บทที่ 3
ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 การทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Unit root rest)

นำข้อมูลอนุกรมเวลามาทำการทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Unit root test) เพื่อดูว่าข้อมูลมีลักษณะนิ่ง (Stationary) หรือไม่นิ่ง (Non-stationary) โดยใช้วิธี Augmented Dickey-Fuller Test (ADF) ทั้งในกรณีที่ไม่มีแนวเดินเชิงสุ่มและแนวโน้มตามเวลาเชิงเส้น (None intercept and trend), มีแนวเดินเชิงสุ่ม (Intercept) และมีทั้งแนวเดินเชิงสุ่มและแนวโน้มตามเวลาเชิงเส้น (Intercept and trend) ซึ่งข้อมูลต้องมีลักษณะนิ่ง (Stationary) จึงจะสามารถนำมาใช้ในการศึกษาได้

3.2 แบบจำลองอัตสหสัมพันธ์ (Autoregressive model)

เป็นแบบจำลองเชิงเส้นตรง (Linear model) ซึ่งมีรูปแบบดังนี้

$$I_t = \alpha_0 + \alpha_1 I_{t-1} + \alpha_2 I_{t-2} + ... + \alpha_p I_{t-p}$$

โดย

	I_t	คือ	อัตราดอกเบี้ย ณ ช่วงเวลา t
	I_{t-1}	คือ	อัตราดอกเบี้ย ณ ช่วงเวลา t-1
	I_{t-2}	คือ	อัตราดอกเบี้ย ณ ช่วงเวลา t-2
	I_{t-p}	คือ	อัตราดอกเบี้ย ณ ช่วงเวลา t-p
	α_j	คือ	ค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลอง

ในที่นี้จะทำการเลือกอันดับของอัตสหสัมพันธ์ (Autoregressive order) หรือค่า p ที่เหมาะสมกับข้อมูลโดยใช้ค่า Akaike's information criterion (AIC) และ Schwarz's Bayesian information criterion (SIC) เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจ ซึ่งแบบจำลองที่มีความเหมาะสมมากที่สุด คือ แบบจำลองที่มีค่า AIC และ SIC ต่ำที่สุด ซึ่งสูตรการคำนวณค่า AIC และ SIC เป็นดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ค่า Akaike's information criterion (AIC)

$$AIC = \left(\frac{2k}{n}\right) + \log\left(\frac{\sum u^2}{n}\right)$$

โดย $\sum u^2$ คือ ผลรวมของกำลังสองของความคลาดเคลื่อน

n คือ จำนวนตัวอย่างทั้งหมด

ค่า Schwarz's Bayesian information criterion (SIC)

$$SIC = \left(\frac{2k \log n}{n}\right) + \log\left(\frac{\sum u^2}{n}\right)$$

โดย $\sum u^2$ คือ ผลรวมของกำลังสองของความคลาดเคลื่อน

n คือ จำนวนตัวอย่างทั้งหมด

3.3 การทดสอบความเป็นเส้นตรง (Linearity test)

ทดสอบความเป็นเส้นตรง (Linearity test) ของข้อมูลโดยใช้วิธี BDS Test และใช้วิธี RESET Test ในการทดสอบความเป็นเส้นตรงในกรณีที่ใช้แบบจำลองอัตสหสัมพันธ์ (Autoregressive model) โดยผลการทดสอบความเป็นเส้นตรงของข้อมูลโดยวิธี BDS Test และผลการทดสอบความเหมาะสมของแบบจำลองอัตสหสัมพันธ์จากข้อ 2) โดยวิธี RESET Test ต้องแสดงถึงการมีลักษณะไม่เป็นเส้นตรง (Non-linear) จึงจะสามารถนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ในแบบจำลองอัตสหสัมพันธ์ที่มีค่าแบ่งกลุ่มตัวอย่างได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.4 แบบจำลองอัตสหสัมพันธ์ที่มีค่าแบ่งกลุ่มตัวอย่าง (Threshold autoregressive model)

