

การทดสอบ Autocorrelation

➤ ประเด็นข้อสังเกต/ข้อเสนอแนะ ของ ธปท. เรื่องการทดสอบ Autocorrelation

ประเด็นข้อสังเกต/ข้อเสนอแนะ ของ ธปท. ต่อแบบจำลองที่ใช้ในการคำนวณเงินกันสำรองตามเกณฑ์ TFRS 9 เมื่อเดือนกันยายน 2563 ในส่วนของ PD Model ที่ว่า “เนื่องจากธนาคารมีการแปลงข้อมูลปัจจัยปัจจัยทางเศรษฐกิจ (Macro Economic Factor : MEF) ให้อยู่ในรูปแบบของอัตราการเปลี่ยนแปลงในลักษณะ %QoQ โดยไม่ได้ทำ Seasonal adjustment ซึ่งอาจจะเป็นไปได้ว่า ข้อมูลในแต่ละช่วงเวลาอาจมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันได้ ดังนั้น ธนาคารควรพิจารณาทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างค่าความคลาดเคลื่อน (Residual หรือ Error) หรือ Autocorrelation ของข้อมูลปัจจัยทางเศรษฐกิจ เพื่อให้มั่นใจได้ว่าผลของ Seasonality ไม่มีนัยสำคัญในการคำนวณ PD Model และค่าพยากรณ์ที่ได้ไม่ Biased และพิจารณาแก้ไขหากพบปัญหาดังกล่าว” โดย ธสน. จะดำเนินการเพิ่มการทดสอบ Autocorrelation ในขั้นตอนของการเลือกปัจจัยทางเศรษฐกิจที่เหมาะสม ในรอบของการ Run PD Model เดือนกันยายน 2564 เพื่อให้มั่นใจได้ว่าผลของ Seasonality ไม่มีนัยสำคัญในการคำนวณ PD Model

➤ การดำเนินการของฝ่ายบริหารความเสี่ยง

ฝ่ายบริหารความเสี่ยงได้ประสานงานกับที่ปรึกษา (EY) เพื่อเพิ่มการทดสอบ Autocorrelation สำหรับการจัดทำ PD Model เรียบร้อยแล้ว โดยที่

- **วิธีทางสถิติที่ใช้ในการทดสอบ Autocorrelation คือ การใช้ค่าสถิติ Durbin-Watson test** เพื่อตรวจสอบว่าแบบจำลองที่ได้เกิดปัญหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าคลาดเคลื่อนหรือไม่ เพราะหากเกิดปัญหาความสัมพันธ์ และส่งผลให้ Model มีค่า R-squared ที่สูง แต่ Model อาจไม่มีความน่าเชื่อถือ (ข้อมูล MEFs และ Default Rate มีทิศทางไปในทางเดียวกัน หรือมีลักษณะตามฤดูกาล ทำให้ค่า R-squared สูงกว่าความเป็นจริง)
- **สูตรการทดสอบ Durbin-Watson test** คำนวณผ่านผลรวมของผลต่างของค่าความคลาดเคลื่อน ณ เวลา t และ t-1 กำลัง 2 ต่อค่าความคลาดเคลื่อน ณ เวลา t กำลัง 2 ตามสูตรด้านล่าง

$$d = \frac{\sum_{t=2}^T (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^T e_t^2}$$

ซึ่งค่า d ที่แสดงว่า ไม่พบปัญหา Autocorrelation คือ ค่า d ที่อยู่ระหว่าง ค่าขอบล่างและขอบบนของ Critical Value ซึ่งสามารถดูได้จากตาราง DW

$\alpha = .05$										
	k = 1		k = 2		k = 3		k = 4		k = 5	
n	dL	dU	dL	dU	dL	dU	dL	dU	dL	dU
...
50	1.5	1.59	1.46	1.63	1.42	1.67	1.38	1.72	1.34	1.77
55	1.53	1.6	1.49	1.64	1.45	1.68	1.41	1.72	1.38	1.77
60	1.55	1.62	1.51	1.65	1.48	1.69	1.44	1.73	1.41	1.77
...

