการก่อสร้างเพิ่มขึ้น 828.68 หน่วย

เมื่อเราสามารถหาความสัมพันธ์ในระยะยาวได้แล้ว (cointegration relationship) หรือความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรที่เราศึกษานั้นมีอยู่จริง เราจะสามารถหาความสัมพันธ์ของการปรับตัวในระยะสั้นได้ และผลการประมาณหาสมการปรับตัวในระยะสั้นของเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการก่อสร้างสามารถแสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 5.55 การปรับตัวในระยะสั้นของแบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการก่อสร้างรายปี

ECM for variable BLOC estimated by OLS based on cointegrating VAR(4)

Dependent variable is dBLOC

26 observations used for estimation from 1974 to 1999

Regressor	Coefficient	T-Ratio	Probability
Intercept	-10226.4	-1.4863	.159
dBLOC1	-.29504	-.75587	.462
dIMLR1	76.1475	.10172	.920
dGFCC1	-.87200	-3.6192	.003
dBLOC2	-.54492	-1.5912	.134
dIMLR2	-992.8185	-1.7234	.107
dGFCC2	-.79676	-3.0918	.008
dBLOC3	-.96619	-3.1421	.007
dIMLR3	215.7254	.28901	.777
dGFCC3	-.98211	-2.4039	.031
ecm1(-1)	-.21959	-6.3924	.000
ecm2(-1)	.24740	1.5818	.136

List of additional temporary variables created:

dBLOC = BLOC-BLOC(-1)

dBLOC1 = BLOC(-1)-BLOC(-2)

dIMLR1 = IMLR(-1)-IMLR(-2)

dGFCC1 = GFCC(-1)-GFCC(-2)

dBLOC2 = BLOC(-2)-BLOC(-3)

dIMLR2 = IMLR(-2)-IMLR(-3)

dGFCC2 = GFCC(-2)-GFCC(-3)

dBLOC3 = BLOC(-3)-BLOC(-4)

dIMLR3 = IMLR(-3)-IMLR(-4)

dGFCC3 = GFCC(-3)-GFCC(-4)

ecm1 = 1.0000*BLOC + 828.6873*IMLR -6.7363*GFCC -2018.2*Trend

ecm2 = 1.0000*BLOC + 4548.6*IMLR + .17551*GFCC -3194.7*Trend

R-Squared	.98363	R-Bar-Squared	.97076
S.E. of Regression	3009.6	F-stat. F(11, 14)	76.4580[.000]
Mean of Dep. Variable	8484.9	S.D. of Dep. Variable	17600.6
Residual Sum of Squares	1.27E+08	Equation Log-likelihood	-237.0932
Akaike Info. Criterion	-249.0932	Schwarz Bayesian Cri.	-256.6418
DW-statistic	2.1244	System Log-likelihood	-541.5727

Diagnostic test

Test Statistics	LM Version	F Version
A: Serial Correlation	CHSQ(1)= .52112[.470]	F(1, 13)= .26589[.615]
B: Functional Form	CHSQ(1)= 6.2114[.013]	F(1, 13)= 4.0805[.064]
C: Normality	CHSQ(2)= 2.9059[.234]	Not applicable
D: Heteroscedasticity	CHSQ(1)= .66434[.415]	F(1, 24)= .62932[.435]

A:Lagrange multiplier test of residual serial correlation B:Ramsey's RESET test using the square of the fitted values

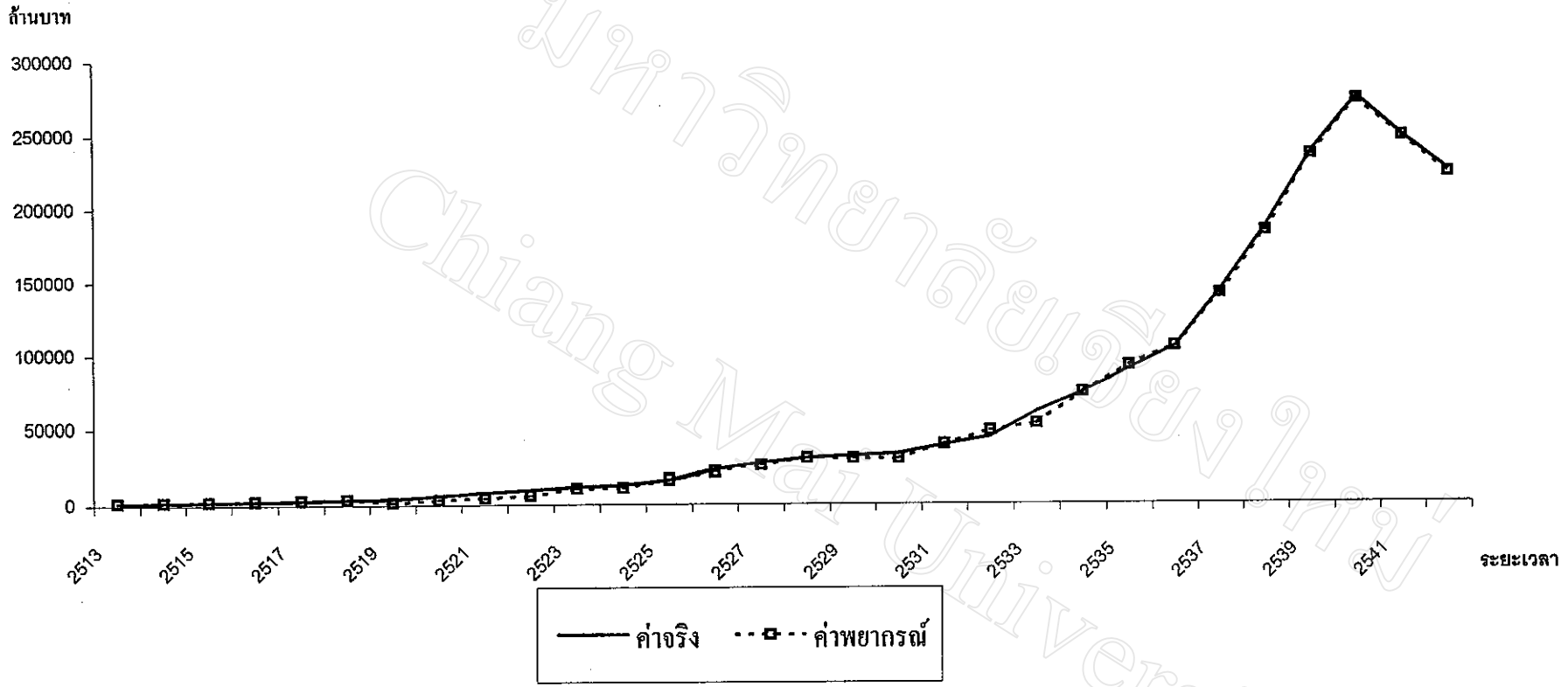
C:Based on a test of skewness and kurtosis of residuals D:Based on the regression of squared residuals on squared fitted values

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้น ค่าความเร็วในการปรับตัว (ecm 1) อยู่ในช่วง 0 ถึง –2 และมีนัยสำคัญทางสถิติ 99% และจากค่าสถิติที่ได้จากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นเป็นที่น่าพอใจเช่น ค่าความสามารถในการอธิบาย (R^2) เท่ากับร้อยละ 98 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถอธิบายได้ดีรวมทั้งไม่มีปัญหา Serial Correlation และปัญหา Heteroscedasticity

สำหรับผลของการ simulation แบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นของแบบจำลองสินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการก่อสร้างโดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริงผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ผลดี โดยผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ที่ได้กับค่าจริงใกล้เคียงกันมากดังภาพที่ 5.34 และเมื่อพิจารณาประกอบกับค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์เช่นมีค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.01 และมีค่า Mean Absolute Percentage Error หรือมีค่าความคลาดเคลื่อนเพียงร้อยละ 5 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถพยากรณ์ได้ดีมาก

ภาพที่ 5.34 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของแบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการก่อสร้างรายปี



Root Mean Square Error	2590.847	Theil's Inequality Coefficient	0.01036
Mean Absolute Error	1950.657	Bias Proportion	0.205798
Mean Absolute Percentage Err	0.057364	Variance Proportion	0.003111
		Covariance Proportion	0.752921

ที่มา : จากการคำนวณ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการพาณิชย์ (BLOCOM) รายปี

จากผลการทดสอบ unit root พบว่าแต่ละตัวแปรที่ใช้ในการประมาณแบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการพาณิชย์มี order of integration เดียวกันคือ I(1) และการหาความสัมพันธ์ลักษณะดุลยภาพระยะยาว (cointegration relationships) ปรากฏว่าเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการพาณิชย์มีความสัมพันธ์ระยะยาวกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ (IMLR) และการลงทุนในภาคการพาณิชย์ (GFCCOM) โดยรูปแบบที่เหมาะสมคือ รูปแบบที่ 3 คือแบบมีค่าคงที่แต่ไม่มีแนวโน้มเวลาด้วยความยาวของ lag เท่ากับ 5 โดยผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5.56 ความสัมพันธ์ระยะยาวของแบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการพาณิชย์รายปี

25 observations from 1975 to 1999. Order of VAR = 5.

List of variables included in the cointegrating vector: BLOCOM IMLR GFCCOM

List of eigenvalues in descending order: .84637 .31356 .0016117

Cointegration LR test based on maximal eigenvalue of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r = 1	46.8296	21.1200	19.0200
r <= 1	r = 2	9.4060	14.8800	12.9800
r <= 2	r = 3	.040326	8.0700	6.5000

Cointegration LR test based on trace of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r >= 1	56.2759	31.5400	28.7800
r <= 1	r >= 2	9.4463	17.8600	15.7500
r <= 2	r = 3	.040326	8.0700	6.5000

หมายเหตุ : ค่า r หมายถึงจำนวน cointegrating vectors

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลการทดสอบหาจำนวนของ cointegrating vector ด้วยวิธี max test และ trace test มีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 1 (r = 1) แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์ในระยะยาว 1 รูปแบบ

Estimated cointegrating vectors, coefficients normalized in parenthesis.

Variables	Vector 1
BLOCOM	-.7883E-6
	(-1.0000)
IMLR	-.029620
	(-37573.9)
GFCCOM	.6709E-4
	(85.1025)

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของ cointegrating vector พบว่าให้เครื่องหมายหน้าตัวแปรทุกๆ ตัวตรงตามหลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ กล่าวคือ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์มีทิศทางตรงกันข้ามกับเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการพาณิชย์ ขณะที่การลงทุนภาคการพาณิชย์มีความสัมพันธ์ทิศทางเดียวกับสินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการพาณิชย์ เช่นถ้าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ลดลง 1 หน่วยมีผลให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการพาณิชย์เพิ่มขึ้น 37573.9 หน่วย

เมื่อเราสามารถหาความสัมพันธ์ในระยะยาวได้แล้ว (cointegration relationship) หรือความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรที่เราศึกษานั้นมีอยู่จริง เราจะสามารถหาความสัมพันธ์ของการปรับตัวในระยะสั้นได้ และผลการประมาณหาแบบจำลองการปรับตัวในระยะสั้นของสินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการพาณิชย์สามารถแสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 5.57 การปรับตัวในระยะสั้นของแบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการพาณิชย์รายปี

ECM for variable BLOCOM estimated by OLS based on cointegrating VAR(5)

Dependent variable is dBLOCOM

25 observations used for estimation from 1975 to 1999

Regressor	Coefficient	T-Ratio	Probabilities
Intercept	-29295.9	-1.9130	.082
dBLOCOM1	-1.4362	-4.3006	.001
dIMLR1	10539.7	1.2656	.232
dGFCCOM1	-7.0737	-2.8713	.015
dBLOCOM2	-1.7299	-3.0085	.012
dIMLR2	-695.0202	-.076957	.940
dGFCCOM2	-5.3464	-2.5188	.029
dBLOCOM3	-.94710	-1.3376	.208
dIMLR3	8612.0	.95819	.359
dGFCCOM3	-6.0385	-3.1403	.009
dBLOCOM4	-1.0829	-1.4984	.162
dIMLR4	-7070.3	-.86679	.405
dGFCCOM4	-.59955	-.28267	.783
ecm1(-1)	-.12500	-4.2069	.001

List of additional temporary variables created:

dBLOCOM = BLOCOM-BLOCOM(-1)

dBLOCOM1 = BLOCOM(-1)-BLOCOM(-2)

dIMLR1 = IMLR(-1)-IMLR(-2)

dGFCCOM1 = GFCCOM(-1)-GFCCOM(-2)

dBLOCOM2 = BLOCOM(-2)-BLOCOM(-3)

dIMLR2 = IMLR(-2)-IMLR(-3)

dGFCCOM2 = GFCCOM(-2)-GFCCOM(-3)

dBLOCOM3 = BLOCOM(-3)-BLOCOM(-4)

dIMLR3 = IMLR(-3)-IMLR(-4)

dGFCCOM3 = GFCCOM(-3)-GFCCOM(-4)

dBLOCOM4 = BLOCOM(-4)-BLOCOM(-5)

dIMLR4 = IMLR(-4)-IMLR(-5)

dGFCCOM4 = GFCCOM(-4)-GFCCOM(-5)

ecm1 = 1.0000*BLOCOM + 37573.9*IMLR -85.1025*GFCCOM

R-Squared	.96545	R-Bar-Squared	.92461
S.E. of Regression	37692.5	F-stat. F(13, 11)	23.6422[.000]
Mean of Dep. Variable	66890.3	S.D. of Dep. Variable	137278.1
Residual Sum of Squares	1.56E+10	Equation Log-likelihood	-288.6416
Akaike Info. Criterion	-302.6416	Schwarz Bayesian Cri.	-311.1737
DW-statistic	1.8568	System Log-likelihood	-566.8818

Diagnostic test

Test Statistics	LM Version	F Version
A: Serial Correlation	CHSQ(1)= .45097[.502]	F(1, 10)= .18370[.677]
B: Functional Form	CHSQ(1)= 7.2270[.007]	F(1, 10)= 4.0662[.071]
C: Normality	CHSQ(2)= .69119[.708]	Not applicable
D: Heteroscedasticity	CHSQ(1)= .41474[.520]	F(1, 23)= .38800[.539]

A:Lagrange multiplier test of residual serial correlation B:Ramsey's RESET test using the square of the fitted values

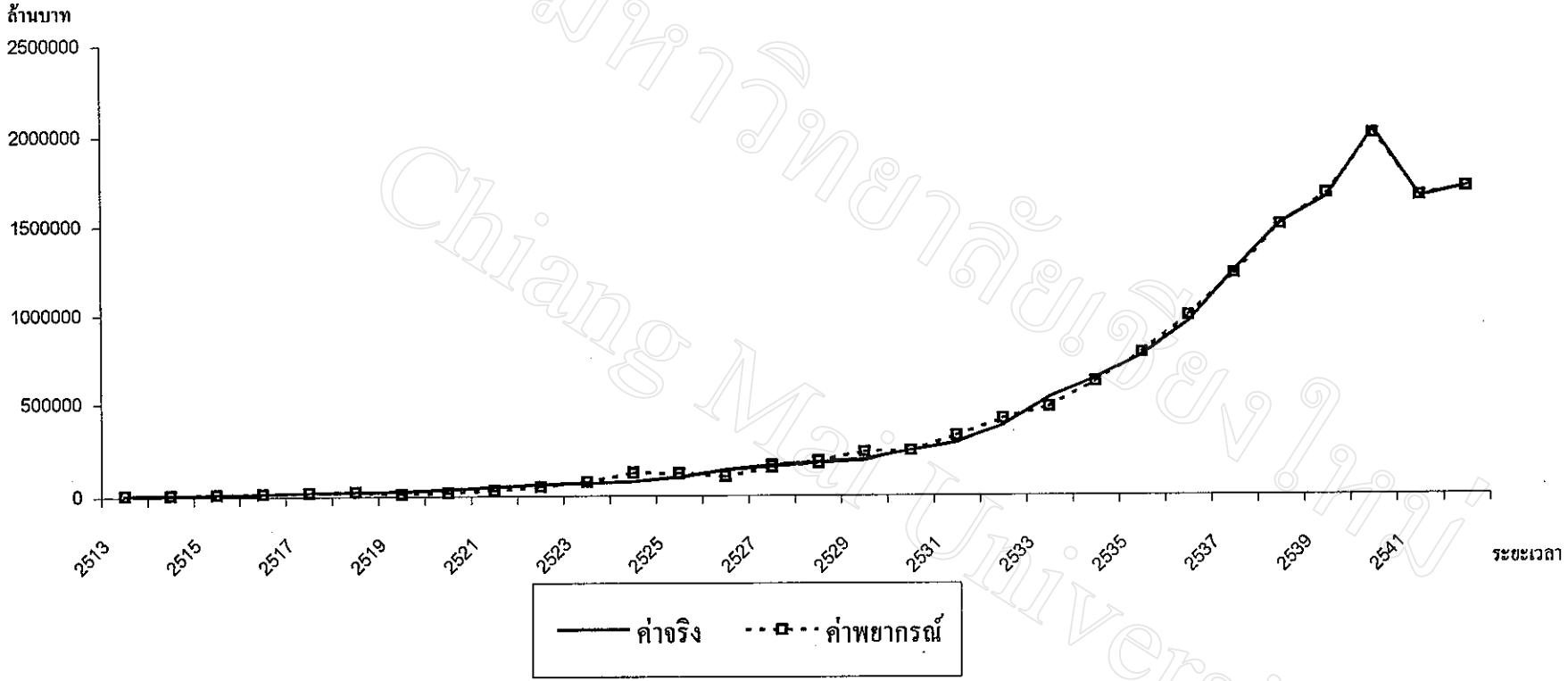
C:Based on a test of skewness and kurtosis of residuals D:Based on the regression of squared residuals on squared fitted values

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้น ค่าความเร็วในการปรับตัว (ecm 1) อยู่ในช่วง 0 ถึง –2 และมีนัยสำคัญทางสถิติ 99% และจากค่าสถิติที่ได้จากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นเป็นที่น่าพอใจเช่น ค่าความสามารถในการอธิบาย (R^2) เท่ากับร้อยละ 96 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถอธิบายได้ดีรวมทั้งไม่มีปัญหา Serial Correlation และปัญหา Heteroscedasticity

สำหรับผลของการ simulation แบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นของแบบจำลองสินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการพาณิชย์โดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริงผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ผลดี โดยผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ที่ได้ค่าจริงใกล้เคียงกันมากดังภาพที่ 5.34 และเมื่อพิจารณาประกอบกับค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์เช่นมีค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.01 และมีค่า Mean Absolute Percentage Error หรือมีค่าความคลาดเคลื่อนเพียงร้อยละ 9 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถพยากรณ์ได้ดีมาก

ภาพที่ 5.35 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของแบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการพาณิชย์รายปี



Root Mean Square Error	25812.52	Theil's Inequality Coefficient	0.01372
Mean Absolute Error	20843.79	Bias Proportion	0.000707
Mean Absolute Percentage Error	0.096832	Variance Proportion	0.032042
		Covariance Proportion	0.945831

ที่มา : จากการคำนวณ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการส่งสินค้าออก (BLOEX) รายปี

จากผลการทดสอบ unit root พบว่าแต่ละตัวแปรที่ใช้ในการประมาณแบบาจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการส่งสินค้าออก มี order of integration เดียวกันคือ I(1) และการหาความสัมพันธ์ลักษณะดุลยภาพระยะยาว (cointegration relationships) ปรากฏว่าเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการส่งสินค้าออกมีความสัมพันธ์ระยะยาวกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ (IMLR) และการส่งสินค้าออก (EX) โดยรูปแบบที่เหมาะสมคือ รูปแบบที่ 4 คือแบบมีค่าคงที่แต่มีแนวโน้มเวลาที่ถูกจำกัดด้วยความยาวของ lag เท่ากับ 3 โดยผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5.58 ความสัมพันธ์ระยะยาวของแบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการส่งสินค้าออกรายปี

27 observations from 1973 to 1999. Order of VAR = 3.

List of variables included in the cointegrating vector: BLOEX IMLR EX Trend

List of eigenvalues in descending order: .89163 .52082 .19531 0.00

Cointegration LR test based on maximal eigenvalue of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r = 1	59.9986	25.4200	23.1000
r <= 1	r = 2	19.8632	19.2200	17.1800
r <= 2	r = 3	5.8671	12.3900	10.5500

Cointegration LR test based on trace of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r >= 1	85.7289	42.3400	39.3400
r <= 1	r >= 2	25.7303	25.7700	23.0800
r <= 2	r = 3	5.8671	12.3900	10.5500

หมายเหตุ : ค่า r หมายถึงจำนวน cointegrating vectors

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลการทดสอบหาจำนวนของ cointegrating vector ด้วยวิธี max test และ trace test มีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 2 และ 1 ตามลำดับ แต่ผลการศึกษาพบว่าค่า cointegrating vector เท่ากับ 2 ให้ผลการศึกษาที่ดีกว่าดังนั้นฐานเงินจึงมีความสัมพันธ์ในระยะยาวได้ 2 รูปแบบ

Estimated cointegrating vectors, coefficients normalized in parenthesis.

Variables	Vector 1	Vector 2
BLOEX	-.6422E-5	-.3717E-4
	(-1.0000)	(-1.0000)
IMLR	.097727	-.17161
	(15218.4)	(-4616.7)
EX	-.4291E-6	.3179E-5
	(-.066817)	(.085530)
Trend	-.045180	.14371
	(-7035.6)	(3866.0)

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากการประมาณค่าสัมประสิทธ์ของ cointegrating vector ทั้ง 2 รูปแบบพบว่ารูปแบบที่ 2 ให้เครื่องหมายหน้าตัวแปรทุกๆ ตัวตรงตามหลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ กล่าวคือ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการส่งสินค้าออก ขณะที่การส่งสินค้าออกมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการส่งสินค้าออก เช่นถ้าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ลดลง 1 หน่วยมีผลให้เงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการก่อสร้างเพิ่มขึ้น 4616.7 หน่วย

เมื่อเราสามารถหาความสัมพันธ์ในระยะยาวได้แล้ว (cointegration relationship) หรือความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรที่เราศึกษานั้นมีอยู่จริง เราจะสามารถหาความสัมพันธ์ของการปรับตัวในระยะสั้นได้ และผลการประมาณหาสมการปรับตัวในระยะสั้นของเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการส่งสินค้าออกสามารถแสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 5.59 การปรับตัวในระยะสั้นของแบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการส่งสินค้าออกรายปี

ECM for variable BLOEX estimated by OLS based on cointegrating VAR(3)

Dependent variable is dBLOEX

27 observations used for estimation from 1973 to 1999

Regressor	Coefficient	T-Ratio	Probabilities
Intercept	26410.2	2.4518	.025
dBLOEX1	1.3403	5.3167	.000
dIMLR1	-1170.4	-1.0462	.309
dEX1	-.14428	-4.4126	.000
dBLOEX2	1.2706	4.3385	.000
dIMLR2	2277.6	2.1824	.043
dEX2	.038005	.88915	.386
ecm1(-1)	-.080266	-2.3333	.031
ecm2(-1)	-.80563	-4.0459	.001

List of additional temporary variables created:

dBLOEX = BLOEX-BLOEX(-1)

dBLOEX1 = BLOEX(-1)-BLOEX(-2)

dIMLR1 = IMLR(-1)-IMLR(-2)

dEX1 = EX(-1)-EX(-2)

dBLOEX2 = BLOEX(-2)-BLOEX(-3)

dIMLR2 = IMLR(-2)-IMLR(-3)

dEX2 = EX(-2)-EX(-3)

ecm1 = 1.0000*BLOEX -15218.4*IMLR + .066817*EX + 7035.6*Trend

ecm2 = 1.0000*BLOEX + 4616.7*IMLR -.085530*EX -3866.0*Trend

R-Squared	.89524	R-Bar-Squared	.84868
S.E. of Regression	5356.9	F-stat. F(8, 18)	19.2282[.000]
Mean of Dep. Variable	5633.1	S.D. of Dep. Variable	13771.1
Residual Sum of Squares	5.17E+08	Equation Log-likelihood	-264.6633
Akaike Info. Criterion	-273.6633	Schwarz Bayesian Cri.	-279.4946
DW-statistic	1.9533	System Log-likelihood	-620.4603

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

Diagnostic test

Test Statistics	LM Version	F Version
A: Serial Correlation	CHSQ(1)= .018878[.891]	F(1, 17)= .011894[.914]
B: Functional Form	CHSQ(1)= 7.5683[.006]	F(1, 17)= 6.6212[.020]
C: Normality	CHSQ(2)= .32692[.849]	Not applicable
D: Heteroscedasticity	CHSQ(1)= .16769[.682]	F(1, 25)= .15624[.696]

A:Lagrange multiplier test of residual serial correlation B:Ramsey's RESET test using the square of the fitted values

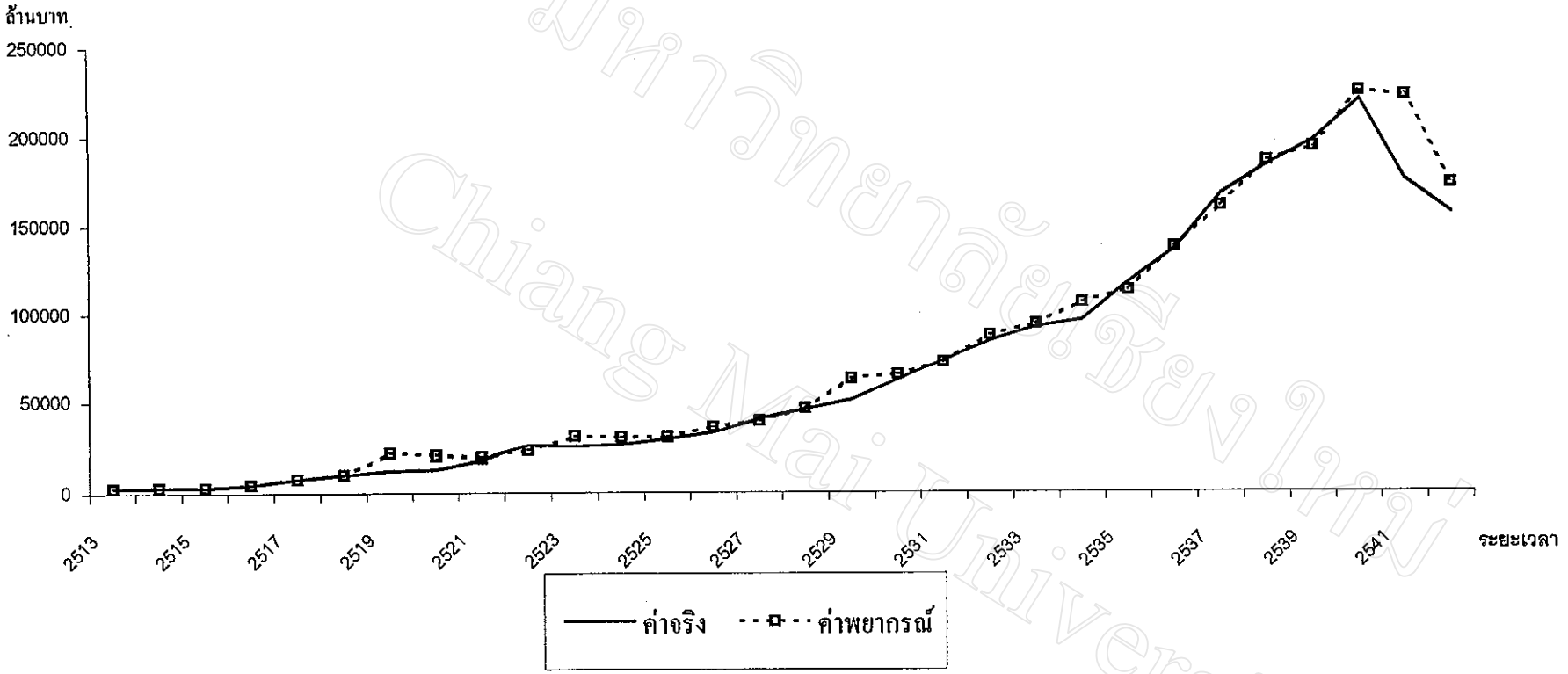
C:Based on a test of skewness and kurtosis of residuals D:Based on the regression of squared residuals on squared fitted values

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้น ค่าความเร็วในการปรับตัว (ecm 1) อยู่ในช่วง 0 ถึง –2 และมีนัยสำคัญทางสถิติ 99% และจากค่าสถิติที่ได้จากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นเป็นที่น่าพอใจเช่น ค่าความสามารถในการอธิบาย (R^2) เท่ากับร้อยละ 89 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถอธิบายได้ดีรวมทั้งไม่มีปัญหา Serial Correlation และปัญหา Heteroscedasticity

สำหรับผลของการ simulation แบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นของแบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการส่งสินค้าออกโดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริงผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ผลดี โดยผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ที่ได้ค่าจริงใกล้เคียงกันดังภาพที่ 5.36 และเมื่อพิจารณาประกอบกับค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์ เช่นมีค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.05 และมีค่า Mean Absolute Percentage Error หรือมีค่าความคลาดเคลื่อนเพียงร้อยละ 7 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถพยากรณ์ได้ดี

ภาพที่ 5.36 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของแบบจำลองเงินให้สินเชื่อสำหรับการส่งสินค้าออกของธนาคารพาณิชย์รายปี



Root Mean Square Error	11795.98	Theil's Inequality Coefficient	0.050144
Mean Absolute Error	6361.103	Bias Proportion	0.093042
Mean Absolute Percentage Error	0.076353	Variance Proportion	0.078893
		Covariance Proportion	0.778031

ที่มา : จากการคำนวณ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการนำสินค้าเข้า (BLOIM) รายปี

จากผลการทดสอบ unit root พบว่าแต่ละตัวแปรที่ใช้ในการประมาณแบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการนำสินค้าเข้า มี order of integration เดียวกันคือ I(1) และการหาความสัมพันธ์ลักษณะดุลยภาพระยะยาว (cointegration relationships) ปรากฏว่าเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการนำสินค้าเข้ามีความสัมพันธ์ระยะยาวกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ และการนำสินค้าเข้า โดยรูปแบบที่เหมาะสมคือ รูปแบบที่ 2 คือแบบที่มี ค่าคงที่ที่ถูกจำกัดแต่ไม่มีแนวโน้มเวลาด้วยความยาวของ lag เท่ากับ 4 โดยผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5.60 ความสัมพันธ์ระยะยาวของแบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการนำสินค้าเข้ารายปี

26 observations from 1974 to 1999. Order of VAR = 4.

List of variables included in the cointegrating vector: BLOIM IMLR IM Intercept

List of eigenvalues in descending order: .83365 .17124 .071567 .0000

Cointegration LR test based on maximal eigenvalue of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r = 1	46.6349	22.0400	19.8600
r <= 1	r = 2	4.8835	15.8700	13.8100
r <= 2	r = 3	1.9307	9.1600	7.5300

Cointegration LR test based on trace of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r >= 1	53.4491	34.8700	31.9300
r <= 1	r >= 2	6.8142	20.1800	17.8800
r <= 2	r = 3	1.9307	9.1600	7.5300

หมายเหตุ : ค่า r หมายถึงจำนวน cointegrating vectors

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลการทดสอบหาจำนวนของ cointegrating vector ด้วยวิธี max test และ trace test มีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 1 (r = 1) แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์ในระยะยาว 1 รูปแบบ

Estimated cointegrating vectors, coefficients normalized in parenthesis.

Variables	Vector 1
BLOIM	-.1685E-4
	(-1.0000)
IMLR	-.0034631
	(-205.5810)
IM	.3400E-5
	(.20185)
Intercept	.36694
	(21782.8)

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากการประมาณค่าสัมประสิทธ์ของ cointegrating vector พบว่าให้เครื่องหมายหน้าตัวแปรทุกๆ ตัวตรงตามหลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ กล่าวคือ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์มีทิศทางตรงกันข้ามกับเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการนำเข้าสินค้า ขณะที่การลงทุนภาคการนำเข้ามีความสัมพันธ์ทิศทางเดียวกับเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการนำเข้าสินค้า เช่นถ้าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ลดลง 1 หน่วยมีผลให้เงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการนำสินค้าเข้าเพิ่มขึ้น 205.58 หน่วย

เมื่อเราสามารถหาความสัมพันธ์ในระยะยาวได้แล้ว (cointegration relationship) หรือความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรที่เราศึกษานั้นมีอยู่จริง เราจะสามารถหาความสัมพันธ์ของการปรับตัวในระยะสั้นได้ และผลการประมาณแบบจำลองการปรับตัวในระยะสั้นของเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการนำสินค้าเข้าสามารถแสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 5.61 การปรับตัวในระยะสั้นของแบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการนำสินค้าเข้ารายปี

ECM for variable BLOIM estimated by OLS based on cointegrating VAR(4)

Dependent variable is dBLOIM

26 observations used for estimation from 1974 to 1999

Regressor	Coefficient	T-Ratio	Probability
dBLOIM1	-.78882	-4.8515	.000
dIMLR1	1821.6	2.6240	.018
dIM1	-.055434	-3.4896	.003
dBLOIM2	-1.5199	-5.6368	.000
dIMLR2	481.7076	.76127	.458
dIM2	.051805	2.9080	.010
dBLOIM3	-.68830	-2.3525	.032
dIMLR3	-2438.9	-3.8213	.002
dIM3	-.013189	-.63040	.537
ecm1(-1)	-.31514	-5.6556	.000

List of additional temporary variables created:

dBLOIM = BLOIM-BLOIM(-1)

dBLOIM1 = BLOIM(-1)-BLOIM(-2)

dIMLR1 = IMLR(-1)-IMLR(-2)

dIM1 = IM(-1)-IM(-2)

dBLOIM2 = BLOIM(-2)-BLOIM(-3)

dIMLR2 = IMLR(-2)-IMLR(-3)

dIM2 = IM(-2)-IM(-3)

dBLOIM3 = BLOIM(-3)-BLOIM(-4)

dIMLR3 = IMLR(-3)-IMLR(-4)

dIM3 = IM(-3)-IM(-4)

ecm1 = 1.0000*BLOIM + 205.5810*IMLR -.20185*IM -21782.8

R-Squared	.91043	R-Bar-Squared	.86004
S.E. of Regression	3307.8	F-stat. F(9, 16)	18.0695[.000]
Mean of Dep. Variable	7189.5	S.D. of Dep. Variable	8841.8
Residual Sum of Squares	1.75E+08	Equation Log-likelihood	-241.2857
Akaike Info. Criterion	-251.2857	Schwarz Bayesian Cri.	-257.5762
DW-statistic	2.0412	System Log-likelihood	-588.8722

Diagnostic test

Test Statistics	LM Version	F Version
A: Serial Correlation	CHSQ(1)= .11874[.730]	F(1, 15)= .068817[.797]
B: Functional Form	CHSQ(1)= 8.1401[.004]	F(1, 15)= 6.8367[.020]
C: Normality	CHSQ(2)= .54946[.760]	Not applicable
D: Heteroscedasticity	CHSQ(1)= .81124[.368]	F(1, 24)= .77296[.388]

A:Lagrange multiplier test of residual serial correlation B:Ramsey's RESET test using the square of the fitted values

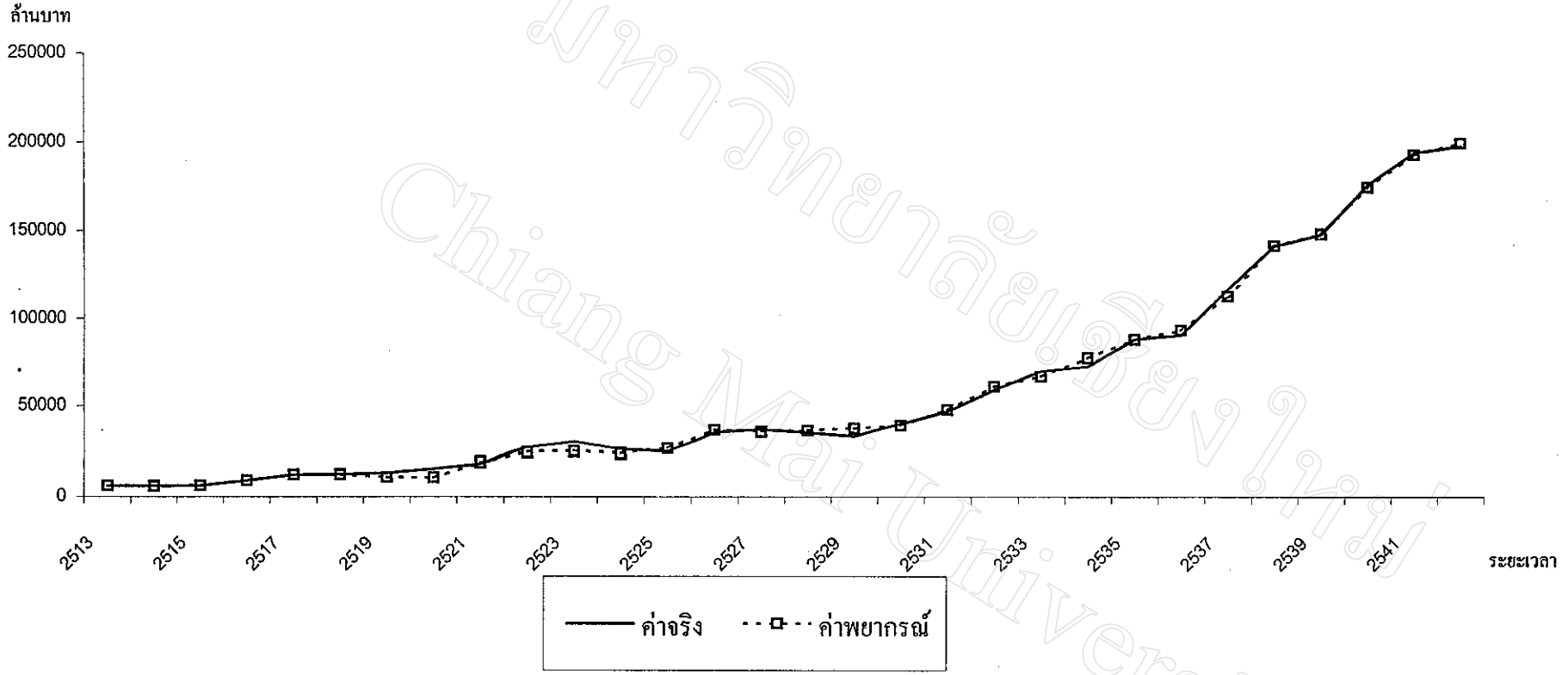
C:Based on a test of skewness and kurtosis of residuals D:Based on the regression of squared residuals on squared fitted values

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้น ค่าความเร็วในการปรับตัว (ecm 1) อยู่ในช่วง 0 ถึง –2 และมีนัยสำคัญทางสถิติ 99% และจากค่าสถิติที่ได้จากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นเป็นที่น่าพอใจเช่น ค่าความสามารถในการอธิบาย (R^2) เท่ากับร้อยละ 91 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถอธิบายได้ดีรวมทั้งไม่มีปัญหา Serial Correlation และปัญหา Heteroscedasticity

สำหรับผลของการ simulation แบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นของแบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการนำสินค้าเข้าโดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริงผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ผลดี โดยผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ที่ได้กับค่าจริงใกล้เคียงกันมากดังภาพที่ 5.37 และเมื่อพิจารณาประกอบกับค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์เช่นมีค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.01 และมีค่า Mean Absolute Percentage Error หรือมีค่าความคลาดเคลื่อนเพียงร้อยละ 4 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถพยากรณ์ได้ดีมาก

ภาพที่ 5.37 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของแบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการนำสินค้าเข้ารายปี



Root Mean Square Error	2510.104	Theil's Inequality Coefficient	0.012854
Mean Absolute Error	2043.821	Bias Proportion	0.007298
Mean Absolute Percentage Error	0.045143	Variance Proportion	1.41E-05
		Covariance Proportion	0.999983

ที่มา : จากการคำนวณ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคอุตสาหกรรม (BLOM) รายปี

จากผลการทดสอบ unit root พบว่าแต่ละตัวแปรที่ใช้ในการประมาณแบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคอุตสาหกรรม มี order of integration เดียวกันคือ I(1) และการหาความสัมพันธ์ลักษณะดุลยภาพระยะยาว (cointegration relationships) ปรากฏว่าเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคอุตสาหกรรมมีความสัมพันธ์ระยะยาวกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ (IMLR) และการลงทุนในภาคอุตสาหกรรม (GFCM) โดยรูปแบบที่เหมาะสมคือ รูปแบบที่ 5 คือแบบที่มีทั้งค่าคงที่และแนวโน้มเวลาด้วยความยาวของ lag เท่ากับ 3 โดยผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5.62 ความสัมพันธ์ระยะยาวของแบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคอุตสาหกรรมรายปี

27 observations from 1973 to 1999. Order of VAR = 3.

List of variables included in the cointegrating vector: BLOM IMLR GFCM

List of eigenvalues in descending order: .64185 .26983 .017513

Cointegration LR test based on maximal eigenvalue of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r = 1	27.7233	24.3500	22.2600
r <= 1	r = 2	8.4909	18.3300	16.2800
r <= 2	r = 3	.47705	11.5400	9.7500

Cointegration LR test based on trace of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r >= 1	36.6913	39.3300	36.2800
r <= 1	r >= 2	8.9679	23.8300	21.2300
r <= 2	r = 3	.47705	11.5400	9.7500

หมายเหตุ : ค่า r หมายถึงจำนวน cointegrating vectors

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลการทดสอบหาจำนวนของ cointegrating vector ด้วยวิธี max test และ trace test มีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 1 (r = 1) แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์ในระยะยาว 1 รูปแบบ

Estimated cointegrating vectors, coefficients normalized in parenthesis.

Variables	Vector 1
BLOM	-.5384E-5
	(-1.0000)
IMLR	-.084025
	(-15606.5)
GFCM	.4670E-5
	(.86748)

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากการประมาณค่าสัมประสิทธ์ของ cointegrating vector พบว่าให้เครื่องหมายหน้าตัวแปรทุกๆ ตัวตรงตามหลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ กล่าวคือ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์มีทิศทางตรงกันข้ามกับเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการอุตสาหกรรม ขณะที่การลงทุนภาคการก่อสร้างมีความสัมพันธ์ทิศทางเดียวกับเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคอุตสาหกรรม เช่น ถ้าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ลดลง 1 หน่วยมีผลให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้น 15606.5 หน่วย

เมื่อเราสามารถหาความสัมพันธ์ในระยะยาวได้แล้ว (cointegration relationship) หรือความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรที่เราศึกษานั้นมีอยู่จริง เราจะสามารถหาความสัมพันธ์ของการปรับตัวในระยะสั้นได้ และผลการประมาณแบบจำลองการปรับตัวในระยะสั้นของเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคอุตสาหกรรมสามารถแสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 5.63 การปรับตัวในระยะสั้นของแบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคอุตสาหกรรมรายปี

ECM for variable BLOM estimated by OLS based on cointegrating VAR(5)

Dependent variable is dBLOM

25 observations used for estimation from 1975 to 1999

Regressor	Coefficient	T-Ratio	Probabilities
Intercept	141439.5	4.0048	.001
Trend	10558.2	4.5685	.000
dBLOM1	2.9467	11.1813	.000
dIMLR1	2887.9	.52272	.608
dGFCM1	-5.5243	-17.2661	.000
dBLOM2	2.6974	3.5633	.002
dIMLR2	-1832.2	-.38626	.704
dGFCM2	-1.4026	-1.2703	.220
ecm1(-1)	-.99667	-5.3088	.000

List of additional temporary variables created:

dBLOM = BLOM-BLOM(-1)

dBLOM1 = BLOM(-1)-BLOM(-2)

dIMLR1 = IMLR(-1)-IMLR(-2)

dGFCM1 = GFCM(-1)-GFCM(-2)

dBLOM2 = BLOM(-2)-BLOM(-3)

dIMLR2 = IMLR(-2)-IMLR(-3)

dGFCM2 = GFCM(-2)-GFCM(-3)

ecm1 = 1.0000*BLOM + 15606.5*IMLR -.86748*GFCM

R-Squared	.95585	R-Bar-Squared	.93623
S.E. of Regression	34870.2	F-stat. F(8, 18)	48.7108[.000]
Mean of Dep. Variable	56941.6	S.D. of Dep. Variable	138080.2
Residual Sum of Squares	2.19E+10	Equation Log-likelihood	-315.2411
Akaike Info. Criterion	-324.2411	Schwarz Bayesian Cri.	-330.0723
DW-statistic	1.9665	System Log-likelihood	-662.6610

Diagnostic test

Test Statistics	LM Version	F Version
A: Serial Correlation	CHSQ(1)= .014989[.903]	F(1, 17)= .0094427[.924]
B: Functional Form	CHSQ(1)= 8.2805[.004]	F(1, 17)= 7.5199[.014]
C: Normality	CHSQ(2)= 1.4493[.484]	Not applicable
D: Heteroscedasticity	CHSQ(1)= .073454[.786]	F(1, 25)= .068199[.796]

A:Lagrange multiplier test of residual serial correlation B:Ramsey's RESET test using the square of the fitted values

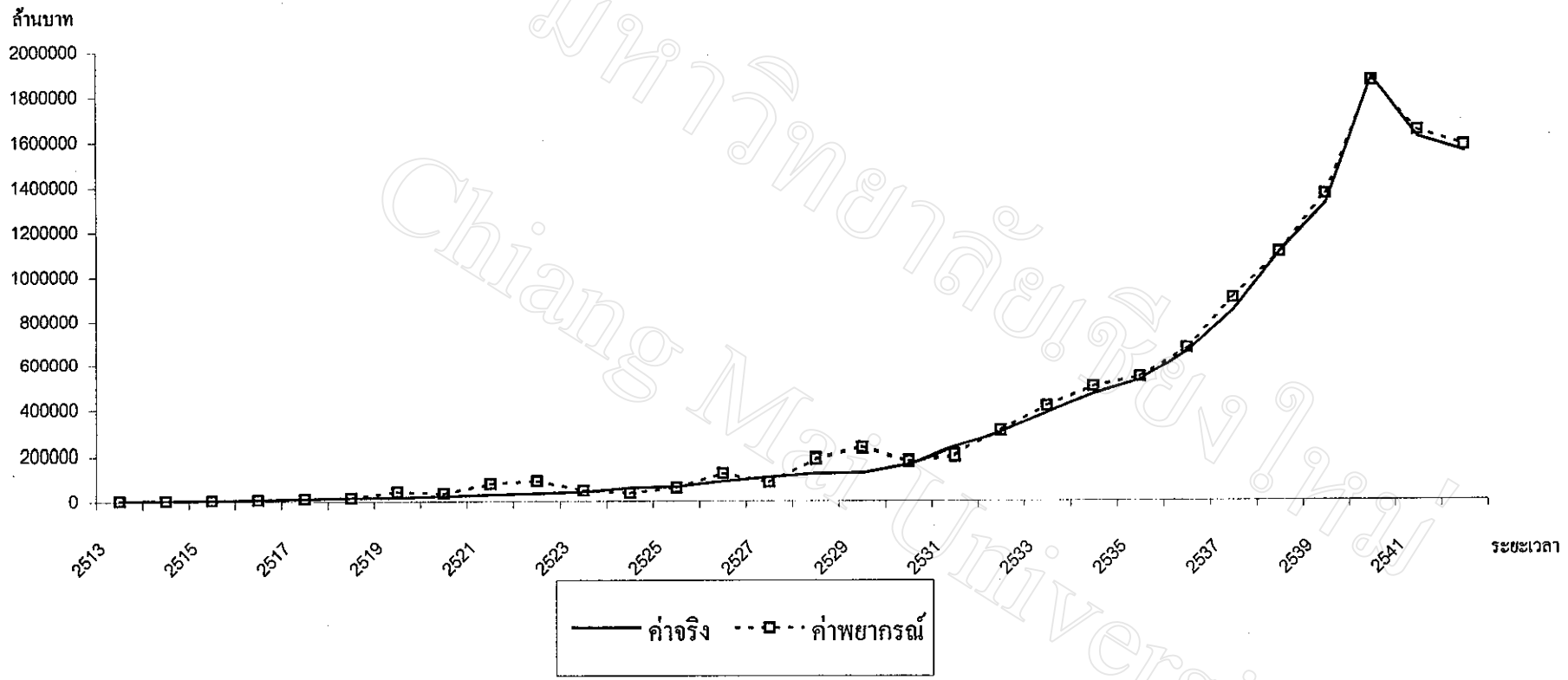
C:Based on a test of skewness and kurtosis of residuals D:Based on the regression of squared residuals on squared fitted values

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้น ค่าความเร็วในการปรับตัว (ecm 1) อยู่ในช่วง 0 ถึง –2 และมีนัยสำคัญทางสถิติ 99% และจากค่าสถิติที่ได้จากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นเป็นที่น่าพอใจเช่น ค่าความสามารถในการอธิบาย (R^2) เท่ากับร้อยละ 95 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถอธิบายได้ดีรวมทั้งไม่มีปัญหา Serial Correlation และปัญหา Heteroscedasticity

สำหรับผลของการ simulation แบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นของแบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคอุตสาหกรรมโดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริงผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ผลดี โดยผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ที่ได้ค่าจริงใกล้เคียงกันดังภาพที่ 5.38 และเมื่อพิจารณาประกอบกับค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์เช่นมีค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.02 และมีค่า Mean Absolute Percentage Error หรือมีค่าความคลาดเคลื่อนเพียงร้อยละ 22 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถพยากรณ์ได้ดี

ภาพที่ 5.38 ค่าจริงและค่าพยากรณ์แบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคอุตสาหกรรมรายปี



Root Mean Square Error	37465.29	Theil's Inequality Coefficient	0.023285
Mean Absolute Error	29582.51	Bias Proportion	0.198298
Mean Absolute Percentage Error	0.225575	Variance Proportion	2.52E-05
		Covariance Proportion	0.704379

ที่มา : จากการคำนวณ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับการบริโภคส่วนบุคคล (BLOPC) รายปี

จากผลการทดสอบ unit root พบว่าแต่ละตัวแปรที่ใช้ในการประมาณแบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับการบริโภคส่วนบุคคลมี order of integration เดียวกันคือ I(1) และการการทดสอบว่าตัวแปรในแบบจำลองมีความสัมพันธ์กันลักษณะดุลยภาพระยะยาว (cointegration relationships) หรือไม่ ปรากฏว่าแบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับการบริโภคส่วนบุคคลมีความสัมพันธ์ระยะยาวกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ (IMLR) และการบริโภคของเอกชน (CP) โดยรูปแบบที่เหมาะสมคือ รูปแบบที่ 2 คือแบบที่จำกัดค่าคงที่และไม่มีแนวโน้มเวลาด้วยความยาวของ lag เท่ากับ 5 โดยผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5.64 ความสัมพันธ์ระยะยาวของแบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับการบริโภคส่วนบุคคลรายปี

25 observations from 1975 to 1999. Order of VAR = 5.

List of variables included in the cointegrating vector: BLOPC IMLR CP Intercept

List of eigenvalues in descending order: .78949 .60952 .45710 0.00

Cointegration LR test based on maximal eigenvalue of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r = 1	38.9560	22.0400	19.8600
r <= 1	r = 2	23.5094	15.8700	13.8100
r <= 2	r = 3	15.2709	9.1600	7.5300

Cointegration LR test based on trace of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r >= 1	77.7363	34.8700	31.9300
r <= 1	r >= 2	38.7803	20.1800	17.8800
r <= 2	r = 3	15.2709	9.1600	7.5300

หมายเหตุ : ค่า r หมายถึงจำนวน cointegrating vectors

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลการทดสอบหาจำนวนของ cointegrating vector ด้วยวิธี max test และ trace test มีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 3 (r = 3) แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์ในระยะยาว 3 รูปแบบ

Estimated cointegrating vectors, coefficients normalized in parenthesis.

Variables	Vector 1	Vector 2	Vector 3
BLOPC	-.5768E-5	.1227E-4	.1882E-4
	(-1.0000)	(-1.0000)	(-1.0000)
IMLR	-.19828	.22124	-.065195
	(-34375.2)	(-18035.6)	(3464.3)
CP	.2988E-5	-.7391E-5	.1085E-6
	(.51809)	(.60249)	(-.0057659)
Intercept	1.8301	-2.4056	1.1259
	(317274.3)	(196102.5)	(-59826.1)

ผลจากการประมาณค่าสัมประสิทธ์ของ cointegrating vector ทั้ง 2 รูปแบบพบว่ารูปแบบที่ 1 ให้เครื่องหมายหน้าตัวแปรทุกๆ ตัวตรงตามหลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ กล่าวคือ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์มีทิศทางตรงกันข้ามกับเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการบริโภคส่วนบุคคล ขณะที่การบริโภคของเอกชนมีความสัมพันธ์ทิศทางเดียวกับเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการบริโภคส่วนบุคคล เช่นถ้าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ลดลง 1 หน่วยมีผลให้เงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการบริโภคส่วนบุคคลเพิ่มขึ้น 34375.2 หน่วย

เมื่อเราสามารถหาความสัมพันธ์ในระยะยาวได้แล้ว (cointegration relationship) หรือความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรที่เราศึกษานั้นมีอยู่จริง เราจะสามารถหาความสัมพันธ์ของการปรับตัวในระยะสั้นได้ และผลการประมาณหาแบบจำลองการปรับตัวในระยะสั้นของเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับการบริโภคส่วนบุคคลสามารถแสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 5.65 การปรับตัวในระยะสั้นของแบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับการบริโภคส่วนบุคคลรายปี

ECM for variable BLOPC estimated by OLS based on cointegrating VAR(5)

Dependent variable is dBLOPC

25 observations used for estimation from 1975 to 1999

Regressor	Coefficient	T-Ratio	Probability
dBLOPC1	1.3677	5.0534	.000
dIMLR1	7900.6	2.6786	.023
dCP1	-.20517	-1.4080	.189
dBLOPC2	1.1747	2.3371	.042
dIMLR2	15761.7	5.2414	.000
dCP2	-.65550	-4.8786	.001
dBLOPC3	-.35860	-.71022	.494
dIMLR3	7578.5	2.2053	.052
dCP3	-.44734	-2.7739	.020
dBLOPC4	-1.4165	-2.4408	.035
dIMLR4	6925.5	2.7772	.020
dCP4	.15524	1.0379	.324
ecm1(-1)	-.20274	-5.3565	.000
ecm2(-1)	-.15320	-1.9032	.086
ecm3(-1)	-.019426	-.15731	.878

List of additional temporary variables created:

dBLOPC = BLOPC-BLOPC(-1)

dBLOPC1 = BLOPC(-1)-BLOPC(-2)

dIMLR1 = IMLR(-1)-IMLR(-2)

dCP1 = CP(-1)-CP(-2)

dBLOPC2 = BLOPC(-2)-BLOPC(-3)

dIMLR2 = IMLR(-2)-IMLR(-3)

dCP2 = CP(-2)-CP(-3)

dBLOPC3 = BLOPC(-3)-BLOPC(-4)

dIMLR3 = IMLR(-3)-IMLR(-4)

dCP3 = CP(-3)-CP(-4)

dBLOPC4 = BLOPC(-4)-BLOPC(-5)

dIMLR4 = IMLR(-4)-IMLR(-5)

dCP4 = CP(-4)-CP(-5)

ecm1 = 1.0000*BLOPC + 3138.2*IMLR -.36434*CP + 10881.7*Trend

ecm2 = 1.0000*BLOPC -14414.9*IMLR -.10258*CP + 12312.0*Trend

ecm3 = 1.0000*BLOPC + 23927.8*IMLR -.69168*CP -14224.3*Trend

R-Squared	.98689	R-Bar-Squared	.96853
S.E. of Regression	6561.9	F-stat. F(14, 10)	53.7663[.000]
Mean of Dep. Variable	22480.5	S.D. of Dep. Variable	36992.0
Residual Sum of Squares	4.31E+08	Equation Log-likelihood	-243.7457
Akaike Info. Criterion	-258.7457	Schwarz Bayesian Cri.	-267.8872
DW-statistic	2.3753	System Log-likelihood	-541.8644

Diagnostic test

Test Statistics	LM Version	F Version
A: Serial Correlation	CHSQ(1)= 2.4548[.117]	F(1, 9)= .97993[.348]
B: Functional Form	CHSQ(1)= 1.6020[.206]	F(1, 9)= .61620[.453]
C: Normality	CHSQ(2)= .37944[.827]	Not applicable
D: Heteroscedasticity	CHSQ(1)= .63043[.427]	F(1, 23)= .59500[.448]

A:Lagrange multiplier test of residual serial correlation B:Ramsey's RESET test using the square of the fitted values

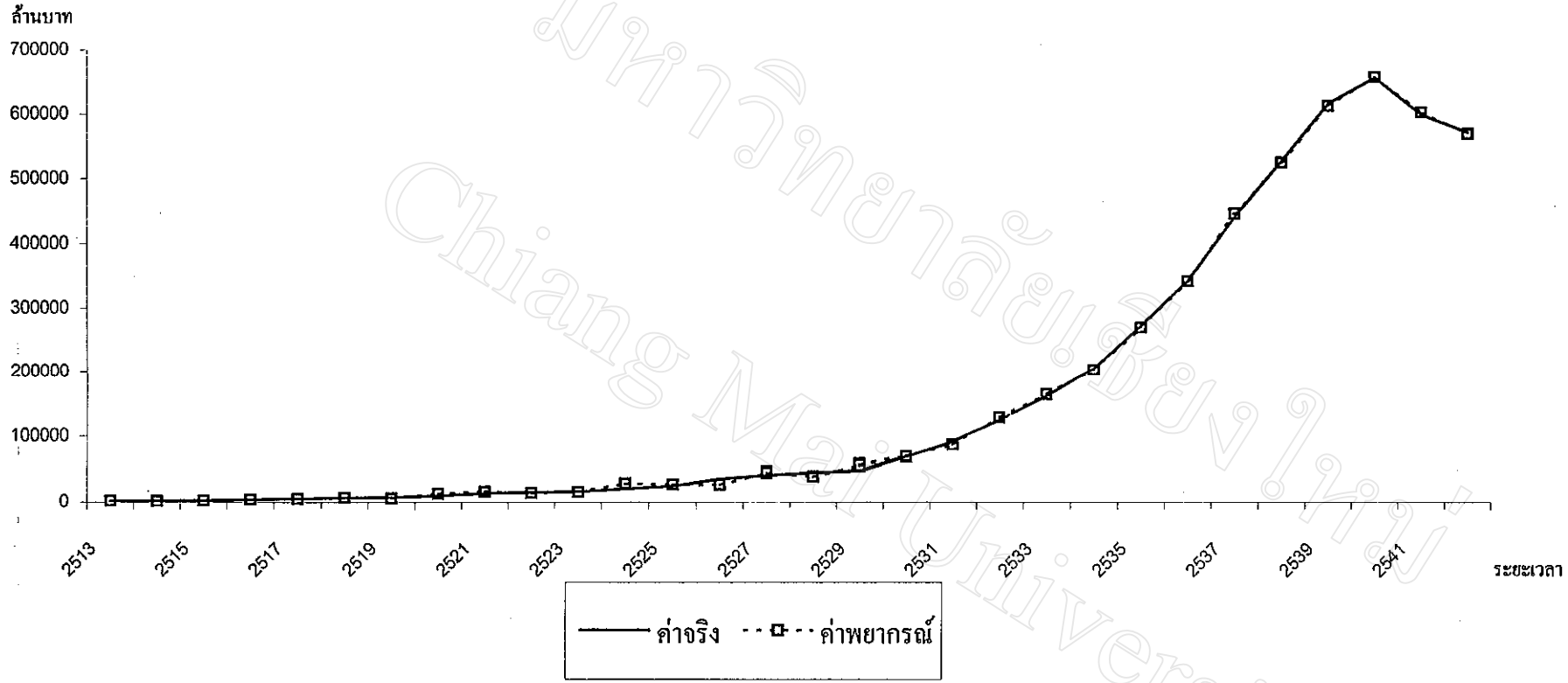
C:Based on a test of skewness and kurtosis of residuals D:Based on the regression of squared residuals on squared fitted values

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้น ค่าความเร็วในการปรับตัว (ecm 1) อยู่ในช่วง 0 ถึง –2 และมีนัยสำคัญทางสถิติ 99% และจากค่าสถิติที่ได้จากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นเป็นที่น่าพอใจเช่น ค่าความสามารถในการอธิบาย (R^2) เท่ากับร้อยละ 98 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถอธิบายได้ดีรวมทั้งไม่มีปัญหา Serial Correlation และปัญหา Heteroscedasticity

สำหรับผลของการ simulation แบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นของแบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคอุตสาหกรรมโดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริงผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ผลดี โดยผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ที่ได้กับค่าจริงใกล้เคียงกันมาก ดังภาพที่ 5.39 และเมื่อพิจารณาประกอบกับค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์เช่นมีค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.006 และมีค่า Mean Absolute Percentage Error หรือมีค่าความคลาดเคลื่อนเพียงร้อยละ 6 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถพยากรณ์ได้ดี

ภาพที่ 5.39 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของแบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการบริโภคส่วนบุคคลรายปี



Root Mean Square Error	4214.687	Theil's Inequality Coefficient	0.006464
Mean Absolute Error	3510.424	Bias Proportion	0.002438
Mean Absolute Percentage Error	0.06408	Variance Proportion	0.001569
		Covariance Proportion	0.997628

ที่มา : จากการคำนวณ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการสาธารณูปโภค (BLOPU) รายปี

จากผลการทดสอบ unit root พบว่าแต่ละตัวแปรที่ใช้ในการประมาณแบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการสาธารณูปโภค มี order of integration เดียวกันคือ I(1) และการหาความสัมพันธ์ลักษณะดุลยภาพระยะยาว (cointegration relationships) ปรากฏว่าเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคกิจการสาธารณูปโภคมีความสัมพันธ์ระยะยาวกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ (IMLR) และการลงทุนด้านไฟฟ้าและประปา (GFCE) โดยรูปแบบที่เหมาะสมคือ รูปแบบที่ 4 คือแบบมีค่าคงที่ และจำกัดแนวโน้มเวลาด้วยความยาวของ lag เท่ากับ 6 โดยผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5.66 ความสัมพันธ์ระยะยาวของแบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการสาธารณูปโภครายปี

24 observations from 1976 to 1999. Order of VAR = 6.

List of variables included in the cointegrating vector: BLOPU IMLR GFCE Trend

List of eigenvalues in descending order: .99890 .55193 .31991 .0000

Cointegration LR test based on maximal eigenvalue of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r = 1	163.5777	25.4200	23.1000
r <= 1	r = 2	19.2676	19.2200	17.1800
r <= 2	r = 3	9.2529	12.3900	10.5500

Cointegration LR test based on trace of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r >= 1	192.0982	42.3400	39.3400
r <= 1	r >= 2	28.5205	25.7700	23.0800
r <= 2	r = 3	9.2529	12.3900	10.5500

หมายเหตุ : ค่า r หมายถึงจำนวน cointegrating vectors

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลการทดสอบหาจำนวนของ cointegrating vector ด้วยวิธี max test และ trace test มีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 2 (r = 2) แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์ในระยะยาว 2 รูปแบบ

Estimated cointegrating vectors, coefficients normalized in parenthesis.

Variables	Vector 1	Vector 2
BLOPU	.8614E-4	-.8705E-5
	(-1.0000)	(-1.0000)
IMLR	-.12736	-.34345
	(1478.5)	(-39452.8)
GFCE	-.1280E-4	.5587E-4
	(.14856)	(6.4177)
Trend	.10534	.0038329
	(-1222.9)	(440.2852)

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากการประมาณค่าสัมประสิทธ์ของ cointegrating vector ทั้ง 2 รูปแบบพบว่ารูปแบบที่ 2 ให้เครื่องหมายหน้าตัวแปรทุกๆ ตัวตรงตามหลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ กล่าวคือ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์มีทิศทางตรงกันข้ามกับเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการสาธารณูปโภค ขณะที่การลงทุนด้านไฟฟ้าและน้ำประปามีความสัมพันธ์ทิศทางเดียวกับเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการสาธารณูปโภค เช่นถ้าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ลดลง 1 หน่วยมีผลให้เงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการสาธารณูปโภคเพิ่มขึ้น 39452.8 หน่วย

เมื่อเราสามารถหาความสัมพันธ์ในระยะยาวได้แล้ว (cointegration relationship) หรือความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรที่เราศึกษานั้นมีอยู่จริง เราจะสามารถหาความสัมพันธ์ของการปรับตัวในระยะสั้นได้ และผลการประมาณหาแบบจำลองการปรับตัวในระยะสั้นของเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการสาธารณูปโภคสามารถแสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 5.67 การปรับตัวในระยะสั้นของแบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการสาธารณูปโภครายปี

ECM for variable BLOPU estimated by OLS based on cointegrating VAR(6)

Dependent variable is dBLOPU

24 observations used for estimation from 1976 to 1999

Regressor	Coefficient	T-Ratio	Probability
Intercept	18574.8	1.8933	.107
dBLOPU1	.24541	.71839	.500
dIMLR1	-383.6458	-.34347	.743
dGFCE1	-.22823	-1.0265	.344
dBLOPU2	-.12897	-.34740	.740
dIMLR2	243.5177	.26734	.798
dGFCE2	1.1099	5.4772	.002
dBLOPU3	-.068251	-.17194	.869
dIMLR3	-2952.2	-3.6912	.010
dGFCE3	.28537	.90069	.402
dBLOPU4	2.5873	4.0102	.007
dIMLR4	-487.8965	-.51050	.628
dGFCE4	.62406	2.1663	.073
dBLOPU5	.99939	1.1968	.277
dIMLR5	-1501.0	-2.1642	.074
dGFCE5	.050214	.23565	.822
ecm1(-1)	-.49692	-2.4513	.050
ecm2(-1)	-.054217	-2.6465	.038

List of additional temporary variables created:

dBLOPU = BLOPU-BLOPU(-1)

dBLOPU1 = BLOPU(-1)-BLOPU(-2)

dIMLR1 = IMLR(-1)-IMLR(-2)

dGFCE1 = GFCE(-1)-GFCE(-2)

dBLOPU2 = BLOPU(-2)-BLOPU(-3)

dIMLR2 = IMLR(-2)-IMLR(-3)

dGFCE2 = GFCE(-2)-GFCE(-3)

dBLOPU3 = BLOPU(-3)-BLOPU(-4)

dIMLR3 = IMLR(-3)-IMLR(-4)

dGFCE3 = GFCE(-3)-GFCE(-4)

dBLOPU4 = BLOPU(-4)-BLOPU(-5)

dIMLR4 = IMLR(-4)-IMLR(-5)

dGFCE4 = GFCE(-4)-GFCE(-5)

dBLOPU5 = BLOPU(-5)-BLOPU(-6)

dIMLR5 = IMLR(-5)-IMLR(-6)

dGFCE5 = GFCE(-5)-GFCE(-6)

ecm1 = 1.0000*BLOPU -1478.5*IMLR -.14856*GFCE + 1222.9*Trend

ecm2 = 1.0000*BLOPU + 39452.8*IMLR -6.4177*GFCE -440.2852*Trend

R-Squared	.99255	R-Bar-Squared	.97142
S.E. of Regression	2353.3	F-stat. F(17, 6)	46.9924[.000]
Mean of Dep. Variable	8477.2	S.D. of Dep. Variable	13921.2
Residual Sum of Squares	3.32E+07	Equation Log-likelihood	-203.7448
Akaike Info. Criterion	-221.7448	Schwarz Bayesian Cri.	-232.3473
DW-statistic	2.4485	System Log-likelihood	-375.6511

Diagnostic test

Test Statistics	LM Version	F Version
A: Serial Correlation	CHSQ(1)= 6.1445[.013]	F(1, 5)= 1.7206[.247]
B: Functional Form	CHSQ(1)= 9.7501[.002]	F(1, 5)= 3.4211[.124]
C: Normality	CHSQ(2)= .58262[.747]	Not applicable
D: Heteroscedasticity	CHSQ(1)= .86112[.353]	F(1, 22)= .81874[.375]

A:Lagrange multiplier test of residual serial correlation B:Ramsey's RESET test using the square of the fitted values

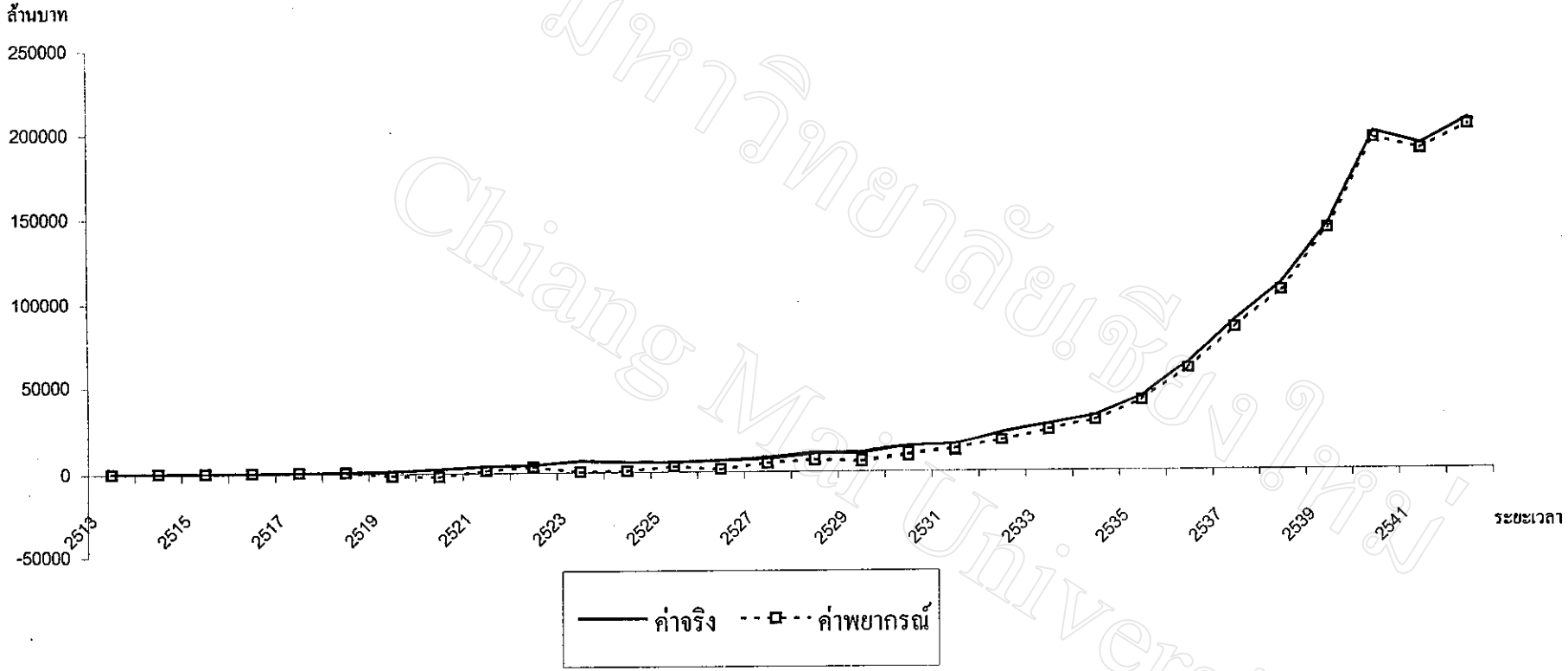
C:Based on a test of skewness and kurtosis of residuals D:Based on the regression of squared residuals on squared fitted values

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้น ค่าความเร็วในการปรับตัว (ecm 1) อยู่ในช่วง 0 ถึง –2 และมีนัยสำคัญทางสถิติ 95% และจากค่าสถิติที่ได้จากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นเป็นที่น่าพอใจเช่น ค่าความสามารถในการอธิบาย (R^2) เท่ากับร้อยละ 99 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถอธิบายได้ดีรวมทั้งไม่มีปัญหา Serial Correlation และปัญหา Heteroscedasticity

สำหรับผลของการ simulation แบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นของแบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการสาธารณูปโภคโดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริงผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ผลดี โดยผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ที่ได้ค่าจริงใกล้เคียงกันดังภาพที่ 5.40 และเมื่อพิจารณาประกอบกับค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์เช่นมีค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.02 และมีค่า Mean Absolute Percentage Error หรือมีค่าความคลาดเคลื่อนเพียงร้อยละ 26 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถพยากรณ์ได้ดีมาก

ภาพที่ 5.40 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของแบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการสาธารณูปโภครายปี



Root Mean Square Error	3740.1945	Theil's Inequality Coefficient	0.021412
Mean Absolute Error	3541.9373	Bias Proportion	0.534654
Mean Absolute Percentage Error	0.2615877	Variance Proportion	2.55E-05
		Covariance Proportion	0.103179

ที่มา : จากการคำนวณ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคบริการ (BLOS) รายปี

จากผลการทดสอบ unit root พบว่าแต่ละตัวแปรที่ใช้ในการประมาณแบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคบริการมี order of integration เดียวกันคือ I(1) และการหาความสัมพันธ์ลักษณะดุลยภาพระยะยาว (Cointegration relationships) ปรากฏว่าเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคบริการมีความสัมพันธ์ระยะยาวกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ และการลงทุนในภาคบริการ โดยรูปแบบที่เหมาะสมคือ รูปแบบที่ 3 คือแบบมีค่าคงที่แต่ไม่มีแนวโน้มเวลาด้วยความยาวของ lag เท่ากับ 5 โดยผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5.68 ความสัมพันธ์ระยะยาวของแบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคบริการรายปี

25 observations from 1975 to 1999. Order of VAR = 5.

List of variables included in the cointegrating vector: BLOS IMLR GFCS

List of eigenvalues in descending order: .83337 .39696 .12173

Cointegration LR test based on maximal eigenvalue of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r = 1	44.8002	21.1200	19.0200
r <= 1	r = 2	12.6444	14.8800	12.9800
r <= 2	r = 3	3.2451	8.0700	6.5000

Cointegration LR test based on trace of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r >= 1	60.6897	31.5400	28.7800
R <= 1	r >= 2	15.8895	17.8600	15.7500
R <= 2	r = 3	3.2451	8.0700	6.5000

Note : Use the above tables to determine r (the number of cointegrating vectors).

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลการทดสอบหาจำนวนของ cointegrating vector ด้วยวิธี max test และ trace test มีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 1 (r = 1) แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์ในระยะยาว 1 รูปแบบ

Estimated cointegrating vectors, coefficients normalized in parenthesis.

Variables	Vector 1
BLOS	-.3387E-4
	(-1.0000)
IMLR	-.22042
	(-6507.0)
GFCS	.8418E-4
	(2.4851)

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของ cointegrating vector พบว่าให้เครื่องหมายหน้าตัวแปรทุกๆ ตัวตรงตามหลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ กล่าวคือ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์มีทิศทางตรงกันข้ามกับเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการบริการ ขณะที่การลงทุนภาคการบริการมีความสัมพันธ์ทิศทางเดียวกับเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการบริการ เช่นถ้าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ลดลง 1 หน่วยมีผลให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการบริการเพิ่มขึ้น 6507 หน่วย

เมื่อเราสามารถหาความสัมพันธ์ในระยะยาวได้แล้ว (cointegration relationship) หรือความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรที่เราศึกษานั้นมีอยู่จริง เราจะสามารถหาความสัมพันธ์ของการปรับตัวในระยะสั้นได้ และผลการประมาณหาแบบจำลองการปรับตัวในระยะสั้นของเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคบริการสามารถแสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 5.69 การปรับตัวในระยะสั้นของแบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคบริการรายปี

ECM for variable BLOS estimated by OLS based on cointegrating VAR(5)

Dependent variable is dBLOS

25 observations used for estimation from 1975 to 1999

Regressor	Coefficient	T-Ratio	Probability
Intercept	79078.1	6.7034	.000
dBLOS1	-.097183	-.43756	.670
dIMLR1	6174.8	3.0446	.011
dGFCS1	-2.1723	-4.0225	.002
dBLOS2	.51817	1.2178	.249
dIMLR2	4361.8	2.3469	.039
dGFCS2	-1.9401	-4.7742	.001
dBLOS3	1.2390	1.6314	.131
dIMLR3	3315.5	1.4191	.184
dGFCS3	-2.1008	-4.3534	.001
dBLOS4	.033214	.046874	.963
dIMLR4	5294.4	3.1029	.010
dGFCS4	-1.9483	-4.5216	.001
ecm1(-1)	-1.2272	-6.8617	.000

List of additional temporary variables created:

dBLOS = BLOS-BLOS(-1)

dBLOS1 = BLOS(-1)-BLOS(-2)

dIMLR1 = IMLR(-1)-IMLR(-2)

dGFCS1 = GFCS(-1)-GFCS(-2)

dBLOS2 = BLOS(-2)-BLOS(-3)

dIMLR2 = IMLR(-2)-IMLR(-3)

dGFCS2 = GFCS(-2)-GFCS(-3)

dBLOS3 = BLOS(-3)-BLOS(-4)

dIMLR3 = IMLR(-3)-IMLR(-4)

dGFCS3 = GFCS(-3)-GFCS(-4)

dBLOS4 = BLOS(-4)-BLOS(-5)

dIMLR4 = IMLR(-4)-IMLR(-5)

dGFCS4 = GFCS(-4)-GFCS(-5)

ecm1 = 1.0000*BLOS + 6507.0*IMLR -2.4851*GFCS

R-Squared	.98390	R-Bar-Squared	.96488
S.E. of Regression	5279.8	F-stat. F(13, 11)	51.7171[.000]
Mean of Dep. Variable	15287.5	S.D. of Dep. Variable	28172.7
Residual Sum of Squares	3.07E+08	Equation Log-likelihood	-239.5025
Akaike Info. Criterion	-253.5025	Schwarz Bayesian Cri.	-262.0346
DW-statistic	1.9521	System Log-likelihood	-518.4551

Diagnostic test

Test Statistics	LM Version	F Version
A: Serial Correlation	CHSQ(1)= .1230E-3[.991]	F(1, 10)= .4921E-4[.995]
B: Functional Form	CHSQ(1)= 8.9904[.003]	F(1, 10)= 5.6157[.039]
C: Normality	CHSQ(2)= .80759[.668]	Not applicable
D: Heteroscedasticity	CHSQ(1)= .73468[.391]	F(1, 23)= .69637[.413]

A:Lagrange multiplier test of residual serial correlation B:Ramsey's RESET test using the square of the fitted values

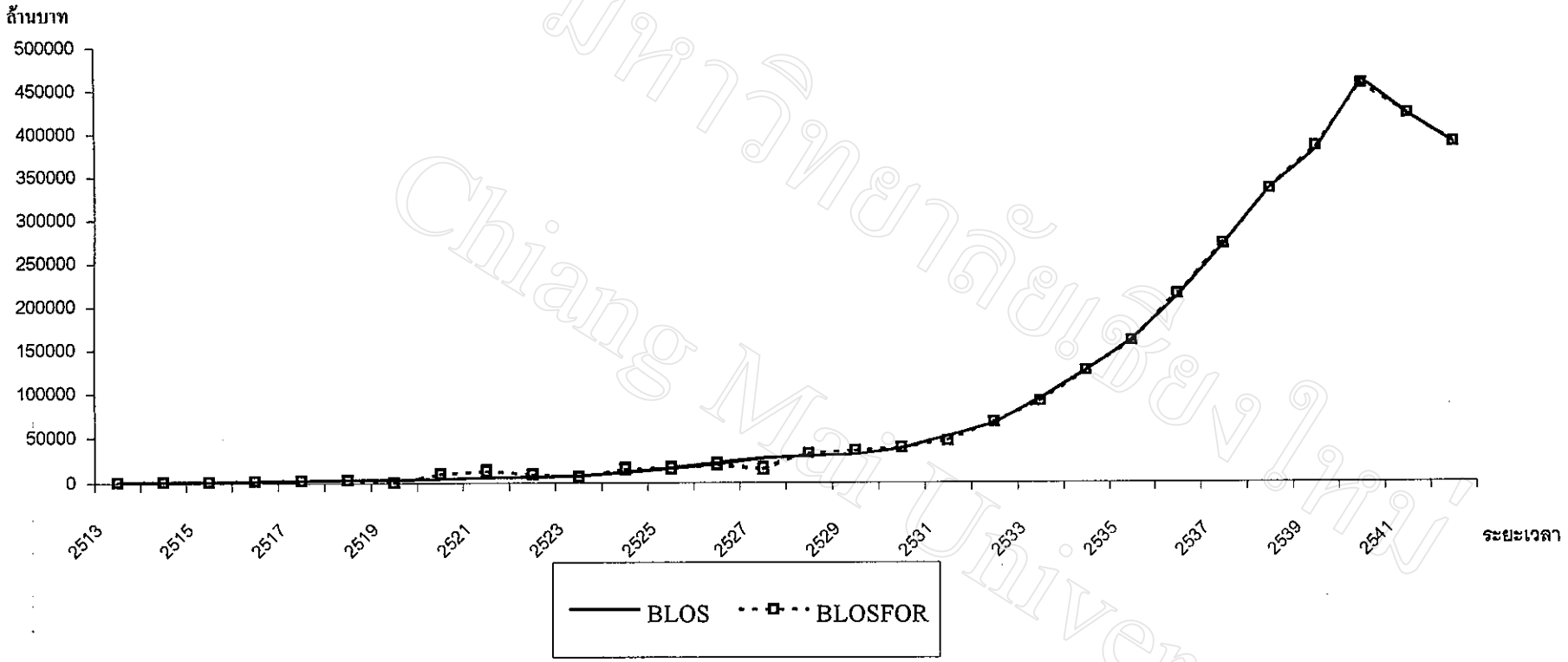
C:Based on a test of skewness and kurtosis of residuals D:Based on the regression of squared residuals on squared fitted values

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้น ค่าความเร็วในการปรับตัว (ecm 1) อยู่ในช่วง 0 ถึง –2 และมีนัยสำคัญทางสถิติ 99% และจากค่าสถิติที่ได้จากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นเป็นที่น่าพอใจเช่น ค่าความสามารถในการอธิบาย (R^2) เท่ากับร้อยละ 98 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถอธิบายได้ดีรวมทั้งไม่มีปัญหา Serial Correlation และปัญหา Heteroscedasticity

สำหรับผลของการ simulation แบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นของแบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการบริการโดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริง ผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ผลดี โดยผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ที่ได้กับค่าจริงใกล้เคียงกันมากดังภาพที่ 5.41 และเมื่อพิจารณาประกอบกับค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์ เช่นมีค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.007 และมีค่า Mean Absolute Percentage Error หรือมีค่าความคลาดเคลื่อนเพียงร้อยละ 7 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถพยากรณ์ได้ดีมาก

ภาพที่ 5.41 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของแบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคบริการรายปี



Root Mean Square Error	3169.443	Theil's Inequality Coefficient	0.007403
Mean Absolute Error	2360.698	Bias Proportion	0.001628
Mean Absolute Percentage Error	0.077546	Variance Proportion	0.001227
		Covariance Proportion	0.994883

ที่มา : จากการคำนวณ

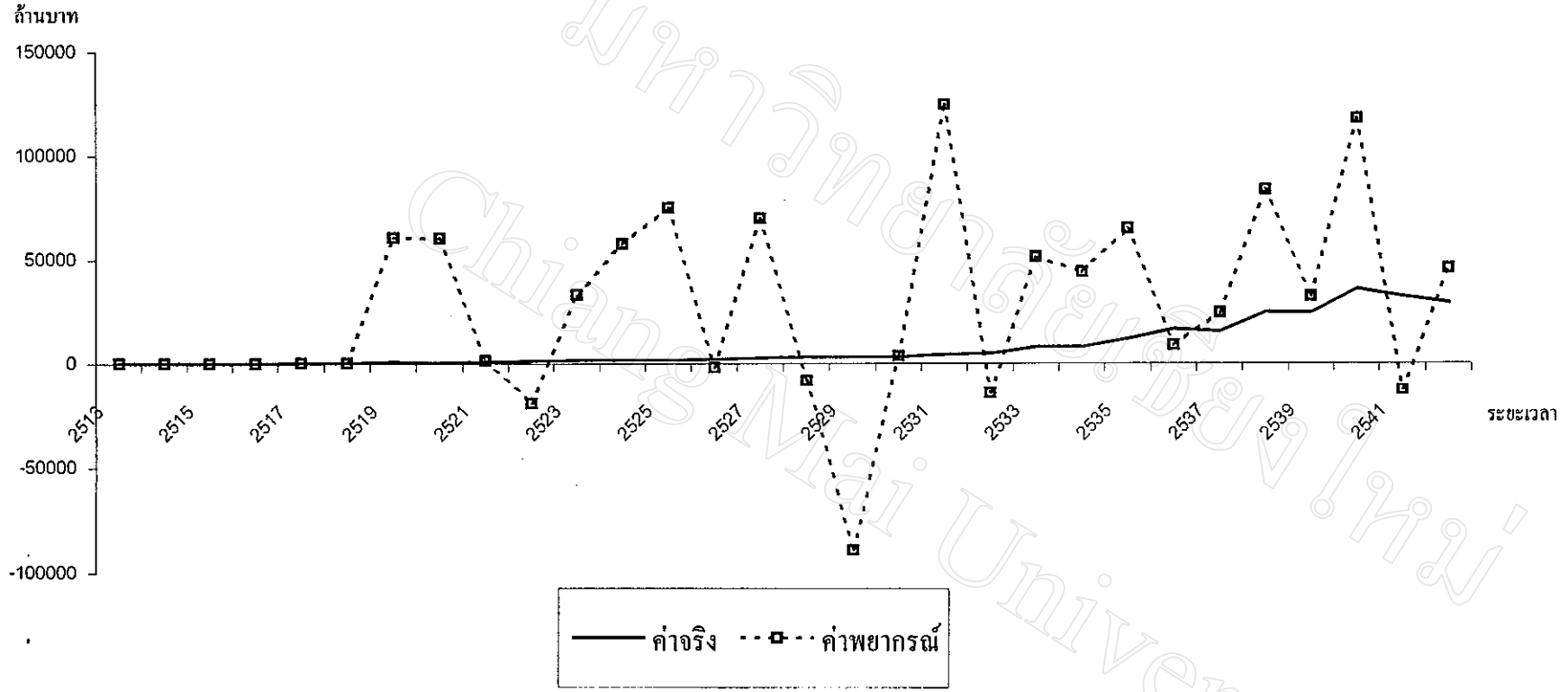
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แบบจำลองเงินให้สินเชื่ออื่นๆ ของธนาคารพาณิชย์ (BLOOTHER) รายปี

คือส่วนที่เหลือได้จากนำเงินให้กู้รวมของธนาคารพาณิชย์ (BLOP) ลบด้วยเงินให้สินเชื่อแยกตามประเภทธุรกิจของธนาคารพาณิชย์ ได้แก่สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการเกษตรและการป่าไม้ (agriculture: BLOAG) การก่อสร้าง (construction: BLOC) การพาณิชย์ (commerce: BLOCOM) การส่งสินค้าออก (export: BLOEX) การนำสินค้าเข้า (import: BLOIM) การอุตสาหกรรม (manufacturing: BLOM) การสาธารณูปโภค (public utilities: BLOPU) การบริโภคส่วนบุคคล (personal consumption: BLOPC) การบริการ (service: BLOS) สำหรับผลของการ simulation แบบจำลองหนี้สินสุทธิอื่นของฐานเงินโดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริงผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ผลไม่ค่อยดีนัก การเปรียบเทียบค่าจริงและค่าพยากรณ์ และค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์แสดงดังภาพ 5.43 โดยมีค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.69 และมีค่า Mean Absolute Percentage Error หรือมีค่าความคลาดเคลื่อนร้อยละ 1003 แต่อย่างไรก็ตามเนื่องจากเป็นส่วนที่เหลือซึ่งเป็นส่วนที่น้อย ดังนั้นจึงไม่มีผลต่อการพยากรณ์โดยภาพรวม

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

ภาพที่ 5.42 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของแบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคอื่นๆรายปี



Root Mean Square Error	51697.08	Theil's Inequality Coefficient	0.692313
Mean Absolute Error	40614.58	Bias Proportion	0.129924
Mean Absolute Percentage Error	10.03727	Variance Proportion	0.525849
		Covariance Proportion	0.300257

ที่มา : จากการคำนวณ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แบบจำลองอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำของธนาคารพาณิชย์ (ITD) รายปี

จากผลการทดสอบ unit root พบว่าแต่ละตัวแปรที่ใช้ในการประมาณแบบจำลองอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำของธนาคารพาณิชย์ มี order of integration เดียวกันคือ I(1) และการทดสอบว่าตัวแปรต่างๆ ในแบบจำลองมีความสัมพันธ์กันลักษณะดุลยภาพระยะยาว (cointegration relationships) หรือไม่ ผลปรากฏว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมระหว่างธนาคาร (IIB) มีความสัมพันธ์ระยะยาวกับอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำของธนาคารพาณิชย์ แต่สำหรับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมในตลาดซื้อคืนพันธบัตรให้ผลการศึกษาที่ไม่ดี โดยรูปแบบที่เหมาะสมคือ รูปแบบที่ 2 คือแบบที่มีจำกัดค่าคงที่ และแต่ไม่มีแนวโน้มเวลาความยาวของ lag เท่ากับ 8 โดยผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5.70 ความสัมพันธ์ระยะยาวของแบบจำลองอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำของธนาคารพาณิชย์รายปี

22 observations from 1978 to 1999. Order of VAR = 8.

List of variables included in the cointegrating vector: ITD IIB Intercept

List of eigenvalues in descending order: .71658 .53708 .0000

Cointegration LR test based on maximal eigenvalue of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r = 1	27.7384	15.8700	13.8100
r <= 1	r = 2	16.9444	9.1600	7.5300

Cointegration LR test based on trace of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r >= 1	44.6828	20.1800	17.8800
r <= 1	r = 2	16.9444	9.1600	7.5300

หมายเหตุ : ค่า r หมายถึงจำนวน cointegrating vectors

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลการทดสอบหาจำนวนของ cointegrating vector ด้วยวิธี max test และ trace test มีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 2 (r = 2) แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์ในระยะยาว 2 รูปแบบ

Estimated cointegrating vectors, coefficients normalized in parenthesis.

Variables	Vector 1	Vector 2
ITD	.14100	-.67909
	(-1.0000)	(-1.0000)
IIB	.13126	.87821
	(-.93093)	(1.2932)
Intercept	-2.7050	-2.9385
	(19.1847)	(-4.3271)

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากการประมาณค่าสัมประสิทธ์ของ cointegrating vector ทั้ง 2 รูปแบบพบว่ารูปแบบที่ 2 ให้เครื่องหมายหน้าตัวแปรทุกๆ ตัวตรงตามหลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ กล่าวคือ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมระหว่างธนาคาร (IIB) มีความสัมพันธ์ระยะยาวทิศทางเดียวกับอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำของธนาคารพาณิชย์ ถ้าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้เงินกู้ยืมระหว่างธนาคารเพิ่มขึ้น 1 หน่วยมีผลให้อัตราดอกเบี้ยประจำของธนาคารพาณิชย์เพิ่มขึ้น 1.29 หน่วย

เมื่อเราสามารถหาความสัมพันธ์ในระยะยาวได้แล้ว (cointegration relationship) หรือความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรที่เราศึกษานั้นมีอยู่จริง เราจะสามารถหาความสัมพันธ์ของการปรับตัวในระยะสั้นได้ และผลการประมาณหาแบบจำลองการปรับตัวในระยะสั้นของอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำของธนาคารพาณิชย์ สามารถแสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 5.71 การปรับตัวในระยะสั้นของแบบจำลองอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำของธนาคารพาณิชย์รายปี

ECM for variable ITD3 estimated by OLS based on cointegrating VAR(6)

Dependent variable is dITD3

24 observations used for estimation from 1994Q3 to 2000Q2

Regressor	Coefficient	T-Ratio	Probability
dITD1	.68989	1.4025	.210
dIIB1	-2.2752	-2.4355	.051
dITD2	-.084877	-.18538	.859
dIIB2	-1.9792	-2.2562	.065
dITD3	-.45318	-1.3603	.223
dIIB3	-1.7701	-2.2791	.063
dITD4	-1.2734	-3.4456	.014
dIIB4	-1.2656	-1.8214	.118
dITD5	-1.4909	-2.8935	.028
dIIB5	-.40833	-.77560	.467
dITD6	-1.3243	-2.4466	.050
dIIB6	-.077933	-.32916	.753
dITD7	-.20820	-.39141	.709
dIIB7	.13824	.97717	.366
ecm1(-1)	.11618	.80301	.453
ecm2(-1)	-1.7990	-2.5817	.042

List of additional temporary variables created:

dITD = ITD-ITD(-1)

dITD1 = ITD(-1)-ITD(-2)

dIIB1 = IIB(-1)-IIB(-2)

dITD2 = ITD(-2)-ITD(-3)

dIIB2 = IIB(-2)-IIB(-3)

dITD3 = ITD(-3)-ITD(-4)

dIIB3 = IIB(-3)-IIB(-4)

dITD4 = ITD(-4)-ITD(-5)

dIIB4 = IIB(-4)-IIB(-5)

dITD5 = ITD(-5)-ITD(-6)

dIIB5 = IIB(-5)-IIB(-6)

dITD6 = ITD(-6)-ITD(-7)

dIIB6 = IIB(-6)-IIB(-7)

dITD7 = ITD(-7)-ITD(-8)

dIIB7 = IIB(-7)-IIB(-8)

ecm1 = 1.0000*ITD + .93093*IIB -19.1847

ecm2 = 1.0000*ITD -1.2932*IIB + 4.3271

R-Squared	.92608	R-Bar-Squared	.74130
S.E. of Regression	1.0261	F-stat. F(15, 6)	5.0116[.028]
Mean of Dep. Variable	-.13636	S.D. of Dep. Variable	2.0174
Residual Sum of Squares	6.3172	Equation Log-likelihood	-17.4913
Akaike Info. Criterion	-33.4913	Schwarz Bayesian Cri.	-42.2196
DW-statistic	2.5486	System Log-likelihood	-53.3772

Diagnostic test

Test Statistics	LM Version	F Version
A: Serial Correlation	CHSQ(1)= 14.0018[.000]	F(1, 5)= 8.7531[.032]
B: Functional Form	CHSQ(1)= .42346[.515]	F(1, 5)= .098129[.767]
C: Normality	CHSQ(2)= .92317[.630]	Not applicable
D: Heteroscedasticity	CHSQ(1)= .76187[.383]	F(1, 20)= .71746[.407]

A:Lagrange multiplier test of residual serial correlation B:Ramsey's RESET test using the square of the fitted values

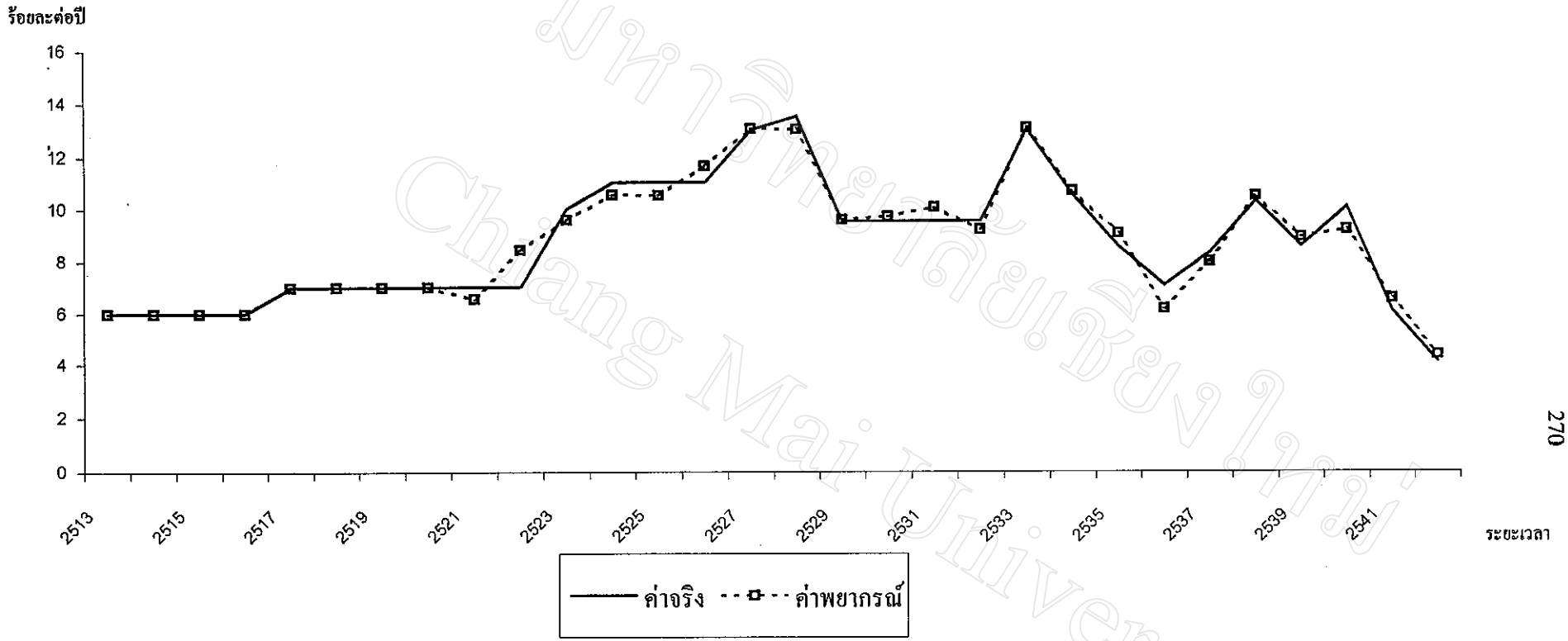
C:Based on a test of skewness and kurtosis of residuals D:Based on the regression of squared residuals on squared fitted values

ที่มา: จากการคำนวณ

ผลจากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้น ค่าความเร็วในการปรับตัว (ecm 1) อยู่ในช่วง 0 ถึง –2 และมีนัยสำคัญทางสถิติ 95% และจากค่าสถิติที่ได้จากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นเป็นที่น่าพอใจเช่น ค่าความสามารถในการอธิบาย (R^2) เท่ากับร้อยละ 92 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถอธิบายได้ดีรวมทั้งไม่มีปัญหา Serial Correlation และปัญหา Heteroscedasticity

สำหรับผลของการ simulation แบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นของแบบจำลองอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำของธนาคารพาณิชย์โดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริงผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ผลดี โดยผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ที่ได้กับค่าจริงใกล้เคียงกันมากดังภาพที่ 5.43 และเมื่อพิจารณาประกอบกับค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์เช่นมีค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.02 และมีค่า Mean Absolute Percentage Error หรือมีค่าความคลาดเคลื่อนเพียงร้อยละ 5 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถพยากรณ์ได้ดี

ภาพที่ 5.43 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของแบบจำลองอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำของธนาคารพาณิชย์รายปี



Root Mean Square Error	0.539784	Theil's Inequality Coefficient	0.027505
Mean Absolute Error	0.432186	Bias Proportion	4.16E-08
Mean Absolute Percentage Error	0.051261	Variance Proportion	0.030586
		Covariance Proportion	0.967892

ที่มา : จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

แบบจำลองอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ (IMLR) รายปี

จากผลการทดสอบ unit root พบว่าแต่ละตัวแปรที่ใช้ในการประมาณแบบจำลองอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์มี order of integration เดียวกันคือ I(1) และการทดสอบว่าตัวแปรต่างๆ ในแบบจำลองมีความสัมพันธ์กันลักษณะดุลยภาพระยะยาว (cointegration relationships) หรือไม่ ผลปรากฏว่าอัตราดอกเบี้ยต่างประเทศ (IUS) อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมระหว่างธนาคารพาณิชย์ (IIB) และอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำของธนาคารพาณิชย์ (ITD) มีความสัมพันธ์ระยะยาวกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ โดยรูปแบบที่เหมาะสมคือรูปแบบที่ 2 คือแบบที่มีค่าคงที่ที่จำกัดแต่ไม่มีแนวโน้มเวลาด้วยความยาวของ lag เท่ากับ 5 โดยผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5.72 ความสัมพันธ์ระยะยาวของแบบจำลองอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์รายปี

25 observations from 1975 to 1999. Order of VAR = 5.

List of variables included in the cointegrating vector: MLR IUS IIB ITD Intercept

List of eigenvalues in descending order: .98174 .83189 .37319 .35714 0.00

Cointegration LR Test Based on Maximal Eigenvalue of the Stochastic Matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r = 1	100.0773	28.2700	25.8000
r <= 1	r = 2	44.5779	22.0400	19.8600
r <= 2	r = 3	11.6778	15.8700	13.8100
r <= 3	r = 4	11.0456	9.1600	7.5300

Cointegration LR Test Based on Trace of the Stochastic Matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r >= 1	167.3785	53.4800	49.9500
r <= 1	r >= 2	67.3012	34.8700	31.9300
r <= 2	r >= 3	22.7234	20.1800	17.8800
r <= 3	r = 4	11.0456	9.1600	7.5300

หมายเหตุ : ค่า r หมายถึงจำนวน cointegrating vectors

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลการทดสอบหาจำนวนของ cointegrating vector ด้วยวิธี max test และ trace test มีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 2 และ 4 ตามลำดับ แต่ผลการศึกษาพบว่าค่า cointegrating vector เท่ากับ 2 ให้ผลการศึกษาที่ดีกว่าดังนั้นฐานเงินจึงมีความสัมพันธ์ในระยะยาวได้ 2 รูปแบบ

Estimated cointegrating vectors, coefficients normalized in parenthesis.

Variables	Vector 1	Vector 2
IMLR	.036655	-.60400
	(-1.0000)	(-1.0000)
IUS	-.53762	.26477
	(14.6671)	(.43835)
IIB	.71115	.043228
	(-19.4013)	(.071569)
ITD	.0090966	.17028
	(-.24817)	(.28193)

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากการประมาณค่าสัมประสิทธ์ของ cointegrating vector ทั้ง 2 รูปแบบพบว่ารูปแบบที่ 2 ให้เครื่องหมายหน้าตัวแปรทุกๆ ตัวตรงตามหลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ กล่าวคือ อัตราดอกเบี้ยต่างประเทศ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมระหว่างธนาคารพาณิชย์ และอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำของธนาคารพาณิชย์มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ เช่นถ้าอัตราดอกเบี้ยต่างประเทศเพิ่มขึ้น 1 หน่วยมีผลกระทบต่ออัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์โดยเพิ่มขึ้น 0.428 หน่วยเป็นต้น

เมื่อเราสามารถหาความสัมพันธ์ในระยะยาวได้แล้ว (cointegration relationship) หรือความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรที่เราศึกษานั้นมีอยู่จริง เราจะสามารถหาความสัมพันธ์ของการปรับตัวในระยะสั้นได้ และผลการประมาณหาแบบจำลองการปรับตัวในระยะสั้นของอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ สามารถแสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 5.73 การปรับตัวในระยะสั้นของแบบจำลองอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์รายปี

ECM for variable IMLR estimated by OLS based on cointegrating VAR(5)

Dependent variable is dIMLR

25 observations used for estimation from 1975 to 1999

Regressor	Coefficient	T-Ratio	Probability
dIMLR1	.80823	2.7804	.027
dIUS1	-.25839	-.94257	.377
dIIB1	.55382	1.7894	.117
dITD1	-.69122	-4.2604	.004
dIMLR2	-.069393	-.25163	.809
dIUS2	-.65114	-3.5662	.009
dIIB2	.38291	1.4618	.187
dITD2	.48220	2.2575	.059
dIMLR3	.71195	2.6789	.032
dIUS3	-.28365	-1.7694	.120
dIIB3	.0088648	.041297	.968
dITD3	-.23463	-1.1113	.303
dIMLR4	.63191	3.7173	.007
dIUS4	-.024501	-.18128	.861
dIIB4	-.37021	-2.9138	.023
dITD4	-.27958	-1.5715	.160
ecm1(-1)	-.036930	-2.1247	.071
ecm2(-1)	-1.0787	-3.7663	.007

List of additional temporary variables created:

dMLR = MLR-MLR(-1)

dMLR1 = MLR(-1)-MLR(-2)

dIUS1 = IUS(-1)-IUS(-2)

dIIB1 = IIB(-1)-IIB(-2)

dITD1 = ITD(-1)-ITD(-2)

dMLR2 = MLR(-2)-MLR(-3)

dIUS2 = IUS(-2)-IUS(-3)

dIIB2 = IIB(-2)-IIB(-3)

dMLR3 = MLR(-3)-MLR(-4)

dIUS3 = IUS(-3)-IUS(-4)

dIIB3 = IIB(-3)-IIB(-4)

dITD3 = ITD(-3)-ITD(-4)

dMLR4 = MLR(-4)-MLR(-5)

dIUS4 = IUS(-4)-IUS(-5)

dIIB4 = IIB(-4)-IIB(-5)

dITD4 = ITD(-4)-ITD(-5)

dITD2 = ITD(-2)-ITD(-3)

ecm1 = 1.0000*IMLR -14.6671*IUS + 19.4013*IIB + .24817*ITD -80.6184

ecm2 = 1.0000*IMLR -.43835*IUS -.071569*IIB -.28193*ITD -5.5702

R-Squared	.98258	R-Bar-Squared	.94027
S.E. of Regression	.47419	F-stat. F(17, 7)	23.2249[.000]
Mean of Dep. Variable	-.15625	S.D. of Dep. Variable	1.9403
Residual Sum of Squares	1.5740	Equation Log-likelihood	-.90785
Akaike Info. Criterion	-18.9078	Schwarz Bayesian Cri.	-29.8777
DW-statistic	2.6052	System Log-likelihood	-53.7708

Diagnostic test

Test Statistics	LM Version	F Version
A: Serial Correlation	CHSQ(1)= 10.4610[.001]	F(1, 6)= 4.3171[.083]
B: Functional Form	CHSQ(1)= .017570[.895]	F(1, 6)= .0042199[.950]
C: Normality	CHSQ(2)= 3.6230[.163]	Not applicable
D: Heteroscedasticity	CHSQ(1)= .86485[.352]	F(1, 23)= .82418[.373]

A:Lagrange multiplier test of residual serial correlation B:Ramsey's RESET test using the square of the fitted values

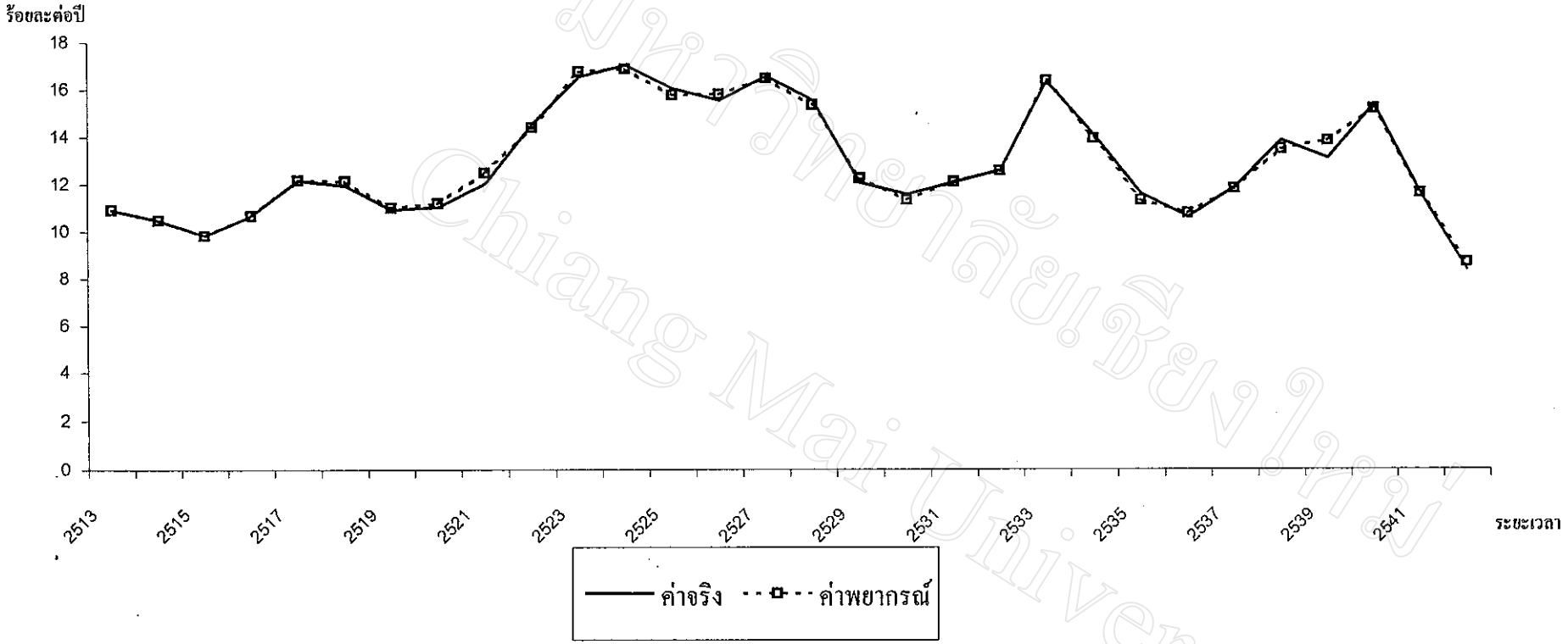
C:Based on a test of skewness and kurtosis of residuals D:Based on the regression of squared residuals on squared fitted values

ที่มา: จากการคำนวณ

ผลจากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้น ค่าความเร็วในการปรับตัว (ecm 1) อยู่ในช่วง 0 ถึง –2 และมีนัยสำคัญทางสถิติ 99% และจากค่าสถิติที่ได้จากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นเป็นที่น่าพอใจเช่น ค่าความสามารถในการอธิบาย (R^2) เท่ากับร้อยละ 98 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถอธิบายได้ดีรวมทั้งไม่มีปัญหา Serial Correlation และปัญหา Heteroscedasticity

สำหรับผลของการ simulation แบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นของแบบจำลองสินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการก่อสร้างโดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริงผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ผลดี โดยผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ที่ได้กับค่าจริงใกล้เคียงกันมากดังภาพที่ 5.44 และเมื่อพิจารณาประกอบกับค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์เช่นมีค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.009 และมีค่า Mean Absolute Percentage Error หรือมีค่าความคลาดเคลื่อนเพียงร้อยละ 1 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถพยากรณ์ได้ดีมาก

ภาพที่ 5.44 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของแบบจำลองอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์รายปี



Root Mean Square Error	0.248866	Theil's Inequality Coefficient	0.009036
Mean Absolute Error	0.193865	Bias Proportion	0.005642
Mean Absolute Percentage Error	0.014909	Variance Proportion	0.035106
		Covariance Proportion	0.961789

ที่มา : จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

แบบจำลองสิทธิเรียกร้องจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนไม่รวมเงินให้กู้ยืมเพื่อซื้อหลักทรัพย์ของของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ (FSAL) รายปี

จากผลการทดสอบ unit root พบว่าแต่ละตัวแปรที่ใช้ในประมาณแบบจำลองสิทธิเรียกร้องจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนไม่รวมเงินให้กู้ยืมเพื่อซื้อหลักทรัพย์ของของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์มี order of integration เดียวกันคือ I(1) และการทดสอบว่าตัวแปรต่างๆ ในแบบจำลองมีความสัมพันธ์กันลักษณะดุลยภาพระยะยาว (cointegration relationships) หรือไม่ ผลปรากฏว่าการลงทุนของเอกชน (IP) การบริโภคของเอกชน (CP) และอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ (IFL) มีความสัมพันธ์กับสิทธิเรียกร้องจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนไม่รวมเงินให้กู้ยืมเพื่อซื้อหลักทรัพย์ของของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ โดยรูปแบบที่เหมาะสมคือรูปแบบที่ 1 คือแบบไม่มีทั้งค่าคงที่และแนวโน้มเวลาด้วยความยาวของ lag เท่ากับ 3 โดยผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5.74 ความสัมพันธ์ระยะยาวของแบบจำลองสิทธิเรียกร้องจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนไม่รวมเงินให้กู้ยืมเพื่อซื้อหลักทรัพย์ของของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์รายปี

20 observations from 1980 to 1999. Order of VAR = 3.

List of variables included in the cointegrating vector: FSAL IFL IP CP

List of eigenvalues in descending order: .86223 .54715 .40786 .17536

Cointegration LR test based on maximal eigenvalue of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r = 1	39.6429	23.9200	21.5800
r <= 1	r = 2	15.8439	17.6800	15.5700
r <= 2	r = 3	10.4802	11.0300	9.2800
r <= 3	r = 4	3.8561	4.1600	3.0400

Cointegration LR test based on trace of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r >= 1	69.8231	39.8100	36.6900
r <= 1	r >= 2	30.1802	24.0500	21.4600
r <= 2	r >= 3	14.3363	12.3600	10.2500
r <= 3	r = 4	3.8561	4.1600	3.0400

หมายเหตุ : ค่า r หมายถึงจำนวน cointegrating vectors

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลการทดสอบหาจำนวนของ cointegrating vector ด้วยวิธี max test และ trace test มีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 1 และ 3 ตามลำดับ แต่ผลการศึกษาพบว่าค่า cointegrating vector เท่ากับ 3 ให้ผลการศึกษาที่ดีกว่าดังนั้นฐานเงินจึงมีความสัมพันธ์ในระยะยาวได้ 3 รูปแบบ

Estimated cointegrating vectors, coefficients normalized in parenthesis.

Variables	Vector 1	Vector 2	Vector 3
FSAL	.6041E-5	.4280E-6	.2256E-5
	(-1.0000)	(-1.0000)	(-1.0000)
IFL	.0067532	.034089	.028063
	(-1117.9)	(-79654.4)	(-12441.6)
IP	-.2793E-5	.2417E-6	.3683E-5
	(.46240)	(-.56486)	(-1.6330)
CP	-.1145E-5	-.4324E-6	-.3803E-5
	(.18961)	(1.0103)	(1.6862)

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของ cointegrating vector ทั้ง 3 รูปแบบพบว่ารูปแบบที่ 1 ให้เครื่องหมายหน้าตัวแปรทุกๆ ตัวตรงตามหลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ กล่าวคือ การลงทุนของเอกชน (IP) การบริโภคของเอกชน (CP) มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับสิทธิเรียกร้องจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนไม่รวมเงินให้กู้ยืมเพื่อซื้อหลักทรัพย์ของของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ ขณะที่อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ (IFL) มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกับสิทธิเรียกร้องจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนไม่รวมเงินให้กู้ยืมเพื่อซื้อหลักทรัพย์ของของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ เช่นถ้าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ลดลง 1 หน่วย มีผลกระทบทำให้สิทธิเรียกร้องจาก

ภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนไม่รวมเงินให้กู้ยืมเพื่อซื้อหลักทรัพย์ของของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์เพิ่มขึ้น 1117.9 หน่วย

เมื่อเราสามารถหาความสัมพันธ์ในระยะยาว ได้แล้ว (cointegration relationship) หรือความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรที่เราศึกษานั้นมีอยู่จริง เราจะสามารถหาความสัมพันธ์ของการปรับตัวในระยะสั้นได้ และผลการประมาณการปรับตัวในระยะแสดงดังนี้

ตารางที่ 3.75 การปรับตัวในระยะสั้นของแบบจำลองสิทธิเรียกร้องจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนไม่รวมเงินให้กู้ยืมเพื่อซื้อหลักทรัพย์ของของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์รายปี

ECM for variable FSAL estimated by OLS based on cointegrating VAR(3)

Dependent variable is dFSAL

20 observations used for estimation from 1980 to 1999

Regressor	Coefficient	T-Ratio	Probability
dFSAL1	.93671	1.2934	.228
dIFL1	4829.0	.32210	.755
dIP1	-.51697	-.84174	.422
dCP1	-.014985	-.013928	.989
dFSAL2	1.3157	.96077	.362
dIFL2	-22511.1	-1.6158	.141
dIP2	-.65380	-1.0219	.334
dCP2	-.21485	-.22843	.824
ecm1(-1)	-1.1647	-2.6331	.027
ecm2(-1)	-.0022330	-.071263	.945
ecm3(-1)	.22488	1.3617	.206

List of additional temporary variables created:

dFSAL = FSAL-FSAL(-1)

dFSAL1 = FSAL(-1)-FSAL(-2)

dIFL1 = IFL(-1)-IFL(-2)

dIP1 = IP(-1)-IP(-2)

dCP1 = CP(-1)-CP(-2)

dFSAL2 = FSAL(-2)-FSAL(-3)

dIFL2 = IFL(-2)-IFL(-3)

dIP2 = IP(-2)-IP(-3)

dCP2 = CP(-2)-CP(-3)

ecm1 = 1.0000*FSAL + 1117.9*IFL -.46240*IP -.18961*CP

ecm2 = 1.0000*FSAL + 79654.4*IFL + .56486*IP -1.0103*CP

ecm3 = 1.0000*FSAL + 12441.6*IFL + 1.6330*IP -1.6862*CP

R-Squared	.94888	R-Bar-Squared	.89208
S.E. of Regression	73219.5	F-stat. F(10, 9)	16.7051[.000]
Mean of Dep. Variable	14095.6	S.D. of Dep. Variable	222879.0
Residual Sum of Squares	4.82E+10	Equation Log-likelihood	-244.4180
Akaike Info. Criterion	-255.4180	Schwarz Bayesian Cri.	-260.8946
DW-statistic	2.7095	System Log-likelihood	-716.5330

Diagnostic test

Test Statistics	LM Version	F Version
A: Serial Correlation	CHSQ(1)= 6.8560[.009]	F(1, 8)= 4.1729[.075]
B: Functional Form	CHSQ(1)= 2.8779[.090]	F(1, 8)= 1.3446[.280]
C: Normality	CHSQ(2)= .87973[.644]	Not applicable
D: Heteroscedasticity	CHSQ(1)= .11428[.735]	F(1, 18)= .10344[.751]

A:Lagrange multiplier test of residual serial correlation B:Ramsey's RESET test using the square of the fitted values

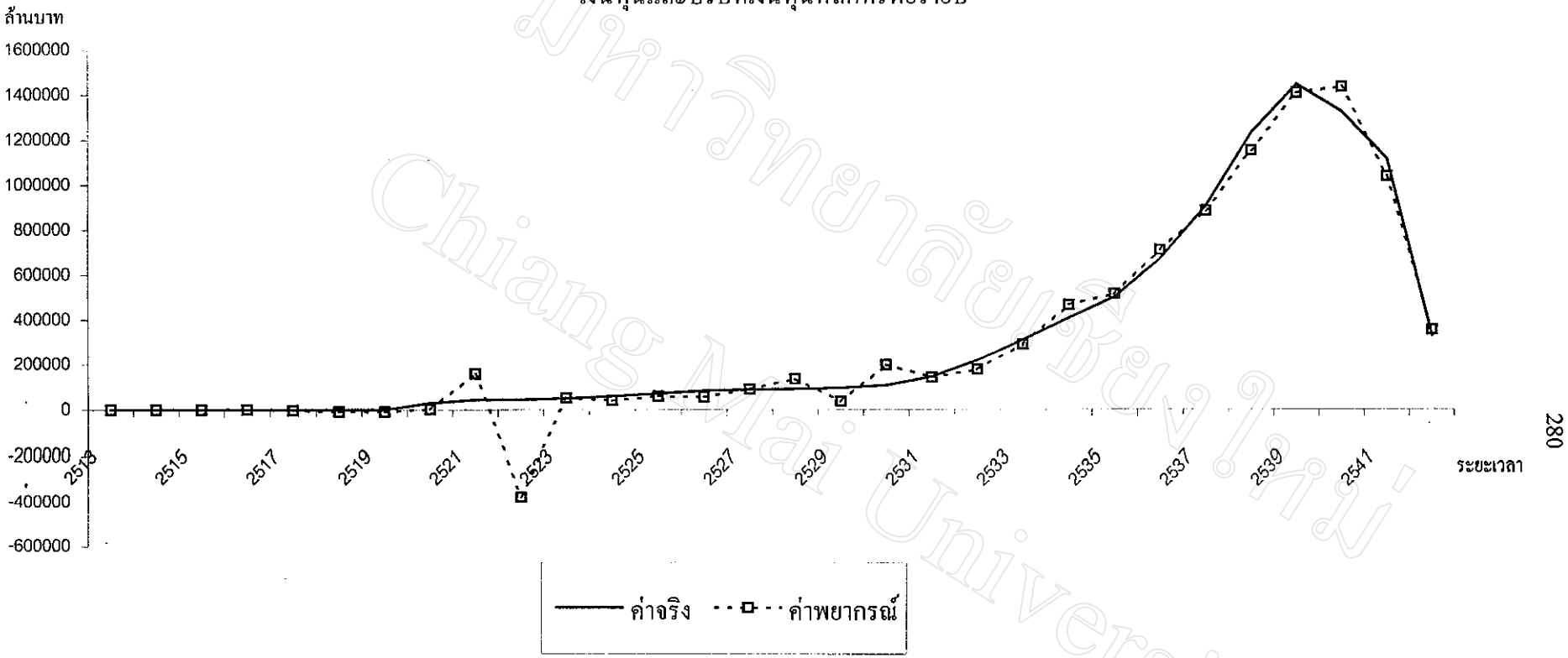
C:Based on a test of skewness and kurtosis of residuals D:Based on the regression of squared residuals on squared fitted values

ที่มา: จากการคำนวณ

ผลจากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้น ค่าความเร็วในการปรับตัว (ecm 1) อยู่ในช่วง 0 ถึง -2 และมีนัยสำคัญทางสถิติ 95% และจากค่าสถิติที่ได้จากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นเป็นที่น่าพอใจเช่น ค่าความสามารถในการอธิบาย (R^2) เท่ากับร้อยละ 94 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถอธิบายได้ดีรวมทั้งไม่มีปัญหา Serial Correlation และปัญหา Heteroscedasticity

สำหรับผลของการ simulation แบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นของแบบจำลองสิทธิเรียกร้องจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนไม่รวมเงินให้กู้ยืมเพื่อซื้อหลักทรัพย์ของของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์โดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริงผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ผลดี โดยผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ที่ได้กับค่าจริงใกล้เคียงกันดังภาพที่ 5.45 และเมื่อพิจารณาประกอบกับค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์เช่นมีค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.08 และมีค่า Mean Absolute Percentage Error หรือมีค่าความคลาดเคลื่อนเพียงร้อยละ 61 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถพยากรณ์ได้ดี

ภาพที่ 5.45 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของแบบจำลองสิทธิเรียกร้องจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนไม่รวมเงินให้กู้ยืมเพื่อซื้อหลักทรัพย์ของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์รายปี



Root Mean Square Error	102954.2	Theil's Inequality Coefficient	0.080168
Mean Absolute Error	56910.8	Bias Proportion	0.012979
Mean Absolute Percentage Error	0.616588	Variance Proportion	0.046932
		Covariance Proportion	0.913517

ที่มา : จากการคำนวณ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แบบจำลองเงินให้กู้ยืมเพื่อซื้อหลักทรัพย์ของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ (FSSL) รายปี

จากผลการทดสอบ unit root พบว่าแต่ละตัวแปรที่ใช้ในประมาณแบบจำลองเงินให้กู้ยืมเพื่อซื้อหลักทรัพย์ของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์มี order of integration เดียวกันคือ I(1) และการทดสอบว่าตัวแปรต่างๆ ในแบบจำลองมีความสัมพันธ์กันลักษณะดุลยภาพระยะยาว (cointegration relationships) หรือไม่ ผลปรากฏว่าดัชนีการราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ (SET) และอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ (IFL) มีความสัมพันธ์กับเงินให้กู้ยืมเพื่อซื้อหลักทรัพย์ของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ โดยรูปแบบที่เหมาะสมคือ รูปแบบที่ 1 คือแบบไม่มีทั้งค่าคงที่และแนวโน้มเวลาด้วยความยาวของ lag เท่ากับ 5 โดยผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5.76 ความสัมพันธ์ระยะยาวของแบบจำลองเงินให้กู้ยืมเพื่อซื้อหลักทรัพย์ของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์รายปี

18 observations from 1982 to 1999. Order of VAR = 5.

List of variables included in the cointegrating vector: FSSL SET IFL

List of eigenvalues in descending order: .98284 .61247 .19752

Cointegration LR test based on maximal eigenvalue of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r = 1	73.1708	17.6800	15.5700
r <= 1	r = 2	17.0631	11.0300	9.2800
r <= 2	r = 3	3.9610	4.1600	3.0400

Cointegration LR test based on trace of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r >= 1	94.1949	24.0500	21.4600
r <= 1	r >= 2	21.0241	12.3600	10.2500
r <= 2	r = 3	3.9610	4.1600	3.0400

หมายเหตุ : ค่า r หมายถึงจำนวน cointegrating vectors

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลการทดสอบหาจำนวนของ cointegrating vector ด้วยวิธี max test และ trace test มีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 2 (r = 2) แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์ในระยะยาว 2 รูปแบบ

Estimated cointegrating vectors, coefficients normalized in parenthesis.

Variables	Vector 1	Vector 2
FSSL	.2208E-4	-.3929E-4
	(-1.0000)	(-1.0000)
IFL	.014249	-.026318
	(-645.3274)	(-669.7565)
SET	-.0019780	.0019835
	(89.5799)	(50.4784)

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากการประมาณค่าสัมประสิทธ์ของ cointegrating vector ทั้ง 2 รูปแบบพบว่าทั้ง 2 แบบให้เครื่องหมายหน้าตัวแปรทุกๆ ตัวตรงตามหลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ กล่าวคือ ดัชนีการลงทุนในตลาดหลักทรัพย์ มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับเงินให้กู้ยืมเพื่อซื้อหลักทรัพย์ของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ ขณะที่อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกับเงินให้กู้ยืมเพื่อซื้อหลักทรัพย์ของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ เช่นถ้าดัชนีการราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์เพิ่มขึ้น 1 หน่วยส่งผลกระทบต่อเงินให้กู้ยืมเพื่อซื้อหลักทรัพย์ของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์โดยเพิ่มขึ้น 89.579 หน่วย

เมื่อเราสามารถหาความสัมพันธ์ในระยะยาวได้แล้ว (cointegration relationship) หรือความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรที่เราศึกษานั้นมีอยู่จริง เราจะสามารถหาความสัมพันธ์ของการปรับตัวในระยะสั้นได้ และผลการประมาณการปรับตัวในระยะแสดงดังนี้

ตารางที่ 3.77 การปรับตัวในระยะสั้นของแบบจำลองเงินให้กู้ยืมเพื่อซื้อหลักทรัพย์ของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์รายปี

ECM for variable FSSL estimated by OLS based on cointegrating VAR(5)

Dependent variable is dFSSL

18 observations used for estimation from 1982 to 1999

Regressor	Coefficient	T-Ratio	Probability
dFSSL1	1.2551	9.0248	.001
dIFL1	-177.2803	-.26177	.806
dSET1	-116.1792	-9.1550	.001
dFSSL2	.77977	7.1785	.002
dIFL2	-328.2522	-.53526	.621
dSET2	-142.5980	-10.6493	.000
dFSSL3	.70978	3.7270	.020
dIFL3	624.1638	.88539	.426
dSET3	-26.4446	-2.0095	.115
dFSSL4	-.81984	-3.9339	.017
dIFL4	782.5176	1.0296	.361
dSET4	-69.7969	-7.7919	.001
ecm1(-1)	-1.0664	-13.6257	.000
ecm2(-1)	-.12220	-.87736	.430

List of additional temporary variables created:

dFSSL = FSSL-FSSL(-1)

dFSSL1 = FSSL(-1)-FSSL(-2)

dSET1 = SET(-1)-SET(-2)

dIFL1 = IFL(-1)-IFL(-2)

dFSSL2 = FSSL(-2)-FSSL(-3)

dSET2 = SET(-2)-SET(-3)

dIFL2 = IFL(-2)-IFL(-3)

dFSSL3 = FSSL(-3)-FSSL(-4)

dSET3 = SET(-3)-SET(-4)

dIFL3 = IFL(-3)-IFL(-4)

dFSSL4 = FSSL(-4)-FSSL(-5)

dSET4 = SET(-4)-SET(-5)

dIFL4 = IFL(-4)-IFL(-5)

ecm1 = 1.0000*FSSL + 645.3274*IFL -89.5799*SET

ecm2 = 1.0000*FSSL + 669.7565*IFL -50.4784*SET

R-Squared	.99538	R-Bar-Squared	.98038
S.E. of Regression	3544.5	F-stat. F(13, 4)	66.3519[.001]
Mean of Dep. Variable	1151.9	S.D. of Dep. Variable	25306.9
Residual Sum of Squares	5.03E+07	Equation Log-likelihood	-159.1212
Akaike Info. Criterion	-173.1212	Schwarz Bayesian Cri.	-179.3538
DW-statistic	2.5371	System Log-likelihood	-275.2944

Diagnostic test

Test Statistics	LM Version	F Version
A: Serial Correlation	CHSQ(1)= 2.0593[.151]	F(1, 3)= .38756[.578]
B: Functional Form	CHSQ(1)= 4.9893[.026]	F(1, 3)= 1.1504[.362]
C: Normality	CHSQ(2)= 6.6410[.036]	Not applicable
D: Heteroscedasticity	CHSQ(1)= .93443[.334]	F(1, 16)= .87608[.363]

A:Lagrange multiplier test of residual serial correlation B:Ramsey's RESET test using the square of the fitted values

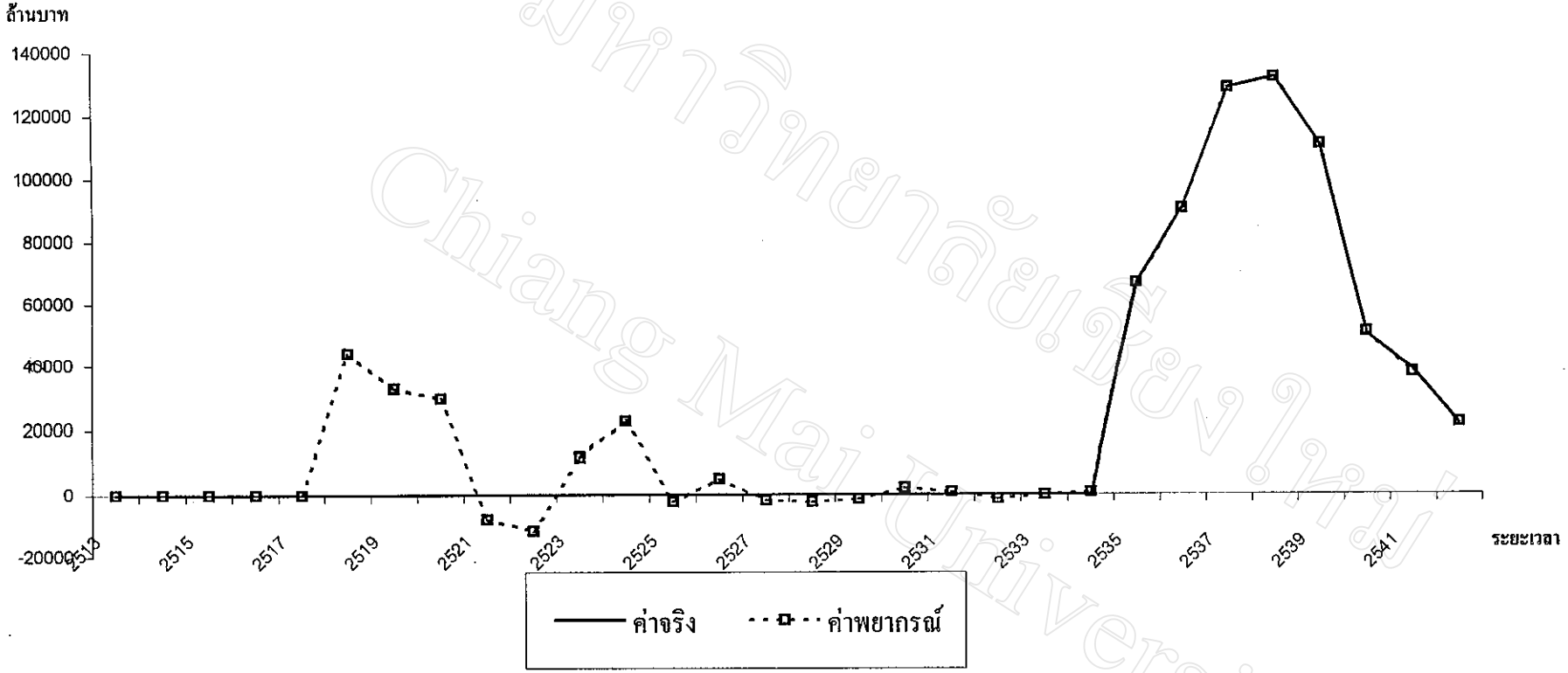
C:Based on a test of skewness and kurtosis of residuals D:Based on the regression of squared residuals on squared fitted values

ที่มา: จากการคำนวณ

ผลจากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้น ค่าความเร็วในการปรับตัว (ecm 1) อยู่ในช่วง 0 ถึง –2 และมีนัยสำคัญทางสถิติ 99% และจากค่าสถิติที่ได้จากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นเป็นที่น่าพอใจเช่น ค่าความสามารถในการอธิบาย (R^2) เท่ากับร้อยละ 99 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถอธิบายได้ดีรวมทั้งไม่มีปัญหา Serial Correlation และปัญหา Heteroscedasticity

สำหรับผลของการ simulation แบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นของแบบจำลองเงินให้กู้ยืมเพื่อซื้อหลักทรัพย์ของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ โดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริงผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ผลดี โดยผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ที่ได้กับค่าจริงใกล้เคียงกันมากดังภาพที่ 5.46 และเมื่อพิจารณาประกอบกับค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์เช่นมีค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.057 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถพยากรณ์ได้ดี

ภาพที่ 5.46 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของแบบจำลองเงินกู้ยืมเพื่อซื้อหลักทรัพย์ของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์รายปี



Root Mean Square Error	6230.914	Theil's Inequality Coefficient	0.057005
Mean Absolute Error	3154.365	Bias Proportion	0.384773
Mean Absolute Percentage Err	#DIV/0!	Variance Proportion	0.001915
		Covariance Proportion	0.972711

ที่มา : จากการคำนวณ

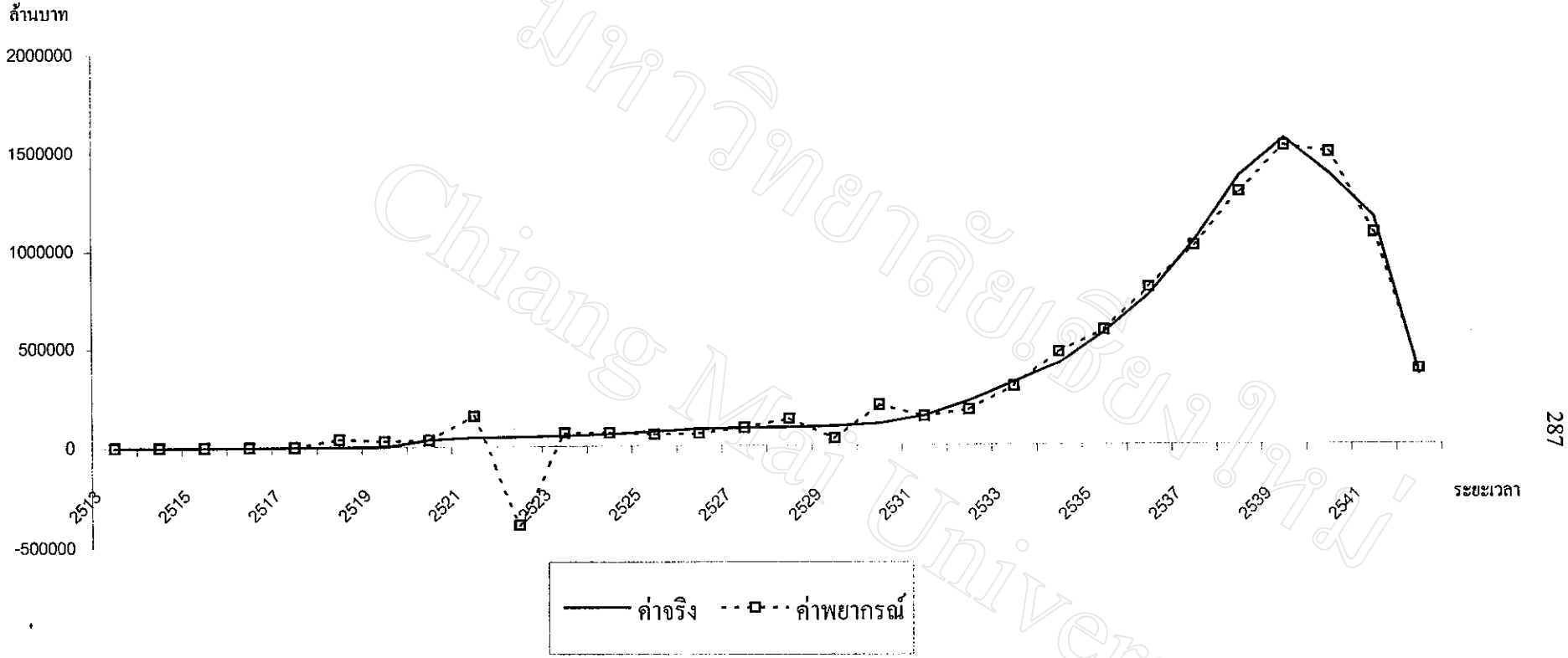
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แบบจำลองสิทธิเรียกร้องรวมจากภาคธุรกิจ และครัวเรือนของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ (FSCBS) รายปี

คือสินเชื่อที่ให้แก่ภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนทั้งหมด ได้จากการรวมสินเชื่อทั่วไป (เงินให้ก็ยืมและเงินลงทุนต่างๆ) (FSAL) และสินเชื่อเพื่อซื้อหลักทรัพย์ของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ (FSSL) โดยจากการสำหรับผลของการ simulation แบบจำลองโดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริงผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ค่อนข้างดี การเปรียบเทียบค่าจริงและค่าพยากรณ์ และค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์แสดงดังภาพ 5.47 โดยมีค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.076 และมีค่า Mean Absolute Percentage Error มีค่าเท่ากับร้อยละ 625 แต่อย่างไรก็ตามเนื่องจากเป็นส่วนที่เหลือซึ่งเป็นส่วนที่น้อยดังนั้นจึงไม่มีผลต่อการพยากรณ์โดยภาพรวม

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

ภาพที่ 5.47 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของแบบจำลองสิทธิเรียกร้องรวมจากภาคธุรกิจและครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์รายปี



Root Mean Square Error	105319.5	Theil's Inequality Coefficient	0.076291
Mean Absolute Error	57335.44	Bias Proportion	0.005522
Mean Absolute Percentage Error	0.625478	Variance Proportion	0.038631
		Covariance Proportion	0.927149

ที่มา : จากการคำนวณ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แบบจำลองเงินรับฝากจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ (FSBBS) รายปี

จากผลการทดสอบ unit root พบว่าแต่ละตัวแปรที่ใช้ในประมาณแบบจำลองเงินรับฝากจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ มี order of integration เดียวกันคือ I(1) และการทดสอบความสัมพันธ์กันลักษณะดุลยภาพระยะยาว (cointegration relationships) ปรากฏว่ารายได้ประชาชาติ (NI) อัตราดอกเบี้ยเปรียบเทียบระหว่างอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์และอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำธนาคารพาณิชย์ (IFBTD) และสิทธิเรียกร้องจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนรวมของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ (FSCBS) มีความสัมพันธ์ระยะยาวกับเงินรับฝากจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ โดยรูปแบบที่เหมาะสมคือ รูปแบบที่ 2 คือแบบที่จำกัดค่าคงที่ แต่ไม่มีแนวโน้มเวลาด้วยความยาวของ lag เท่ากับ 4 สำหรับการหา cointegrating vector แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5.78 ความสัมพันธ์ระยะยาวของแบบจำลองเงินรับฝากจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ (FSBBS) รายปี

27 observations from 1973 to 1999. Order of VAR = 3.

List of variables included in the cointegrating vector: FSBBS NI IFBTD FSCBS Intercept

List of eigenvalues in descending order: .85740 .58386 .27908 .21756 0.00

Cointegration LR test based on maximal eigenvalue of the stochastic matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r = 1	52.5882	28.2700	25.8000
r <= 1	r = 2	23.6717	22.0400	19.8600
r <= 2	r = 3	8.8353	15.8700	13.8100
r <= 3	r = 4	6.6243	9.1600	7.5300

Cointegration LR Test Based on Trace of the Stochastic Matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r >= 1	91.7194	53.4800	49.9500
r <= 1	r >= 2	39.1313	34.8700	31.9300
r <= 2	r >= 3	15.4595	20.1800	17.8800
r <= 3	r = 4	6.6243	9.1600	7.5300

หมายเหตุ : ค่า r หมายถึงจำนวน cointegrating vectors

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลการทดสอบหาจำนวนของ cointegrating vector ด้วยวิธี max test และ trace test มีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 4 (r = 4) แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์ในระยะยาว 4 รูปแบบ

Estimated cointegrating vectors, coefficients normalized in parenthesis.

Variables	Vector 1	Vector 2
FSBBS	.3915E-4	-.1202E-4
	(-1.0000)	(-1.0000)
NI	-.1789E-5	.1186E-6
	(.045685)	(.0098668)
IFBTD	-.0066171	.26375
	(169.0003)	(21950.8)
FSCBS	-.2055E-4	.2675E-5
	(.52480)	(.22265)
Intercept	.14812	-.013897
	(-3783.1)	(-1156.6)

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของ cointegrating vector ทั้ง 2 รูปแบบพบว่าทั้ง 2 ให้เครื่องหมายหน้าตัวแปรทุกๆ ตัวตรงตามหลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ กล่าวคือ รายได้ประชาชาติ อัตราดอกเบี้ยเปรียบเทียบระหว่างอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ และสิทธิเรียกร้องรวมจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับเงินรับฝากจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ค่าสัมประสิทธิดังตารางข้างบน

เมื่อเราสามารถหาความสัมพันธ์ในระยะยาวได้แล้ว (cointegration relationship) หรือความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรที่เราศึกษานั้นมีอยู่จริง เราจะสามารถหาความสัมพันธ์ของการปรับตัวในระยะสั้นได้ และผลการประมาณแบบจำลองการปรับตัวในระยะแสดงดังนี้

ตารางที่ 3.79 การปรับตัวในระยะสั้นของแบบจำลองเงินรับฝากจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ (FSBBS) รายปี

Regressor	Coefficient	T-Ratio	Probability
dFSBBS1	4.9770	5.9297	.000
dNI1	-.15340	-.84163	.412
dIFBTD1	-50298.7	-4.4365	.000
dFSCBS1	.38882	.65908	.519
dFSBBS2	3.1961	4.7693	.000
dNI2	-1.4731	-5.6101	.000
dIFBTD2	-52462.0	-3.1702	.006
dFSCBS2	.039802	.047744	.962
ecm1(-1)	-8.1398	-9.1070	.000
ecm2(-1)	-.47531	-1.7329	.101

List of additional temporary variables created:

dFSBBS = FSBBS-FSBBS(-1)

dFSBBS1 = FSBBS(-1)-FSBBS(-2)

dNI1 = NI(-1)-NI(-2)

dIFBTD1 = IFBTD(-1)-IFBTD(-2)

dFSCBS1 = FSCBS(-1)-FSCBS(-2)

dFSBBS2 = FSBBS(-2)-FSBBS(-3)

dNI2 = NI(-2)-NI(-3)

dIFBTD2 = IFBTD(-2)-IFBTD(-3)

dFSCBS2 = FSCBS(-2)-FSCBS(-3)

ecm1 = 1.0000*FSBBS -.045685*NI -169.0003*IFBTD -.52480*FSCBS + 3783.1

ecm2 = 1.0000*FSBBS -.0098668*NI -21950.8*IFBTD -.22265*FSCBS + 1156.6

R-Squared	.97946	R-Bar-Squared	.96859
S.E. of Regression	22827.4	F-stat. F(9, 17)	90.0859[.000]
Mean of Dep. Variable	14371.3	S.D. of Dep. Variable	128803.0
Residual Sum of Squares	8.86E+09	Equation Log-likelihood	-303.0303
Akaike Info. Criterion	-313.0303	Schwarz Bayesian Cri.	-319.5095
DW-statistic	2.2065	System Log-likelihood	-918.9194

Diagnostic Test

Test Statistics	LM Version	F Version
A: Serial Correlation	CHSQ(1)= .54218[.462]	F(1, 16)= .32788[.575]
B: Functional Form	CHSQ(1)= 12.8052[.000]	F(1, 16)= 14.4337[.002]
C: Normality	CHSQ(2)= 1.3815[.501]	Not applicable
D: Heteroscedasticity	CHSQ(1)= .24671[.619]	F(1, 25)= .23054[.635]

A:Lagrange multiplier test of residual serial correlation B:Ramsey's RESET test using the square of the fitted values

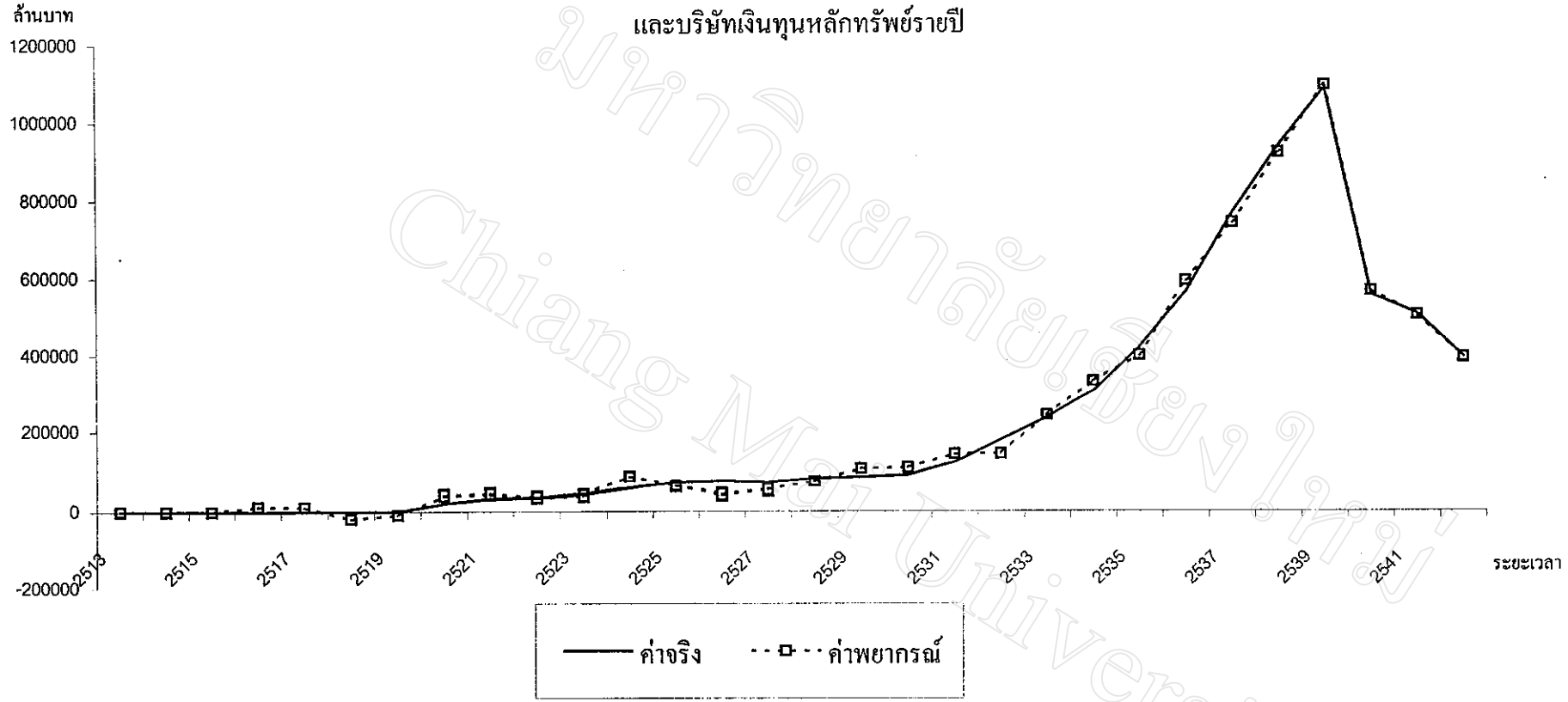
C:Based on a test of skewness and kurtosis of residuals D:Based on the regression of squared residuals on squared fitted values

ที่มา: จากการคำนวณ

ผลจากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้น ค่าความเร็วในการปรับตัว (ecm 1) อยู่ในช่วง 0 ถึง –2 และมีนัยสำคัญทางสถิติ 90% และจากค่าสถิติที่ได้จากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นเป็นที่น่าพอใจเช่น ค่าความสามารถในการอธิบาย (R^2) เท่ากับร้อยละ 97 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถอธิบายได้ดีรวมทั้งไม่มีปัญหา Serial Correlation และปัญหา Heteroscedasticity

สำหรับผลของการ simulation แบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นของแบบจำลองเงินรับฝากจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์โดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริงผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ผลดี โดยผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ที่ได้กับค่าจริงใกล้เคียงกันมาก ดังภาพที่ 5.48 และเมื่อพิจารณาประกอบกับค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์ เช่นค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.02 และมีค่า Mean Absolute Percentage Error หรือมีค่าความคลาดเคลื่อนเพียงร้อยละ 13 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถพยากรณ์ได้ดีมาก

ภาพที่ 5.48 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของแบบจำลองเงินรับฝากจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของบริษัทเงินทุน และบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์รายปี



Root Mean Square Error	19202.84	Theil's Inequality Coefficient	0.021923
Mean Absolute Error	16149.58	Bias Proportion	0.001436
Mean Absolute Percentage Error	0.131664	Variance Proportion	0.001483
		Covariance Proportion	0.998471

ที่มา : จากการคำนวณ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แบบจำลองหนี้สินต่างประเทศของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ (FSFL) รายปี

จากผลการทดสอบ unit root พบว่าแต่ละตัวแปรที่ใช้ในแบบจำลองหนี้สินต่างประเทศของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ มี order of integration เดียวกันคือ I(1) และผลการทดสอบความสัมพันธ์กันลักษณะดุลยภาพระยะยาว (cointegration relationships) ปรากฏว่าสัดส่วนอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์เทียบกับอัตราดอกเบี้ยต่างประเทศ (IMLRUS) และสิทธิเรียกร้องจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนรวมของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ (FSCBS) มีความสัมพันธ์ระยะยาวกับหนี้สินต่างประเทศของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ โดยรูปแบบที่เหมาะสมคือ รูปแบบที่ 2 คือแบบที่จำกัดค่าคงที่แต่ไม่มีแนวโน้มเวลาด้วยความยาวของ lag เท่ากับ 3 โดยผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vector แสดงดังนี้

ตารางที่ 5.80 ความสัมพันธ์ระยะยาวของแบบจำลองหนี้สินต่างประเทศของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์รายปี

27 observations from 1973 to 1999. Order of VAR = 3.

List of variables included in the cointegrating vector: FSFL FSCBS IMLRUS Intercept

List of eigenvalues in descending order: .71803 .45422 .21001 .0000

Cointegration LR Test Based on Maximal Eigenvalue of the Stochastic Matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r = 1	25.3434	22.0400	19.8600
r <= 1	r = 2	19.7086	15.8700	13.8100
r <= 2	r = 3	7.1803	9.1600	7.5300

Cointegration LR Test Based on Trace of the Stochastic Matrix

Null	Alternative	Statistic	95% Cr. Value	90% Cr. Value
r = 0	r >= 1	52.2323	34.8700	31.9300
r <= 1	r >= 2	26.8889	20.1800	17.8800
r <= 2	r = 3	7.1803	9.1600	7.5300

หมายเหตุ : ค่า r หมายถึงจำนวน cointegrating vectors

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลการทดสอบหาจำนวนของ cointegrating vector ด้วยวิธี max test และ trace test มีจำนวน cointegrating vector เท่ากับ 2 (r = 2) แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์ในระยะยาว 2 รูปแบบ

Estimated cointegrating vectors, coefficients normalized in parenthesis.

Variables	Vector 1	Vector 2
FSFL	.1729E-4	-.4664E-4
	(-1.0000)	(-1.0000)
FSCBS	-.3726E-5	.3230E-5
	(.21542)	(.069261)
IMLRUS	.84968	-1.1438
	(-49130.2)	(-24525.7)
Intercept	-1.0250	1.3566
	(59269.1)	(29087.8)

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลจากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของ cointegrating vector พบว่าทั้ง 2 ให้เครื่องหมายที่ถูกต้องกล่าวคือ สัดส่วนอัตราดอกเบี้ยเปรียบเทียบระหว่างอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์เทียบกับอัตราดอกเบี้ยต่างประเทศ มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกับหนี้สินต่างประเทศของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ ขณะที่สิทธิเรียกร้องจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนรวมของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับกับหนี้สินต่างประเทศของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ สำหรับค่าสัมประสิทธิ์ดังตารางข้างบน

เมื่อเราสามารถหาความสัมพันธ์ในระยะยาวได้แล้ว (cointegration relationship) หรือความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรที่เราศึกษานั้นมีอยู่จริง เราจะสามารถหาความสัมพันธ์ของการปรับตัวในระยะสั้นได้ และผลการประมาณหาแบบจำลองการปรับตัวในระยะสั้นของหนี้สินต่างประเทศของธนาคารพาณิชย์แสดงดังนี้

ตารางที่ 5.81 การปรับตัวในระยะสั้นของแบบจำลองหนี้สินต่างประเทศของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์รายปี

ECM for variable FSFL estimated by OLS based on cointegrating VAR(3)

Dependent variable is dFSFL

27 observations used for estimation from 1973 to 1999

Regressor	Coefficient	T-Ratio	Probability
dFSFL1	-.87508	-2.6490	.021
dFSCBS1	.27119	10.7152	.000
dIMLRUS1	892.9404	.18706	.855
dFSFL2	-.38263	-1.2747	.227
dFSCBS2	.060742	.78946	.445
dIMLRUS2	7587.2	1.1605	.268
ecm1(-1)	.17812	2.9454	.012
ecm2(-1)	-.46923	-2.8774	.014

List of additional temporary variables created:

dFSFL = FSFL-FSFL(-1)

dFSFL1 = FSFL(-1)-FSFL(-2)

dFSCBS1 = FSCBS(-1)-FSCBS(-2)

dIMLRUS1 = IMLRUS(-1)-IMLRUS(-2)

dFSFL2 = FSFL(-2)-FSFL(-3)

dFSCBS2 = FSCBS(-2)-FSCBS(-3)

dIMLRUS2 = IMLRUS(-2)-IMLRUS(-3)

ecm1 = 1.0000*FSFL -.21542*FSCBS + 49130.2*IMLRUS -59269.1

ecm2 = 1.0000*FSFL -.069261*FSCBS + 24525.7*IMLRUS -29087.8

R-Squared	.98534	R-Bar-Squared	.97678
S.E. of Regression	3496.6	F-stat. F(7, 12)	115.1987[.000]
Mean of Dep. Variable	1186.3	S.D. of Dep. Variable	22948.4
Residual Sum of Squares	1.47E+08	Equation Log-likelihood	-186.4616
Akaike Info. Criterion	-194.4616	Schwarz Bayesian Cri.	-198.4445
DW-statistic	1.9981	System Log-likelihood	-415.5937

Diagnostic test

Test Statistics	LM Version	F Version
A: Serial Correlation	CHSQ(1)= .0073657[.932]	F(1, 11)= .0040526[.950]
B: Functional Form	CHSQ(1)= 4.6764[.031]	F(1, 11)= 3.3569[.094]
C: Normality	CHSQ(2)= .88157[.644]	Not applicable
D: Heteroscedasticity	CHSQ(1)= .0025098[.960]	F(1, 18)= .0022591[.963]

A:Lagrange multiplier test of residual serial correlation B:Ramsey's RESET test using the square of the fitted values

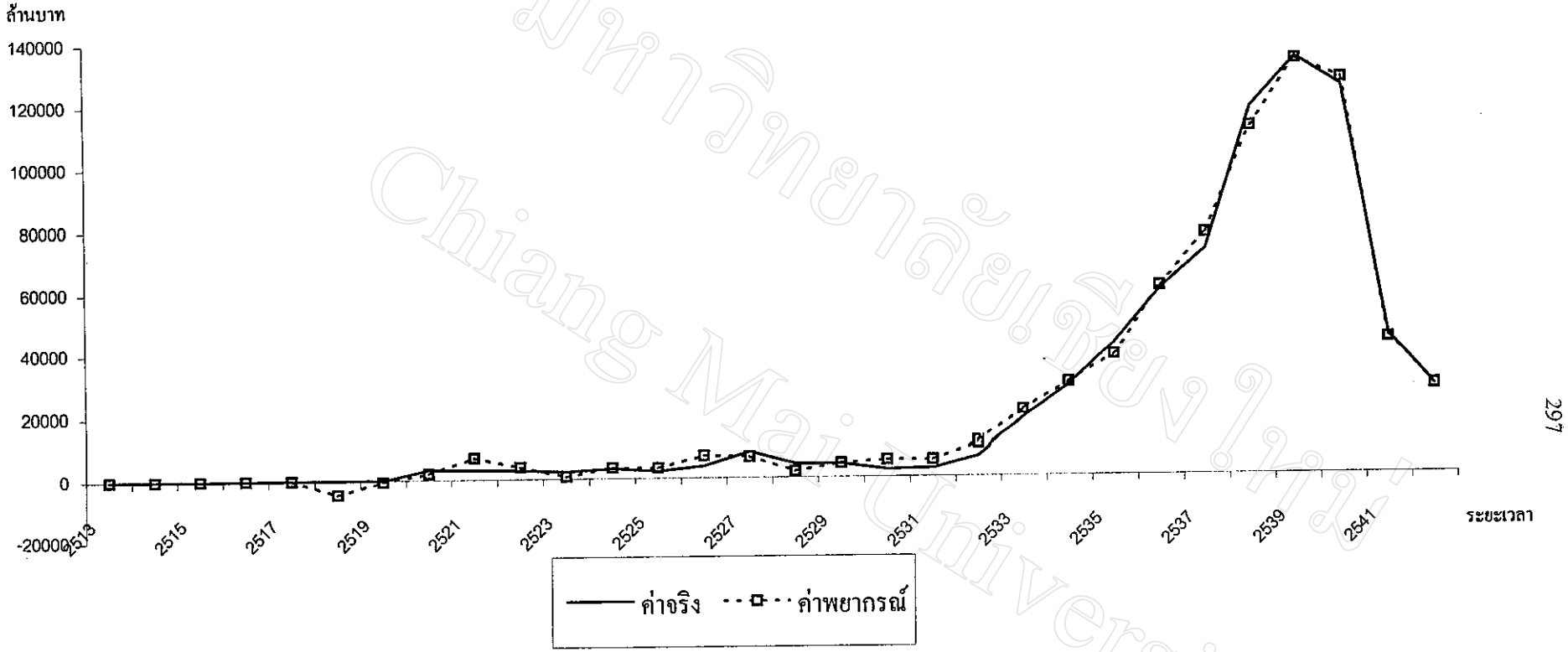
C:Based on a test of skewness and kurtosis of residuals D:Based on the regression of squared residuals on squared fitted values

ที่มา: จากการคำนวณ

ผลจากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้น ค่าความเร็วในการปรับตัว (ecm 2) อยู่ในช่วง 0 ถึง –2 และมีนัยสำคัญทางสถิติ 95% และจากค่าสถิติที่ได้จากแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นเป็นที่น่าพอใจเช่น ค่าความสามารถในการอธิบาย (R^2) เท่ากับร้อยละ 98 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถอธิบายได้ดีรวมทั้งไม่มีปัญหา Serial Correlation และปัญหา Heteroscedasticity

สำหรับผลของการ simulation แบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นของแบบจำลองสินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการก่อสร้างโดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริงผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ผลค่อนข้างดี โดยผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ที่ได้กับค่าจริงใกล้เคียงกันดังภาพที่ 5.34 และเมื่อพิจารณาประกอบกับค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์ เช่น ค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.02 และมีค่า Mean Absolute Percentage Error หรือมีค่าความคลาดเคลื่อนเพียงร้อยละ 31 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถพยากรณ์ได้ดี

ภาพที่ 5.49 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของแบบจำลองหนี้สินต่างประเทศของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์รายปี



Root Mean Square Error	2653.428	Theil's Inequality Coefficient	0.024743
Mean Absolute Error	2115.322	Bias Proportion	0.006897
Mean Absolute Percentage Error	0.315775	Variance Proportion	0.037722
		Covariance Proportion	0.925722

ที่มา : จากการคำนวณ

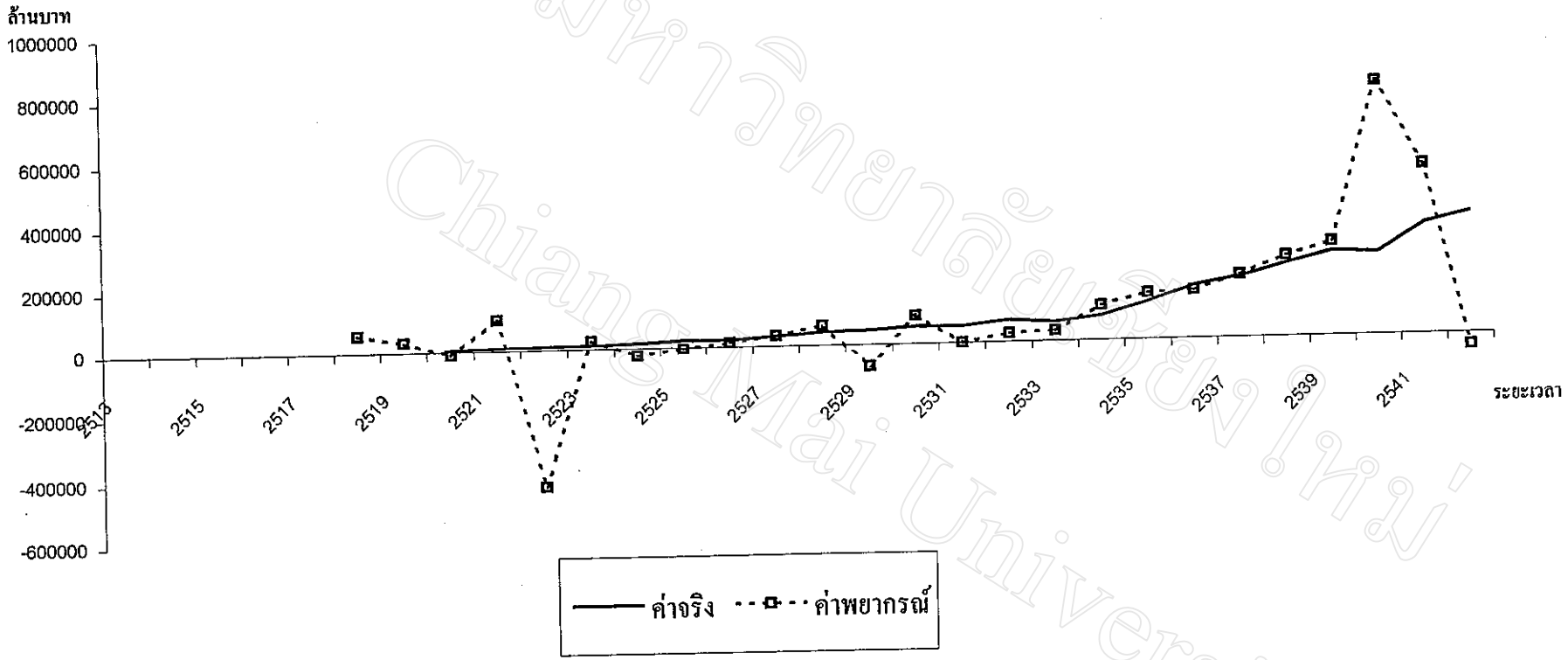
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แบบจำลองสินทรัพย์อื่นๆ ของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ (FSOA) รายปี

แบบจำลองสินทรัพย์อื่นๆ ของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์เป็นส่วนที่เหลือของงบดุลได้มาจากสิทธิเรียกร้องจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนไม่รวมเงินให้กู้ยืมเพื่อซื้อหลักทรัพย์ของของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ รวมกับเงินให้กู้ยืมเพื่อซื้อหลักทรัพย์ของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ ลบด้วยเงินรับฝากจากภาคธุรกิจและครัวเรือนและหนี้สินต่างประเทศของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ สำหรับผลของการ simulation แบบจำลองสินทรัพย์อื่นๆ ของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์โดยวิธี static โดยใช้ตัวแปรที่เป็น lag จากข้อมูลจริงผลการพยากรณ์ที่ได้ให้ผลไม่ค่อยดีนัก การเปรียบเทียบค่าจริงและค่าพยากรณ์ และค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์แสดงดังภาพ 5.50 โดยมีค่า Theil's Inequality Coefficient เท่ากับ 0.43 และมีค่า Mean Absolute Percentage Error หรือมีค่าความคลาดเคลื่อนร้อยละ 244 แต่อย่างไรก็ตามเนื่องจากเป็นส่วนที่เหลือซึ่งเป็นส่วนที่น้อยดังนั้นจึงไม่มีผลต่อการพยากรณ์โดยภาพรวม

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

ภาพที่ 5.50 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของแบบจำลองสินทรัพย์อื่นของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์รายปี



Root Mean Square Error	184598.4	Theil's Inequality Coefficient	0.437362
Mean Absolute Error	99884.62	Bias Proportion	0.005527
Mean Absolute Percentage Error	2.444062	Variance Proportion	0.412065
		Covariance Proportion	0.582047

ที่มา : จากการคำนวณ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

จากผลการศึกษาแบบจำลองรายปีทั้ง 50 แบบจำลองพบว่ามีดุลยภาพระยะยาวและการปรับตัวในระยะสั้นเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวดังนี้

แบบจำลองปริมาณเงินที่แท้จริง มีความสัมพันธ์ในระยะยาวกับรายได้ประชาชาติ บัญชีเดินสะพัด และเงินให้สินเชื่อรวมของธนาคารพาณิชย์ โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน ขณะที่มีความสัมพันธ์ในระยะยาวกับดุลเงินสดของรัฐบาลโดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกัน สำหรับการปรับตัวในระยะสั้นมีความสัมพันธ์ดังนี้

D(MDGDP)=.36053*d(MDGDP(-1))-.011472*d(NI(-1))-.035312*d(CA(-1))+.0048081*d(BLOP(-1))-.030413*d(CASH(-1))+1.0129*d(MDGDP(-2))+.0069513*d(NI(-2))-.010468*d(CA(-2))-.0012437*d(BLOP(-2))-.015010*d(CASH(-2))+.37465*d(MDGDP(-3))-.012096*d(NI(-3))+.0088013*d(CA(-3))+.020787*d(BLOP(-3))-.0068555*d(CASH(-3))+.8395E-3*(MDGDP(-1)+.35861*NI(-1)+1.7059*CA(-1) -.19721*BLOP(-1)-.36552*CASH(-1))-.11740*(MDGDP(-1)-.0086167*NI(-1)-.038748*CA(-1)+.034093*BLOP(-1)+.036161*CASH(-1))-.072140*(MDGDP(-1)-.11817*NI(-1)-.29204*CA(-1)+.039446*BLOP(-1)-.39565*CASH(-1))-.75717*(MDGDP(-1)-.0068147*NI(-1)-.024344*CA(-1)-.0037994*BLOP(-1)+.1046E-3*CASH(-1))

แบบจำลองฐานเงินมีความสัมพันธ์ในระยะยาวกับรายได้ประชาชาติ บัญชีเดินสะพัด และเงินให้สินเชื่อรวมของธนาคารพาณิชย์ โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน ขณะที่มีความสัมพันธ์ในระยะยาวกับดุลเงินสดของรัฐบาลโดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกัน สำหรับการปรับตัวในระยะสั้นมีความสัมพันธ์ดังนี้

D(MB)=9579.3-3656.9*@Trend+.29102*d(MB(-1))-.063980*d(BLOP(-1))-.12398*d(CA(-1)) +.094831*d(NI(-1)) +.031358*d(CASH(-1)) -1.9744*(MB(-1) -.052486*BLOP(-1) -.066855*CA(-1)-.057791*NI(-1) -.0064285*CASH(-1)) -.20312*(MB(-1) -.040104*BLOP(-1) -.15748*CA(-1)-.067641*NI(-1) + .0044798*CASH(-1)) + .48048*(MB(-1) - .094925*BLOP(-1) + .19145*CA(-1) + .081801*NI(-1) .21247*CASH(-1))+.099297*(MB(-1)-.24537*BLOP(-1)-.89670*CA(-1)+ .37055*NI(-1)-.91274*CASH(-1))-.16514*(MB(-1) -.0080229*BLOP(-1) -.32559*CA(-1) -.14908*NI(-1) -.54323*CASH(-1))

แบบจำลองสินทรัพย์ต่างประเทศสุทธิมีดุลยภาพระยะยาวกับเงินสำรองระหว่างประเทศ โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันสำหรับการปรับตัวในระยะสั้นมีความสัมพันธ์ดังนี้

D(NFA)=1.9261*d(NFA(-1))-28.5009*d(RES(-1))+2.8833*d(NFA(-2))-60.9633*d(RES(-2))+2.3723*d(NFA(-3))-101.3717*d(RES(-3))+2.9814*d(NFA(-4))-55.9011*d(RES(-4))+4.7451*d(NFA(-5))-98.2528*d(RES(-5))+2.7313*d(NFA(-6))-79.2645*d(RES(-6))-1.5021*(NFA(-1) -23.8972*RES(-1) -4408.9)

แบบจำลองสินเชื่อสุทธิที่ธนาคารแห่งประเทศไทยให้แก่รัฐบาลมีความสัมพันธ์ในระยะยาวกับดุลเงินสดของรัฐบาล โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกันสำหรับการปรับตัวในระยะสั้นมีความสัมพันธ์ดังนี้

D(NDG)=.21328*d(NDG(-1))+1.9841*d(CASH(-1))+2.0425*d(NDG(-2))+1.5668*d(CASH(-2))-.20506*d(NDG(-3))+2.8803*d(CASH(-3))-.087056*d(NDG(-4))+1.1307*d(CASH(-4))-1.2879*(NDG(-1)+2.4935*CASH(-1) -11376.4)-.051929*(NDG(-1) -3.0873*CASH(-1) -46152.5)

แบบจำลองสินเชื่อสุทธิที่ธนาคารแห่งประเทศไทยให้แก่สถาบันการเงิน มีความสัมพันธ์ระยะยาวกับเงินให้สินเชื่อรวมของธนาคารพาณิชย์ และอัตราดอกเบี้ยเงินให้กู้ยืมในตลาดซื้อคืนพันธบัตร โดยความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันสำหรับการปรับตัวในระยะสั้นมีความสัมพันธ์ดังนี้

D(NDF)=-.032851*d(NDF(-1))-.90490*d(BLOP(-1))-7519.9*d(IRP(-1))-1.8668*d(NDF(-2))-.96675*d(BLOP(-2))-3768.2*d(IRP(-2))+1.9732*d(NDF(-3))-.036642*d(BLOP(-3))+5564.5*d(IRP(-3))-1.4131*d(NDF(-4))-1.6457*d(BLOP(-4))+12345.5*d(IRP(-4))-5.2562*d(NDF(-5))-.87257*d(BLOP(-5))+4365.9*d(IRP(-5))-1.7592*(NDF(-1) -.34627*BLOP(-1) -2413.2*IRP(-1))

แบบจำลองหนี้สินอื่นๆ โดยเป็นส่วนที่เหลือจากฐานเงิน เมื่อลบด้วยสินทรัพย์ต่างประเทศสุทธิ สินเชื่อสุทธิที่ให้กับรัฐบาล และสินเชื่อสุทธิที่ให้กับสถาบันการเงิน

NOL = MB-NFA-NDG-NDF

แบบจำลองปริมาณเงินที่แท้จริง

M2 = MDGDP*DGDP

แบบจำลองตัวทวีทางการเงิน

MM = M2/MB

แบบจำลองสินทรัพย์ต่างประเทศของธนาคารแห่งประเทศไทยมีความสัมพันธ์ในระยะยาวกับ เงินสำรองระหว่างประเทศ และอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศโดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันสำหรับการปรับตัวในระยะสั้นมีความสัมพันธ์ดังนี้

D(BTFA)=-611118.6+1402.7*@Trend+.10964*d(BTFA(-1))-39.0725*d(RES(-1))-37993.2*d(E(1))+1.1323*d(BTFA(-2))-26.5623*d(RES(-2))-34452.2*d(E(-2))+.21467*d(BTFA(-3))-25.0882*d(RES(-3))-30144.6*d(E(-3))-.77225*d(BTFA(-4))+28.7940*d(RES(-4))-17181.7*d(E(-4))-.53749*(BTFA(-1) -26.4486*RES(-1) -3196.2*E(-1))-.98038*(BTFA(-1) -30.8093*RES(-1) -27409.5*E(-1))

แบบจำลองสิทธิเรียกร้องจากธนาคารพาณิชย์ของธนาคารแห่งประเทศไทยมีความสัมพันธ์ในระยะยาวกับอัตราดอกเบี้ยเงินให้กู้ยืมในตลาดซื้อคืนพันธบัตร (IRP) และสิทธิเรียกร้องจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ (BCBS) โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันสำหรับการปรับตัวในระยะสั้นมีความสัมพันธ์ดังนี้

D(BTCB)=.79668*d(BTCB(-1))-8498.4*d(IRP(-1))-.68673*d(BCBS(-1))-1.6958*d(BTCB(-2))-6402.9*d(IRP(-2))-.66242*d(BCBS(-2))+3.1647*d(BTCB(-3))-676.5421*d(IRP(-3))+.47266*d(BCBS(-3))+3.4344*d(BTCB(-4))+5594.9*d(IRP(-4))-1.5427*d(BCBS(-4))-5.1149*d(BTCB(-5))+1538.7*d(IRP(-5))-.094583*d(BCBS(-5))-1.9140*(BTCB(-1) -368.5791*IRP(-1) -.23595*BCBS(-1))-.061898*(BTCB(-1) -30112.1*IRP(-1) + 1.1942*BCBS(-1))

แบบจำลองสิทธิเรียกร้องจากสถาบันการเงินอื่นๆ ของธนาคารแห่งประเทศไทยมีความสัมพันธ์ในระยะยาวกับอัตราดอกเบี้ยเงินให้กู้ยืมในตลาดซื้อคืนพันธบัตร และอัตราส่วนระหว่างสิทธิเรียกร้องจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนกับเงินกู้ยืมจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน สำหรับการปรับตัวในระยะสั้นมีความสัมพันธ์ดังนี้

D(BTCOF)=-4.4663*d(BTCOF(-1))+17172.3*d(IRP(-1))+18379.9*d(FSLB(-1))-5.8484*d(BTCOF(-2))+16201.2*d(IRP(-2))+12651.6*d(FSLB(-2))+18.4215*d(BTCOF(-3))+10291.7*d(IRP(-3))+21152.3*d(FSLB(-3))-6.8518*d(BTCOF(-4))+13580.5*d(IRP(-4))-5648.7*d(FSLB(-4))-5.6558*d(BTCOF(-5))+11378.0*d(IRP(-5))-22314.9*d(FSLB(-5))-.37151*(BTCOF(-1) + 13028.5*IRP(-1) -26131.9*FSLB(-1) - 72357.1)+4.0711*(BTCOF(-1) -624.4210*IRP(-1) -10746.7*FSLB(-1) + 7906.6)+.22177*(BTCOF(-1) + 1040.9*IRP(-1) + 42796.1*FSLB(-1) -74116.1)

แบบจำลองเงินสดที่หมุนเวียนในระบบเศรษฐกิจของธนาคารแห่งประเทศไทยมีความสัมพันธ์ในระยะยาวกับปริมาณเงินในความหมายกว้าง (M2) โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันสำหรับการปรับตัวในระยะสั้นมีความสัมพันธ์ดังนี้

D(BTNC)=22680.8+.74178*d(BTNC(-1))-.063208*d(M2(-1))+.57459*d(BTNC(-2))-.10378*d(M2(-2))+.28892*d(BTNC(-3))-.33285*d(M2(-3))-.76050*d(BTNC(-4))-.051571*d(M2(-4))+2.0720*d(BTNC(-5))-.37992*d(M2(-5))-3.0054*d(BTNC(-6))+.48137*d(M2(-6))+3.7560*d(BTNC(-7))-.98416*d(M2(-7))-1.0780*(BTNC(-1) -.18645*M2(-1))

แบบจำลองหนี้สินที่มีต่อธนาคารพาณิชย์ของธนาคารแห่งประเทศไทยมีความสัมพันธ์ในระยะยาวกับเงินรับฝากจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์โดยมีความสัมพันธ์ใน

ทิศทางเดียวกัน และมีความสัมพันธ์กับตัวแปรหุ่นสำหรับการปรับตัวในระยะสั้นมีความสัมพันธ์ดังนี้

d(BTLC)= -23912.7-9.6027*d(BTLC(-1))+.053270*d(BTOBS(-1))+3242296*d(DUM1(-1))-.84867*(BTLC(-1) -.044199*BTOBS(-1)+ 634093.2*DUM1(-1) + 515.7608*@Trend)+11.3395*(BTLC(-1) -.016342*BTOBS(-1) -289268.7*DUM1(-1) + 21.2936*@Trend)+1.1580*(BTLC(-1) -.032555*BTOBS(-1) -292585.7*DUM1(-1) -1003.4*@Trend)

แบบจำลองหนี้สินที่มีต่อสถาบันการเงินอื่นของธนาคารแห่งประเทศไทยมีความสัมพันธ์ในระยะยาวกับรายได้ประชาชาติ และเงินรับฝากจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันสำหรับการปรับตัวในระยะสั้นมีความสัมพันธ์ดังนี้

D(BTLF)=.42111*d(BTLF(-1))-.11299*d(NI(-1))-.17094*d(FSBBS(-1))-.37474*(BTLF(-1) -.014752*NI(-1) -.19457*FSBBS(-1)+ 13739.3)-.35850*(BTLF(-1)-.011393*NI(-1)+.0088192*FSBBS(-1) + 3450.2)+.12890*(BTLF(-1) + .035938*NI(-1) -.052267*FSBBS(-1) + 23682.9)

แบบจำลองหนี้สินต่างประเทศของธนาคารแห่งประเทศไทยมีความสัมพันธ์ในระยะยาวกับเงินสำรองระหว่างประเทศโดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกัน และมีความสัมพันธ์กับตัวแปรหุ่นสำหรับการปรับตัวในระยะสั้นมีความสัมพันธ์ดังนี้

D(BTFL)=-6079.4-4.4768*d(BTFL(-1))-54.6649*d(RES(-1))+419189.8*d(DUM1(-1))-2.1117*(BTFL(-1) -3.0378*RES(-1) -587019.9*DUM1(-1) -2431.1*@Trend)+1.8905*(BTFL(-1) + 1.6912*RES(-1) -483112.4*DUM1(-1) -2294.8*@Trend)

แบบจำลองสินทรัพย์อื่นๆ ของธนาคารแห่งประเทศไทย

BTOA=BTFA+BTCB+BTCOF-BTNC-BTLC-BTLF-BTFL

แบบจำลองเงินรับฝากจากภาคธุรกิจและครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์มีความสัมพันธ์ในระยะยาวกับเงินรับฝากจากภาคธุรกิจและครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันสำหรับการปรับตัวในระยะสั้นมีความสัมพันธ์ดังนี้

D(BCACBT)=3.9178*d(BCACBT(-1))-1.4528*d(BTOBS(-1))+2.1573*d(BCACBT(-2))-1.1859*d(BTOBS(-2))+1.4524*d(BCACBT(-3))-.94820*d(BTOBS(-3))-.32279*d(BCACBT(-4))-.76706*d(BTOBS(-4))-3.4081*d(BCACBT(-5))-1.3490*d(BTOBS(-5))-3.6317*d(BCACBT(-6))-1.3629*d(BTOBS(-6))-4.5729*(BCACBT(-1) -.20208*BTOBS(-1) -4461.5)

แบบจำลองสินทรัพย์ต่างประเทศไม่รวมตั๋วเงินค่าส่งสินค้าออกของธนาคารพาณิชย์มีความสัมพันธ์ในระยะยาวกับเงินรับฝากจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน และมีความสัมพันธ์ในระยะยาวกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกันสำหรับการปรับตัวในระยะสั้นมีความสัมพันธ์ดังนี้

D(BFXEB)=-1.5105*d(BFXEB(-1))+6533.6*d(IMLR(-1))-.53750*d(BTOBS(-1))-2.2937*d(BFXEB(-2))+828.4037*d(IMLR(-2))-.057140*d(BTOBS(-2))-2.1605*d(BFXEB(-3))+4261.4*d(IMLR(-3))-.34237*d(BTOBS(-3))-.33004*d(BFXEB(-4))+5656.4*d(IMLR(-4))-.065267*d(BTOBS(-4))+.14444*(BFXEB(-1) - 1855.5*IMLR(-1) -.11509*BTOBS(-1) + 19008.1)+.78325*(BFXEB(-1) + 2164.1*IMLR(-1) + .17110*BTOBS(-1) -37711.8)-.16565*(BFXEB(-1)+12096.6*IMLR(-1) -.27718*BTOBS(-1)-155315.0)

แบบจำลองตั๋วเงินค่าส่งสินค้าออกของธนาคารพาณิชย์มีความสัมพันธ์ในระยะยาวกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกัน และมีความสัมพันธ์ในระยะยาวกับการส่งออกโดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน สำหรับการปรับตัวในระยะสั้นมีความสัมพันธ์ดังนี้

D(BFEB)=10454.1+1.1922*d(BFEB(-1))+428.3571*d(IMLR(-1))-.084384*d(EX(-1))-47236.6*d(DUM1(-1))+.48245*d(BFEB(-2))+584.6278*d(IMLR(-2))-.043364*d(EX(-2))-20751.8*d(DUM1(-2))-1.7633*(BFEB(-1) + 381.0374*IMLR(-1) -.040162*EX(-1) -.3440E-7*DUM1(-1) -258.4450*@Trend)+.46706*(BFEB(-1) - 270.4620*IMLR(-1) -.035443*EX(-1)+.2026E-7*DUM1(-1)+ 91.5234*@Trend)

แบบจำลองสิทธิเรียกร้องรวมจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์มีความสัมพันธ์ในระยะยาวกับเงินรับฝากรวมจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ และหนี้สินต่างประเทศของธนาคารพาณิชย์โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันสำหรับการปรับตัวในระยะสั้นมีความสัมพันธ์ดังนี้

d(BCBS)= +5.1289 *d(BCBS(-1)) -4.8626*d(BTOBS(-1)) -4.6364*d(BFL(-1)) +2.6588*d(BCBS(-2)) -3.8172*d(BTOBS(-2)) -2.4497*d(BFL(-2)) +1.4122*(BCBS(-1) -.82317*BTOBS(-1) -1.7906*BFL(-1)) -1.9264*(BCBS(-1)-1.0699*BTOBS(-1) -1.2142*BFL(-1))

แบบจำลองเงินให้กู้ยืมแก่ภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์มีความสัมพันธ์ในระยะยาวกับการลงทุนของเอกชน การบริโภคของเอกชน และตัวแปรหุ่นมีความสัมพันธ์ในทิศ

ทางเดียวกัน ขณะที่อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกัน สำหรับการปรับตัวในระยะสั้นมีความสัมพันธ์ดังนี้

D(BACBS)=19456.9-.33809*d(BACBS(-1))+8389.7*d(IMLR(-1))-.065039*d(IP(-1))-.96052*d(CP(-1))-1582275*d(DUM1(-1))-2.4056*d(BACBS(-2))-4915.9*d(IMLR(-2))+.48705*d(IP(-2))+1.1679*d(CP(-2))-460967.9*d(DUM1(-2))+.55417*(BACBS(-1) + 4737.6*IMLR(-1) + .54492*IP(-1) -.63588*CP(-1) -.25579*DUM1(-1) + 12067.1*@Trend)-.14087*(BACBS(-1) + 40614.1*IMLR(-1) -1.9209*IP(-1) -2.4821*CP(-1) -1.9706*DUM1(-1) + 76019.9*@Trend)

แบบจำลองตั๋วเงินค่าสินค้าเข้าของภาคธุรกิจและภาคเรือนของธนาคารพาณิชย์มีความสัมพันธ์ในระยะยาวกับการนำเข้าโดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน ขณะอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกันสำหรับการปรับตัวในระยะสั้นมีความสัมพันธ์ดังนี้

d(BIBCBS)= +1.4690*d(BIBCBS(-1)) +1023.4 *d(IMLR(-1)) -.24631*d(IM(-1)) +1.1514*d(BIBCBS(-2)) -2933.3*d(IMLR(-2)) +.086850*d(IM(-2)) +1.9409*d(BIBCBS(-3)) -1843.5*d(IMLR(-3)) -.29416 *d(IM(-3)) -1.8853*(BIBCBS(-1) + 76.4761*IMLR(-1) -.090571*IM(-1)) -.20584*(BIBCBS(-1) -155.6084*IMLR(-1) -.24363*IM(-1))

แบบจำลองตั๋วเงินภายในประเทศของภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์มีความสัมพันธ์ในระยะยาวกับการลงทุนของเอกชน การบริโภคของเอกชน โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน ขณะที่อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกันสำหรับการปรับตัวในระยะสั้นมีความสัมพันธ์ดังนี้

d(BDBCBS)= +.54969*d(BDBCBS(-1)) -3960.6 *d(IMLR(-1)) -.36799 *d(IP(-1)) +.48854 *d(CP(-1)) +2.3986 *d(BDBCBS(-2)) -7321.9 *d(IMLR(-2)) -.81349 *d(IP(-2)) +.57320 *d(CP(-2)) +2.4148 *d(BDBCBS(-3)) +2778.5*d(IMLR(-3)) -.81535 *d(IP(-3)) +.19347 *d(CP(-3)) +.83873 *d(BDBCBS(-4)) -2900.0 *d(IMLR(-4)) +.066074 *d(IP(-4)) -.45802*d(CP(-4)) -1.5436*(BDBCBS(-1) + 2243.1*IMLR(-1) -.33878*IP(-1) -.035208*CP(-1)) +.065142*(BDBCBS(-1) + 7737.3*IMLR(-1) + .23181*IP(-1) + .048969*CP(-1)) -.42095*(BDBCBS(-1) + 946.5964*IMLR(-1) -.0018792*IP(-1) -.012220*CP(-1)) +.063435*(BDBCBS(-1) + 3897.3*IMLR(-1) + .27562*IP(-1) -.26168*CP(-1))

แบบจำลองสิทธิเรียกร้องจากภาคธุรกิจและการเงินอื่นๆ ของธนาคารพาณิชย์

BOCBS=BCBS-BACBS-BDBCBS-BIBCBS

แบบจำลองเงินรับฝากรวมจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์มีความสัมพันธ์ในระยะยาวกับรายได้ประชาชาติโดยมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน ขณะที่ดัชนีการลงทุนในตลาดหลักทรัพย์ และอัตราดอกเบี้ยเปรียบเทียบระหว่างอัตราดอกเบี้ยเงินฝากของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์กับอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำของธนาคารพาณิชย์มีความสัมพันธ์ทิศทางตรงข้ามกันสำหรับการปรับตัวในระยะสั้นมีความสัมพันธ์ดังนี้

D(BTOBS)=-1.0657*d(BTOBS(-1))+1.0094*d(NI(-1))+539.8748*d(SET(-1))+58325.0*d(IFBTD(-1))-.72256*d(BTOBS(-2))+.88220*d(NI(-2))+408.5178*d(SET(-2))+33015.6*d(IFBTD(-2))-.088644*d(BTOBS(-3))+1.4964*d(NI(-3))+68.9917*d(SET(-3))+41635.4*d(IFBTD(-3))+.042619*(BTOBS(-1) -.91410*NI(-1) -431.4335*SET(-1) -260347.1*IFBTD(-1) + 585302.0)-.041826*(BTOBS(-1) -3.4162*NI(-1) + 8923.9*SET(-1) + 898277.7*IFBTD(-1) + 808046.4)+.011429*(BTOBS(-1) + 15.1896*NI(-1) -18136.5*SET(-1) -933183.7*IFBTD(-1) -4741489)+.039299*(BTOBS(-1) + .38187*NI(-1) -3227.0*SET(-1) -213307.7*IFBTD(-1) + 402164.1)

แบบจำลองเงินฝากจ่ายคืนเมื่อทวงถามของภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์มีความสัมพันธ์ในระยะยาวกับเงินให้กู้ยืมแก่ภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันสำหรับการปรับตัวในระยะสั้นมีความสัมพันธ์ดังนี้

D(BDDBS)=-1.3746*d(BDDBS(-1))-.019268*d(BACBS(-1))-1.3173*d(BDDBS(-2))-.0047254*d(BACBS(-2))-.58336*d(BDDBS(-3))+.12661*d(BACBS(-3))-.31134*d(BDDBS(-4))-.0018203*d(BACBS(-4))-1.7337*d(BDDBS(-5))-.058414*d(BACBS(-5))-2.4616*d(BDDBS(-6))+.14104*d(BACBS(-6))-1.9000*d(BDDBS(-7))-.54057*d(BACBS(-7))+.88680*(BDDBS(-1) -.011195*BACBS(-1))-.096893*(BDDBS(-1) -.19797*BACBS(-1))

แบบจำลองเงินรับฝากออมทรัพย์จากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์มีความสัมพันธ์ในระยะยาวกับสิทธิเรียกร้องจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน ขณะที่มีความสัมพันธ์ในระยะยาวกับอัตราดอกเบี้ยเปรียบเทียบระหว่างอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์กับอัตราดอกเบี้ยเงินฝากออมทรัพย์ของธนาคารพาณิชย์แต่มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกันสำหรับการปรับตัวในระยะสั้นมีความสัมพันธ์ดังนี้

D(BSDBS)=1627.6-1.6453*d(BSDBS(-1))-.20590*d(BCBS(-1))-613.7083*d(IFBSD(-1))-.93868*d(BSDBS(-2))-.51494*d(BCBS(-2))-1021.5*d(IFBSD(-2))-.013772*(BSDBS(-1) -1.8214*BCBS(-1) + 125025.2*IFBSD(-1) -49364.3*@Trend)+.93350*(BSDBS(-1) -.045638*BCBS(-1) + 3012.5*IFBSD(-1) + 2520.4*@Trend)

แบบจำลองเงินรับฝากจ่ายคืนเมื่อสิ้นระยะเวลาของภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์มีความสัมพันธ์ในระยะยาวกับสิทธิเรียกร้องจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์โดยความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน ขณะที่มีความสัมพันธ์ในระยะยาวกับอัตราดอกเบี้ยเปรียบเทียบระหว่างอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์กับอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำของธนาคารพาณิชย์แต่มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกัน สำหรับการปรับตัวในระยะสั้นมีความสัมพันธ์ดังนี้

D(BTDBS)=-32722.2+19441.0*@Trend-.046527*d(BTDBS(-1))+.33716*d(BCBS(-1))+35603.6*d(IFBTD(-1))+1.1583*d(BTDBS(-2))+.27058*d(BCBS(-2))+21660.3*d(IFBTD(-2))-.98222*(BTDBS(-1) -.36219*BCBS(-1) + 50988.8*IFBTD(-1))+.064675*(BTDBS(-1)-.63944*BCBS(-1) + 8194.5*IFBTD(-1))

แบบจำลองเงินรับฝากอื่นๆ จากภาคธุรกิจและครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์

BOTBS=BTOBS-BDDBS-BSDBS-BTDBS

แบบจำลองหนี้สินต่างประเทศของธนาคารพาณิชย์มีความสัมพันธ์ในระยะยาวกับอัตราดอกเบี้ยเปรียบเทียบระหว่างอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์เทียบกับอัตราดอกเบี้ยต่างประเทศ สัดส่วนสิทธิเรียกร้องจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนต่อเงินรับฝากจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์ (BLDR) และตัวแปรหุ่น (DUM1) โดยมีความสัมพันธ์กับในทิศทางเดียวกัน สำหรับการปรับตัวในระยะสั้นมีความสัมพันธ์ดังนี้

D(BFL)=-262744.7-.64225*d(BFL(-1))-65223.4*d(IMLRUS(-1))-178435.3*d(BLDR(-1))-3984451*d(DUM1(-1))-5.0348*d(BFL(-2))+803.6371*d(IMLRUS(-2))+287413.7*d(BLDR(-2))+149065.6*d(DUM1(-2))+2.2901*(BFL(-1) -19198.8*IMLRUS(-1) -10736.4*BLDR(-1) -.8985E-3*DUM1(-1) -2500.8*@Trend)-.19782*(BFL(-1) -375686.7*IMLRUS(-1) -1333298*BLDR(-1) -.15241*DUM1(-1) -4382.5*@Trend)

แบบจำลองสินทรัพย์อื่นของธนาคารพาณิชย์

BOA = BCACBT+BFEB+BFXEB+BCBS-BTOBS-BFL

แบบจำลองเงินให้สินเชื่อแยกตามประเภทรวมของธนาคารพาณิชย์มีความสัมพันธ์ในระยะยาวกับเงินรับฝากจากภาคธุรกิจและครัวเรือนของธนาคารพาณิชย์และหนี้สินต่างประเทศของธนาคารพาณิชย์ (BFL) โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันสำหรับการปรับตัวในระยะสั้นมีความสัมพันธ์ดังนี้

D(BLOP)=56375.3+12332.8*@Trend-7.4658*d(BLOP(-1))+5.3515*d(BTOBS(-1))+11.8398*d(BFL(-1))-5.2346*d(BLOP(-2))+2.6725*d(BTOBS(-2))+9.3932*d(BFL(-2))-2.9831*d(BLOP(-3))-1.3686*d(BTOBS(-3))+7.2516*d(BFL(-3))-2.8554*d(BLOP(-4))+.10969*d(BTOBS(-4))+4.5342*d(BFL(-4))+9.1544*(BLOP(-1)-.81299*BTOBS(-1) -1.6803*BFL(-1))-1.2777*(BLOP(-1) -1.3740*BTOBS(-1) -.91411*BFL(-1))

แบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคเกษตรและการป่าไม้มีความสัมพันธ์ในระยะยาวกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกัน ขณะที่การลงทุนภาคเกษตรกรรมมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันสำหรับการปรับตัวในระยะสั้นมีความสัมพันธ์ดังนี้

D(BLOAG)=5848.6+1719.4*@Trend+.54982*d(BLOAG(-1))+850.5050*d(IMLR(-1))+.035558*d(GFCAG(-1))+.33950*d(BLOAG(-2))+61.6692*d(IMLR(-2))+.033020*d(GFCAG(-2))-.29026*(BLOAG(-1) + 4018.5*IMLR(-1) -.37785*GFCAG(-1))

แบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการก่อสร้างมีความสัมพันธ์ในระยะยาวกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกัน ขณะที่การลงทุนภาคการก่อสร้างมีความสัมพันธ์ทิศทางเดียวกันสำหรับการปรับตัวในระยะสั้นมีความสัมพันธ์ดังนี้

d(BLOC)= -10226.4 -.29504* d(BLOC(-1)) +76.1475* d(IMLR(-1)) -.87200* d(GFCC(-1)) -.54492* d(BLOC(-2)) -992.8185* d(IMLR(-2)) -.79676* d(GFCC(-2)) -.96619* d(BLOC(-3)) +215.7254* d(IMLR(-3))-.98211*d(GFCC(-3))-.21959*(BLOC(-1)+828.6873*IMLR(-1)-6.7363*GFCC(-1)-2018.2*@Trend)+.24740*(BLOC(-1)+ 4548.6*IMLR(-1)+ .17551*GFCC(-1) -3194.7*@Trend)

แบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการก่อสร้างมีความสัมพันธ์ในระยะยาวกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์โดยมีทิศทางตรงกันข้ามกัน ขณะที่การลงทุนภาคการก่อสร้างมีความสัมพันธ์ทิศทางเดียวกันสำหรับการปรับตัวในระยะสั้นมีความสัมพันธ์ดังนี้

d(BLOCOM)=-29295.9 -1.4362* d(BLOCOM(-1)) +10539.7* d(IMLR(-1)) -7.0737* d(GFCCOM(-1)) -1.7299* d(BLOCOM(-2)) -695.0202* d(IMLR(-2)) -5.3464* d(GFCCOM(-2)) -.94710* d(BLOCOM(-3)) +8612.0* d(IMLR(-3)) -6.0385* d(GFCCOM(-3)) -1.0829* d(BLOCOM(-4)) -7070.3* d(IMLR(-4)) -.59955* d(GFCCOM(-4)) -.12500*(BLOCOM(-1)+ 37573.9*IMLR(-1) -85.1025*GFCCOM(-1))

แบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการส่งสินค้าออกมีความสัมพันธ์ในระยะยาวกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์โดยมีความสัมพันธ์ในทิศ

ทางตรงกันข้ามกัน ขณะที่การส่งสินค้าออกมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันสำหรับการปรับตัวในระยะสั้นมีความสัมพันธ์ดังนี้

d(BLOEX)=26410.2 +1.3403* d(BLOEX(-1)) -1170.4* d(IMLR(-1)) -.14428* d(EX(-1)) +1.2706* d(BLOEX(-2)) +2277.6* d(IMLR(-2)) +.038005* d(EX(-2)) -.080266*(BLOEX -15218.4*IMLR + .066817*EX + 7035.6*@Trend)-.80563*(BLOEX + 4616.7*IMLR -.085530*EX -3866.0*@Trend)

แบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการนำเข้าสินค้ามีความสัมพันธ์ในระยะยาวกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์มีทิศทางตรงกันข้ามกัน ขณะที่การลงทุนภาคการนำเข้าสินค้ามีความสัมพันธ์ทิศทางเดียวกัน สำหรับการปรับตัวในระยะสั้นมีความสัมพันธ์ดังนี้

d(BLOIM)=-.78882* d(BLOIM(-1))+1821.6* d(IMLR(-1)) -.055434* d(IM(-1)) -1.5199* d(BLOIM(-2)) +481.7076* d(IMLR(-2)) +.051805* d(IM(-2)) -.68830* d(BLOIM(-3)) -2438.9* d(IMLR(-3)) -.013189* d(IM(-3)) -.31514*(BLOIM(-1) + 205.5810*IMLR(-1) -.20185*IM(-1) -21782.8)

แบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการอุตสาหกรรมมีความสัมพันธ์ในระยะยาวกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์โดยมีทิศทางตรงกันข้ามกัน ขณะที่การลงทุนภาคการก่อสร้างมีความสัมพันธ์ทิศทางเดียวกันสำหรับการปรับตัวในระยะสั้นมีความสัมพันธ์ดังนี้

D(BLOM)=141439.5+10558.2*@Trend+2.9467*d(BLOM(-1))+2887.9*d(IMLR(-1))-5.5243*d(GFCM(-1))+2.6974*d(BLOM(-2))-1832.2*d(IMLR(-2))-1.4026*d(GFCM(-2))-.99667*(BLOM(-1) + 15606.5*IMLR(-1) -.86748*GFCM(-1))

แบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการบริโภคส่วนบุคคลมีความสัมพันธ์ในระยะยาวกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์มีทิศทางตรงกันข้ามกัน ขณะที่การบริโภคของเอกชนมีความสัมพันธ์ทิศทางเดียวกันสำหรับการปรับตัวในระยะสั้นมีความสัมพันธ์ดังนี้

D(BLOPC)=1.3677*d(BLOPC(-1))+7900.6*d(IMLR(-1))-.20517*d(CP(-1))+1.1747*d(BLOPC(-2))+15761.7*d(IMLR(-2))-.65550*d(CP(-2))-.35860*d(BLOPC(-3))+7578.5*d(IMLR(-3))-.44734*d(CP(-3))-1.4165*d(BLOPC(-4))+6925.5*d(IMLR(-4))+.15524*d(CP(-4))-.20274*(BLOPC(-1) + 34375.2*IMLR(-1) -.51809*CP(-1) -317274.3)-.15320*(BLOPC(-1) + 18035.6*IMLR(-1) -.60249*CP(-1) -196102.5)-.019426*(BLOPC(-1) -3464.3*IMLR(-1) + .0057659*CP(-1) + 59826.1)

แบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการสาธารณูปโภคมีความสัมพันธ์ในระยะยาวกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์โดยมีทิศทางตรงกันข้ามกัน ขณะที่การลงทุนด้านไฟฟ้าและน้ำประปามีความสัมพันธ์ทิศทางเดียวกันสำหรับการปรับตัวในระยะสั้นมีความสัมพันธ์ดังนี้

D(BLOPU)= 18574.8+.24541*d(BLOPU(-1))-383.6458*d(IMLR(-1))-.22823*d(GFCE(-1))-.12897*d(BLOPU(-2))+243.5177*d(IMLR(-2))+1.1099*d(GFCE(-2))-.068251*d(BLOPU(-3))-2952.2*d(IMLR(-3))+.28537*d(GFCE(-3))+2.5873*d(BLOPU(-4))-487.8965*d(IMLR(-4))+.62406*d(GFCE(-4))+.99939*d(BLOPU(-5))-1501.0*d(IMLR(-5))+.050214*d(GFCE(-5))-.49692*(BLOPU(-1) -1478.5*IMLR(-1) -.14856*GFCE(-1) + 1222.9*@Trend)-.054217*(BLOPU(-1) + 39452.8*IMLR(-1) -6.4177*GFCE(-1) -440.2852*@Trend)

แบบจำลองเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์สำหรับภาคการบริการมีความสัมพันธ์ในระยะยาวกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์โดยมีทิศทางตรงกันข้ามกัน ขณะที่การลงทุนภาคการบริการมีความสัมพันธ์ทิศทางเดียวกันสำหรับการปรับตัวในระยะสั้นมีความสัมพันธ์ดังนี้

D(BLOS)=79078.1 -.097183* d(BLOS(-1)) +6174.8* d(IMLR(-1)) -2.1723* d(GFCS(-1)) +.51817* d(BLOS(-2)) +4361.8* d(IMLR(-2)) -1.9401* d(GFCS(-2)) +1.2390* d(BLOS(-3)) + 3315.5* d(IMLR(-3)) -2.1008* d(GFCS(-3)) +.033214* d(BLOS(-4)) +5294.4* d(IMLR(-4)) -1.9483* d(GFCS(-4)) -1.2272*(BLOS(-1) + 6507.0*IMLR(-1) -2.4851*GFCS(-1))

แบบจำลองเงินให้สินเชื่ออื่นๆ ของธนาคารพาณิชย์

BLOOTHER = BLOP-BLOS-BLOPC-BLOM-BLOIM-BLOEX-BLOCOM-BLOC-BLOPU-BLOAG

แบบจำลองอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำของธนาคารพาณิชย์มีความสัมพันธ์ในระยะยาวกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมระหว่างธนาคาร (IIB) โดยมีความสัมพันธ์ระยะยาวในทิศทางเดียวกัน สำหรับการปรับตัวในระยะสั้นมีความสัมพันธ์ดังนี้

D(ITD)=.68989*d(ITD(-1))-2.2752*d(IIB(-1))-.084877*d(ITD(-2))-1.9792*d(IIB(-2))-.45318*d(ITD(-3))-1.7701*d(IIB(-3))-1.2734*d(ITD(-4))-1.2656*d(IIB(-4))-1.4909*d(ITD(-5))-.40833*d(IIB(-5))-1.3243*d(ITD(-6))-.077933*d(IIB(-6))-.20820*d(ITD(-7))+.13824*d(IIB(-7))+.11618*(ITD(-1) + .93093*IIB(-1) -19.1847)-1.7990*(ITD(-1) -1.2932*IIB(-1) + 4.3271)

แบบจำลองอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์มีความสัมพันธ์ในระยะยาวกับอัตราดอกเบี้ยต่างประเทศ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมระหว่างธนาคารพาณิชย์ และอัตรา

ดอกเบี้ยเงินฝากประจำของธนาคารพาณิชย์มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน สำหรับการปรับตัวในระยะสั้นมีความสัมพันธ์ดังนี้

D(IMLR)=.80823*d(IMLR(-1))-.25839*d(IUS(-1))+.55382*d(IIB(-1))-.69122*d(ITD(-1))-.069393*d(IMLR(-2))-.65114*d(IUS(-2))+.38291*d(IIB(-2))+.48220*d(ITD(-2))+.71195*d(IMLR(-3))-.28365*d(IUS(-3))+.0088648*d(IIB(-3))-.23463*d(ITD(-3))+.63191*d(IMLR(-4))-.024501*d(IUS(-4))-.37021*d(IIB(-4))-.27958*d(ITD(-4))-.036930*(IMLR(-1) -14.6671*IUS(-1) + 19.4013*IIB(-1) + .24817*ITD(-1) -80.6184)-1.0787*(IMLR(-1) -.43835*IUS(-1) -.071569*IIB(-1) -.28193*ITD(-1) -5.5702)

แบบจำลองสิทธิเรียกร้องจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนไม่รวมเงินให้กู้ยืมเพื่อซื้อหลักทรัพย์ของของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ โดยมีความสัมพันธ์ระยะยาวกับการลงทุนของเอกชน (IP) การบริโภคของเอกชน (CP) โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน ขณะที่อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ (IFL) มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกันสำหรับการปรับตัวในระยะสั้นมีความสัมพันธ์ดังนี้

D(FSAL)=.93671*d(FSAL(-1))+4829.0*d(IFL(-1))-.51697*d(IP(-1))-.014985*d(CP(-1))+1.3157*d(FSAL(-2))-22511.1*d(IFL(-2))-.65380*d(IP(-2))-.21485*d(CP(-2))-1.1647*(FSAL(-1) + 1117.9*IFL(-1) -.46240*IP(-1) -.18961*CP(-1))-.0022330*(FSAL(-1) + 79654.4*IFL(-1) + .56486*IP(-1) -1.0103*CP(-1))+.22488*(FSAL(-1) + 12441.6*IFL(-1) + 1.6330*IP(-1) -1.6862*CP(-1))

แบบจำลองเงินให้กู้ยืมเพื่อซื้อหลักทรัพย์ของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์มีความสัมพันธ์ระยะยาวกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกัน สำหรับดัชนีการราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันสำหรับการปรับตัวในระยะสั้นมีความสัมพันธ์ดังนี้

D(FSSL)=1.2551*d(FSSL(-1))-177.2803*d(IFL(-1))-116.1792*d(SET(-1))+.77977*d(FSSL(-2))-328.2522*d(IFL(-2))-142.5980*d(SET(-2))+.70978*d(FSSL(-3))+624.1638*d(IFL(-3))-26.4446*d(SET(-3))-.81984*d(FSSL(-4))+782.5176*d(IFL(-4))-69.7969*d(SET(-4))-1.0664*(FSSL(-1) + 645.3274*IFL(-1) -89.5799*SET(-1))-.12220*(FSSL(-1) + 669.7565*IFL(-1) -50.4784*SET(-1))

แบบจำลองสิทธิเรียกร้องรวมจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์

FSCBS = FSAL+FSSL

แบบจำลองสิทธิเรียกร้องรวมจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์มีความสัมพันธ์ระยะยาวกับรายได้ประชาชาติ อัตราดอกเบี้ยเปรียบเทียบระหว่าง

อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ และสิทธิเรียกร้องรวมจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์สำหรับการปรับตัวในระยะสั้นมีความสัมพันธ์ดังนี้

D(FSBBS)=4.9770*d(FSBBS(-1))-.15340*d(NI(-1))-50298.7*d(IFBTD(-1))+.38882*d(FSCBS(-1))+3.1961*d(FSBBS(-2))-1.4731*d(NI(-2))-52462.0*d(IFBTD(-2))+.039802*d(FSCBS(-2))-8.1398*(FSBBS(-1) -.045685*NI(-1) -169.0003*IFBTD(-1) -.52480*FSCBS(-1) + 3783.1)-.47531*(FSBBS(-1) -.0098668*NI(-1) -21950.8*IFBTD(-1) -.22265*FSCBS(-1) + 1156.6)

แบบจำลองหนี้สินต่างประเทศของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ มีความสัมพันธ์ระยะยาวกับสัดส่วนอัตราดอกเบี้ยเปรียบเทียบระหว่างอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์เทียบกับอัตราดอกเบี้ยต่างประเทศ โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกับหนี้สินต่างประเทศของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ ขณะที่สิทธิเรียกร้องจากภาคธุรกิจและภาคครัวเรือนรวมของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน สำหรับค่าสัมประสิทธิ์ดังตารางข้างบนสำหรับการปรับตัวในระยะสั้นมีความสัมพันธ์ดังนี้

d(FSFL)= -.87508 *d(FSFL(-1)) +.27119*d(FSCBS(-1)) +892.9404*d(IMLRUS(-1)) -.38263 *d(FSFL(-2)) +.060742 *d(FSCBS(-2)) +7587.2 *d(IMLRUS(-2)) +.17812*(FSFL(-1) -.21542*FSCBS(-1) + 49130.2*IMLRUS(-1) -59269.1) -.46923*(FSFL(-1) -.069261*FSCBS(-1) + 24525.7*IMLRUS(-1) -29087.8)

แบบจำลองสินทรัพย์อื่นๆ ของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์

FSOA=FSAL+FSSL-FSBS-FSFL