เป็นแบบจำลองเชิงไม่เป็นเส้นตรง (Non-linear model) ซึ่งมีรูปแบบดังนี้

$$I_t = \begin{cases} \alpha_0 + \alpha_1 I_{t-1} + ... + \alpha_p I_{t-p} & if \quad q_{t-1} \le \gamma \\ \beta_0 + \beta_1 I_{t-1} + ... + \beta_p I_{t-p} & if \quad q_{t-1} > \gamma \end{cases}$$

โดย I_t คือ อัตราดอกเบี้ย ณ ช่วงเวลา t

I_{t-1} คือ อัตราดอกเบี้ย ณ ช่วงเวลาที่ t-1

I_{t-p} คือ อัตราดอกเบี้ย ณ ช่วงเวลา t-p

α_j คือ พารามิเตอร์ของแบบจำลอง ในกรณีที่ $q_{t-1} \le \gamma$

β_j คือ พารามิเตอร์ของแบบจำลอง ในกรณีที่ $q_{t-1} > \gamma$

γ คือ ค่าแบ่งกลุ่มตัวอย่าง (Threshold)

q_{t-1} คือ ตัวแปรที่ใช้แบ่งกลุ่มตัวอย่าง ซึ่ง $q_{t-1} = q(I_{t-1},...,I_{t-p})$

หรืออาจเขียนได้ว่า

$$I_t = (\alpha_0 + \alpha_1 I_{t-1} + ... + \alpha_p I_{t-p})(D) + (\beta_0 + \beta_1 I_{t-1} + ... + \beta_p I_{t-p})(1-D)$$

โดย $D = 1$ เมื่อ $q_{t-1} \le \gamma$

และ $D = 0$ เมื่อ $q_{t-1} > \gamma$

การศึกษาในครั้งนี้ อ้างอิงอันดับของอัตสหสัมพันธ์ (Autoregressive order) หรือค่า p ในแบบจำลองข้างต้น มาจากแบบจำลองอัตสหสัมพันธ์ (AR model) เนื่องจากการศึกษาในครั้งนี้ต้องการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการพยากรณ์ของทั้ง 2 แบบจำลอง จึงมีการกำหนดค่า p ทั้ง 2 แบบจำลองให้มีค่าเท่ากัน

แบบจำลองอัตสหสัมพันธ์ที่มีค่าแบ่งกลุ่มตัวอย่าง (TAR model) มีตัวแปรที่ไม่ทราบค่า คือ ตัวแปรที่ใช้แบ่งกลุ่มตัวอย่าง (q_{t-1}) และค่าแบ่งกลุ่มตัวอย่าง (γ) ซึ่งตัวแปรดังกล่าวมีวิธีการประมาณค่า ดังต่อไปนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1) ตัวแปรที่ใช้แบ่งกลุ่มตัวอย่าง (q_{t-1})

ในที่นี้ $q_{t-1} = I_{t-p}$ โดยในพจน์ I_{t-p} นั้น ต้องคำนึงถึงอันดับของอัตสหสัมพันธ์ (Autoregressive order) หรือค่า p ของแบบจำลอง กล่าวคือ

ถ้า p=1 จะได้ว่า $q_{t-1} = I_{t-1}$

ถ้า p=2 จะได้ว่า $q_{t-1} = I_{t-1}$ หรือ I_{t-2}

ถ้า p=3 จะได้ว่า $q_{t-1} = I_{t-1}$ หรือ I_{t-2} หรือ I_{t-3}

2) ค่าแบ่งกลุ่มตัวอย่าง (γ) มีขั้นตอนในการประมาณค่า ดังนี้

- คำนวณค่า I_{t-p} จากข้อมูลอนุกรมเวลา เช่น ถ้าค่า p=1 จะได้ว่า $I_{t-p} = I_{t-1}$ ดังนั้น ให้คำนวณค่า I_{t-1} แต่ถ้า p=2 ก็ให้คำนวณทั้งค่า I_{t-1} และ I_{t-2}