โดยที่ PD Model ของ ธสน. มีการใช้ตัวแปร MEFs จำนวน 3 ตัวแปร (ค่า k เท่ากับ 3) และมีจำนวน 60 เดือน (ค่า n เท่ากับ 60) จึงได้ค่าขอบล่างที่ 1.48 และขอบบนที่ 1.69 ฉะนั้น ถ้าค่า d อยู่ระหว่าง 1.48 - 1.69 แสดงแบบจำลองที่ได้ไม่พบปัญหา Autocorrelation

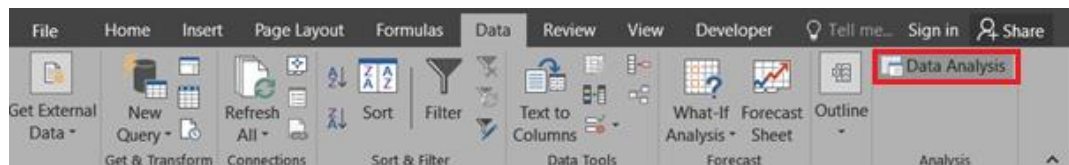
■ ขั้นตอนการทดสอบ

1. เลือก Model ที่จะทำการทดสอบมา โดยใช้ค่า ODR และ MEFs 3 ตัว ทั้ง 60 เดือน

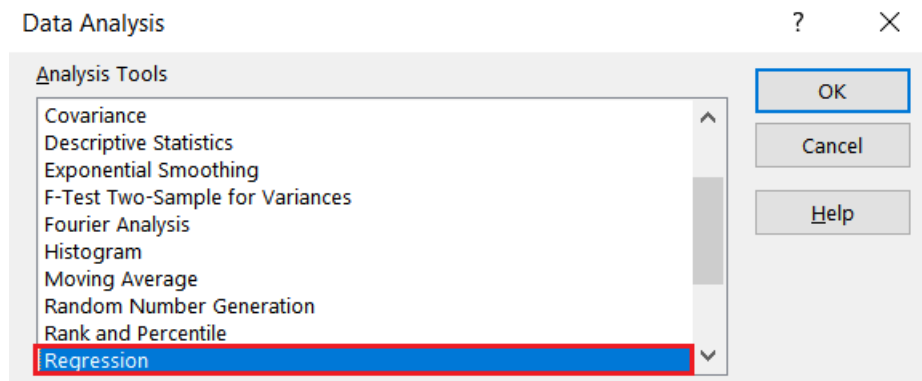
	Y	X1	X2	X3
Period	Actual ODR	Policy_Rate_QC_Ig1	Oil_Price_Ig4	CPI_Ig3
1	3.330715307	0.349932516	2.083105325	-1.174389678
2	3.27336401	0.349932516	2.024503082	-1.067541892
3	3.2713223	0.349932516	2.159424526	-0.916174193
4	3.295836866	0.349932516	2.039494353	-0.898366229
5	3.200129782	0.349932516	2.074928268	-0.746998531
6	3.032911277	0.349932516	2.010420372	-0.657958708
...
60	3.243193133	0.349932516	0.712085399	0.570790842

2. ทำการคำนวณ Regression ผ่าน Data Analysis

2.1 Data > Data Analysis



2.2 Data Analysis > Regression



2.3 การตั้งค่า Regression โดย

- Input Y เลือก Column Actual ODR (Column: Y)
- Input X เลือกครอบคลุมตัวแปร MEFs (Column: X1, X2 และ X3)
- Confidence level ที่ 95%
- เลือกคำนวณค่า Residuals

	Y	X1	X2	X3
Period	Actual ODR	Policy_Rate_QC_Ig1	Oil_Price_Ig4	CPI_Ig3
1	3.330715307	0.349932516	2.083105325	-1.174389678
2	3.27336401	0.349932516	2.024503082	-1.067541892
3	3.2713223	0.349932516	2.159424526	-0.916174193
4	3.295836866	0.349932516	2.039494353	-0.898366229
5	3.200129782	0.349932516	2.074928268	-0.746998531
6	3.032911277	0.349932516	2.010420372	-0.657958708
...
60	3.243193133	0.349932516	0.712085399	0.570790842

Regression

Input

Input Y Range:

Input X Range:

☒ Labels ☐ Constant is Zero

☒ Confidence Level: %

Output options

☒ Output Range:

☐ New Worksheet Ply:

☐ New Workbook

Residuals

☒ Residuals ☐ Residual Plots

☐ Standardized Residuals ☐ Line Fit Plots

Normal Probability

☐ Normal Probability Plots

OK Cancel Help

3. การคำนวณค่า d

$$d = \frac{\sum_{t=2}^T (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^T e_t^2}$$

= SUMXMY2 (ค่าความคลาดเคลื่อนของเดือนที่ 2 ถึง 60, ค่าความคลาดเคลื่อนของเดือนที่ 1 ถึง 59) / SUMSQ (ค่าความคลาดเคลื่อนของเดือนที่ 1 ถึง 60)

RESIDUAL OUTPUT

Observation	Predicted Y	Residuals
1	3.266161245	0.064554062
2	3.254122016	0.019241995
3	3.221365806	0.049956494
...
60	3.09933452	0.143858612

4. ผลการคำนวณ

The test statistic turns out to be **0.74627** Autocorrelation detected

ผลการคำนวณค่า d เท่ากับ 0.74627 ให้นำค่ามาเปรียบเทียบกับค่าในตาราง DW ซึ่งค่าที่ได้มีค่าน้อยกว่าค่าในตาราง DW (ค่าที่ได้ควรอยู่ระหว่างหรืออยู่นอกช่วง 1.48 - 1.69) จึงสามารถสรุปได้ว่า Model นี้พบปัญหา Autocorrelation ซึ่งอาจจะส่งผลให้ตัวแปรไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ หรือมีค่า R² มีค่าที่สูงเกินจริง

■ ความเห็นเพิ่มเติมของที่ปรึกษา

- โดยปกติ ปัจจัยทางเศรษฐกิจจะมีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอยู่แล้ว เช่น หาก GDP เปลี่ยนแปลง มักจะส่งผลต่อแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยตัวอื่นๆ เป็นต้น ประกอบกับ ในแต่ละปัจจัยทางเศรษฐกิจจะมี Trend และ Seasonality ซึ่งเป็นไปได้ว่า ข้อมูลในแต่ละช่วงเวลาอาจมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันได้ ก็ส่งผลให้ Model เกิดปัญหา Autocorrelation ได้
- ธนาคารพาณิชย์มีการทดสอบปัญหา Autocorrelation แล้ว ส่วนใหญ่ พบว่า เกิดปัญหาดังกล่าวเช่นเดียวกัน อย่างไรก็ตาม ก็อาจจะมีการกำหนดค่า Trigger สำหรับผลการคำนวณค่า DW ที่ผ่อนปรนขึ้น เช่น หากผลการคำนวณอยู่ระหว่าง 1.5 – 2.5 ถือว่ามี Autocorrelation น้อย
- ดังนั้น เวลาพัฒนาแบบจำลอง อาจจะใช้การทดสอบเรื่อง Autocorrelation เป็นข้อมูลประกอบ ร่วมกับวิธีการทดสอบการพยากรณ์ของแบบจำลองโดยวิธีอื่นประกอบการพิจารณา เช่น
 - 1) P-Value (ค่าที่ใช้วัดระดับความมีนัยสำคัญของตัวแปรที่ใช้พยากรณ์ต่อค่า Y) ที่กำหนดค่าให้น้อยกว่า 10% หรือระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่มากกว่า 90% (แสดงว่า ตัวแปรที่ใช้พยากรณ์ทำให้เกิดผลกระทบต่อค่า ODR อย่างมีนัยสำคัญ)
 - 2) VIF (ค่าที่ใช้วัดความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางเศรษฐกิจที่นำมาใช้ในการพยากรณ์ หรือที่เรียกว่า Multicollinearity) ที่กำหนดค่าให้ต่ำกว่า 5 (แสดงว่า ตัวแปรที่ใช้พยากรณ์ไม่มีความสัมพันธ์กัน)
- นอกจากนี้ ธนาคารมีการทดสอบความสามารถในการ Predictive ทุกไตรมาส เพื่อให้แน่ใจว่าค่าคาดการณ์ที่ใช้อยู่ นั้นยังสามารถใช้ได้อยู่ ซึ่งเพียงพอที่จะป้องกันความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจากค่าพยากรณ์

สรุปสิ่งที่ฝ่าย บส. จะดำเนินการ

ฝ่าย บส. จะดำเนินการทดสอบเรื่อง Autocorrelation ตามแนวทางข้างต้น เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบในการพิจารณาเลือกแบบจำลองที่เหมาะสม โดยจะเริ่มทดสอบในขั้นตอนของการ Update ข้อมูล PD Model รอบเดือนกันยายน 2564 เป็นต้นไป