- เนื่องจากในการประมาณค่า γ นั้น จะใช้ค่า I_{t-p} เพียง 70% ของค่าทั้งหมด ดังนั้น จึงตัดค่า I_{t-p} ที่ตกอยู่ในขอบเขตบนและขอบเขตล่างขอบเขตละ 15% โดยค่าที่ตัดทิ้งจะไม่นำมาประมาณค่า γ

- เลือกค่า I_{t-p} ที่เหลือมาทีละตัว จากนั้นใช้ค่าดังกล่าวเป็นค่าแบ่งกลุ่มตัวอย่าง (γ) แล้วสร้างแบบจำลองอัตสหสัมพันธ์ที่มีค่าแบ่งกลุ่มตัวอย่าง (TAR model) ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) โดยให้สังเกตที่ค่า Sum square error (SSE) ของแบบจำลองดังกล่าว หลังจากนั้น ซึ่งเกณฑ์ในการเลือกค่าแบ่งกลุ่มตัวอย่าง คือ ค่านั้นต้องทำให้แบบจำลองมีค่า SSE ที่น้อยที่สุด

3.5 การประเมินประสิทธิภาพในการพยากรณ์

ขั้นตอนการประเมินประสิทธิภาพในการพยากรณ์จะอาศัยค่า Root mean squared error (RMSE) ของทั้งแบบจำลองอัตสหสัมพันธ์ (Autoregressive model) และแบบจำลองอัตสหสัมพันธ์ที่มีค่าแบ่งกลุ่มตัวอย่าง (Threshold autoregressive model) เป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบว่าแบบจำลองใดมีประสิทธิภาพในการพยากรณ์มากกว่ากัน ในที่นี้จะทำการพยากรณ์ออกไป 3, 6, 9 และ 12 ไตรมาส โดยค่า RMSE มีสูตรในการคำนวณ ดังนี้

$$RMSE_{T,h}^{AR} = \sqrt{\frac{1}{h}\sum_{t=T+1}^{T+h}(\hat{I}_t - I_t)^2}$$

$$RMSE_{T,h}^{TAR} = \sqrt{\frac{1}{h}\sum_{t=T+1}^{T+h}(\hat{I}_t - I_t)^2}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

โดย $RMSE_{T,h}^{AR}$ คือ ค่า RMSE ของแบบจำลอง AR

$RMSE_{T,h}^{TAR}$ คือ ค่า RMSE ของแบบจำลอง TAR

T คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

h คือ จำนวนช่วงเวลาที่พยากรณ์ (3, 6, 9 และ 12)

$\hat{I}_t$ คือ ค่าที่ได้จากการพยากรณ์

I_t คือ ค่าที่แท้จริง

แบบจำลองที่มีค่า RMSE น้อย แสดงว่ามีความสามารถในการพยากรณ์ที่ดีกว่าแบบจำลองที่มีค่า RMSE มาก

เนื่องจากประสิทธิภาพในการพยากรณ์ของแบบจำลองต่าง ๆ จะมีความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองและจำนวนช่วงเวลาที่พยากรณ์ ดังนั้นการศึกษานี้จึงทำการสร้างแบบจำลองโดยเพิ่มการใช้กลุ่มตัวอย่างที่แตกต่างกันออกไปอีก 3 สถานการณ์ โดยในแต่ละสถานการณ์ก็ยังคงพยากรณ์ออกไป 3, 6, 9 และ 12 ไตรมาสเช่นเดิม ดังนี้

1) กลุ่มตัวอย่าง คือ ไตรมาสที่ 1 ปี พ.ศ. 2520 ถึง ไตรมาสที่ 4 ปี พ.ศ. 2544

2) กลุ่มตัวอย่าง คือ ไตรมาสที่ 1 ปี พ.ศ. 2524 ถึง ไตรมาสที่ 4 ปี พ.ศ. 2548

3) กลุ่มตัวอย่าง คือ ไตรมาสที่ 1 ปี พ.ศ. 2524 ถึง ไตรมาสที่ 4 ปี พ.ศ. 2544

สำหรับเกณฑ์ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการพยากรณ์ของทั้ง 2 แบบจำลองนั้นยังคงใช้ค่า RMSE เช่นเดิม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved