บทที่ 4

การพยากรณ์เชิงสถิติ
(Statistical Forecasting)

ในการทำการตัดสินใจ (Decision Making) แต่ละครั้งนั้นจะเกี่ยวข้องกับการหาทางเลือก (Alternative) ที่ดีที่สุดโดยอาศัยการคาดคะเนผลที่จะเกิดขึ้นภายหลังของแต่ละทางเลือกนั้นๆ ในการดำเนินงานธุรกิจธนาคารหัวใจสำคัญจึงอยู่ที่ การคาดคะเนเหตุการณ์ล่วงหน้าได้อย่างถูกต้อง เพื่อที่จะทำการตัดสินใจดำเนินการต่อสถานการณ์ต่างๆ

การบริหารธุรกิจโดยทั่วไป คือ การดำเนินงานโดยมุ่งหวังกำไร การพยากรณ์ล่วงหน้า(Forecasting) จะเป็นเครื่องมือพื้นฐานที่จำเป็นยิ่งที่จะช่วยในการตัดสินใจ ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า คุณภาพการตัดสินใจจะขึ้นอยู่กับ คุณภาพของการพยากรณ์ ผลจากการพยากรณ์ที่ถูกต้องสามารถทำให้ธุรกิจบรรลุถึงเป้าหมาย ต่างๆได้ เช่น

1. การให้บริการที่เหมาะสมกับความต้องการของลูกค้า ตลอดจนการนำบริการใหม่ๆ มาใช้

2. การปรับปรุงและขยายธุรกิจ การเพิ่มส่วนแบ่งตลาด (Market Share) เพื่อการแข่งขัน กับธนาคารอื่นๆ

3. สามารถกำหนดเป้าหมายเงินฝากและสินเชื่อ ที่เป็นไปได้อย่างเหมาะสม

4. สามารถวิเคราะห์ความเสี่ยง (Risk Analysis) เพื่อการดำเนินงานต่างๆ

4.1 <u>การแบ่งประเภทของการพยากรณ์</u>

การพยากรณ์เชิงปริมาณ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

4.1.1 แบ่งตามแนวความคิดว่าพฤติกรรมในอดีตของสิ่งที่จะพยากรณ์ ควรจะเพียงพอที่จะพยากรณ์พฤติกรรมในอนาคต

วิธีการพยากรณ์ประเภทนี้ ได้แก่

- การวิเคราะห์แบบมาร์คอฟ (Markov Analysis)
- เทคนิคการทำให้เรียบ (Smoothing Technique)
- การกรองแบบปรับได้ (Adaptive Filtering)
- อนุกรมเวลาแบบคลาสสิค (Classical Time Series Analysis)
- อนุกรมเวลาแบบ Box-Jenkins

4.1.2 แบ่งตามแนวความคิดว่า พฤติกรรมของสิ่งที่จะพยากรณ์ถูกกำหนดขึ้นโดยสิ่งอื่นๆ ซึ่งมีความสัมพันธ์บางลักษณะกับสิ่งที่จะพยากรณ์

วิธีการพยากรณ์ประเภทนี้ได้แก่

- การพยากรณ์ด้วยการวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis)
- การพยากรณ์เชิงเศรษฐมิติ (Econometric Forecasting)

จะเห็นได้ว่าการพยากรณ์แบบที่ 1 ใช้ข้อมูลในอดีตของสิ่งที่จะพยากรณ์เท่านั้น ส่วนการพยากรณ์แบบที่ 2 จะต้องใช้ข้อมูลของสิ่งอื่นๆ ซึ่งคาดว่ามีผลกระทบต่อสิ่งที่จะพยากรณ์นอกเหนือไปจากข้อมูลในอดีตของสิ่งที่จะพยากรณ์ ดังนั้น จำนวนข้อมูลที่ใช้ในการพยากรณ์เชิงปริมาณประเภทที่ 1 จึงน้อยกว่า และมักจะเป็นข้อจำกัดอย่างหนึ่ง ในการเลือกระเบียบวิธีการพยากรณ์

ในการตัดสินใจเลือก ระเบียบวิธีการพยากรณ์ที่จะใช้สำหรับปัญหาหนึ่งๆ ยังมีข้อที่ควรพิจารณา นอกเหนือไปจากประเภทของข้อมูล คือ

1. ขอบเขตเวลา (Time Horizon)

ขอบเขตเวลาอาจจะเป็นระยะสั้น (Short Term) ระยะปานกลาง (Medium term) หรือระยะยาว (Long Term) วิธีบางอย่างอาจจะเหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ระยะสั้นเท่านั้น

2. ลักษณะของข้อมูล

ลักษณะข้อมูลบางประเภท มีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล (Seasonal) บางประเภทมีการเปลี่ยนแปลงประเภทวัฏจักร (Cyclicle) บางประเภทมีแนวโน้ม (Trend) บางประเภทมีความรบกวนสุ่ม (Random Disturbance) ระเบียบวิธีต่างๆ มีความสามารถในการบ่งชี้ (Identify) ลักษณะต่างๆของข้อมูลได้ไม่เท่ากัน ดังนั้นจึงควรเลือกระเบียบวิธีให้สอดคล้องกับลักษณะของข้อมูลที่คาดว่าจะมีอยู่

3. ระดับความรู้ของผู้ที่ทำการพยากรณ์

เทคนิคการพยากรณ์แต่ละวิธี ต้องการระดับความรู้ของผู้กระทำการพยากรณ์ไม่เท่ากันเช่น ถ้าผู้กระทำการพยากรณ์ไม่มีความรู้เกี่ยวกับสถิติอนุมาน(Statistical Inference) ก็อาจจะเป็นการยากที่จะเข้าใจและนำอนุกรมเวลาแบบ Box-Jenkins ไปใช้ได้อย่างถูกต้อง

4. ค่าใช้จ่าย

การพยากรณ์ที่มีความสลับซับซ้อน (Complex) และที่ต้องการการคำนวณที่ยืดยาว มักจะใช้ค่าใช้จ่ายสูงกว่า การพยากรณ์แบบง่ายๆ และการพยากรณ์ที่ต้องใช้จำนวน และ/หรือ ประเภทข้อมูลมากมาย ย่อมมีค่าใช้จ่ายสูงกว่าการพยากรณ์ที่ใช้จำนวนข้อมูลน้อย

5. ความถูกต้อง (Accuracy)

การพยากรณ์ด้วยวิธีที่ไม่ใช่วิธีเชิงสถิติ (Non-statistical Method) เป็นการพยากรณ์ที่ให้ค่าพยากรณ์ค่าเดียว(Single-value Forecast) ไม่สามารถหาช่วงความเชื่อมั่น (Confidence Interval) ของค่าพยากรณ์ได้ แต่การพยากรณ์ โดยใช้วิธีเชิงสถิติ (Statistical Method) สามารถทราบช่วงความเชื่อมั่นในระดับนัยสำคัญต่างๆ

4.2 การเลือกวิธีการพยากรณ์

รูปแบบของการพยากรณ์สามารถกระทำได้ 2 วิธี คือ

4.2.1 การพัฒนาโปรแกรมขึ้นมาเอง

ควรคำนึงถึงความต้องการและความสะดวก (User Friendly) เช่น อาจจะพัฒนาอยู่ในรูป Menu-driven Interface เป็นต้น

4.2.2 การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป (Preprogrammed Software Package) ซึ่งมีอยู่หลากหลาย เช่น SPSS/PC+, SYSTAT, SAS เป็นต้น [Hanke and Reitsch,1992]

4.3 เทคนิคทางสถิติและการพยากรณ์ที่สำคัญ

4.3.1 การวิเคราะห์มาร์คอฟ (Markov Analysis)

เป็นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลในอดีตและปัจจุบัน เพื่อที่จะนำมาใช้ในการพยากรณ์ การเปลี่ยนแปลงของข้อมูลในอนาคต การวิเคราะห์จะเกี่ยวข้องกับความน่าจะเป็น (Probability) และการปฏิบัติการของเมตริกซ์ (Matrix Operation)

การวิเคราะห์มาร์คอฟ มีองค์ประกอบสำคัญ 2 ส่วน คือ

ก. เมตริกซ์การเปลี่ยนแปลง(Transition Matrix)เป็นเมตริกซ์จตุรัสที่แสดงให้ทราบถึงความน่าจะเป็นของ การเปลี่ยนแปลงจากสภาวะหนึ่งไปสู่อีกสภาวะหนึ่งของแต่ละทางเลือก เช่น ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในเดือนนี้ไปเดือนหน้า เป็นต้น

ข. เวคเตอร์ความน่าจะเป็น(Probability Vector)เป็นแถวนอน(Row)ใดๆ ของเมตริกซ์การเปลี่ยนแปลง หรือเป็นเวคเตอร์อิสระใดๆ ที่ไม่จำเป็นต้องมาจากเมตริกซ์การเปลี่ยนแปลงซึ่งเรียกว่า เวคเตอร์ข้อมูลปัจจุบัน

เมตริกซ์การเปลี่ยนแปลง เขียนเป็นสัญญลักษณ์ โดยทั่วไป คือ

$$P = \begin{bmatrix} P_{11} & P_{12} & P_{13} & \cdots\cdots & P_{1n} \\ P_{21} & P_{22} & P_{23} & \cdots\cdots & P_{2n} \\ . & . & . & \cdots\cdots & . \\ . & . & . & \cdots\cdots & . \\ P_{n1} & P_{n2} & P_{n3} & \cdots\cdots & P_{nn} \end{bmatrix}$$

โดยที่ P หมายถึง ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนแปลง จากสภาวะหนึ่งไปสู่อีกสภาวะ หนึ่งของแต่ละทางเลือก เช่น P_{13} หมายถึง ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนแปลงจากสภาวะ ที่ 1 ไปสู่สภาวะที่ 3 และตัวประกอบในเมตริกซ์จะต้องไม่เป็นค่าลบโดยที่ผลรวมของแต่ละแถวนอนต้องมีค่าเท่ากับหนึ่งเสมอ เวคเตอร์ความน่าจะเป็น เขียนเป็นสัญญลักษณ์ได้ คือ

$$V = \begin{bmatrix} V_{11} & V_{12} & V_{13} & \cdots\cdots & V_{1n} \end{bmatrix}$$

ตัวประกอบแต่ละตัว หมายถึง ความน่าจะเป็นของแต่ละทางเลือก ณ เวลาหนึ่งๆ การพยากรณ์หรือการคาดคะเนการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นจะเริ่มด้วยการหาผลคูณระหว่าง เวคเตอร์ความน่าจะเป็นกับเมตริกซ์การเปลี่ยนแปลง ซึ่งผลคูณที่ได้เป็นเวคเตอร์ความน่าจะเป็นในอนาคต โดยมีข้อสมมติฐานว่าเหตุการณ์ถัดไปขึ้นอยู่กับเหตุการณ์การเปลี่ยนแปลงครั้งที่แล้ว หรือเขียนสรุปได้ว่า

$$V_n = V_m \times P^{n-m}$$

ดังนั้น การพยากรณ์ n ปีข้างหน้าจะใช้เวคเตอร์ความน่าจะเป็น คูณกับเมตริกซ์การเปลี่ยนแปลงระหว่างปีที่ 1 ยกกำลัง n

การนำไปประยุกต์ใช้งาน

การให้กู้ยืมเงินด้วยบัตรเครดิต (Credit Card) ของลูกค้าพบว่า ปัจจุบันนี้มีลูกค้าจำนวนหนึ่งผิดเวลาการชำระเงิน แม้ว่าธนาคารได้คิดดอกเบี้ย ในอัตราสูงสุดตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทยแล้วก็ตาม ธนาคารยังคงมีความเสี่ยง เพราะว่าลูกค้าอาจจะไม่จ่ายทั้งเงินต้นและดอกเบี้ย นอกจากจะมีผลกระทบต่อการหมุนเวียนของเงินทุน (Fund Flow) แล้ว ธนาคารยังต้องดำเนินการฟ้องร้องอีกด้วย ซึ่งผลสุดท้ายอาจจะต้องบันทึกรายการเป็นหนี้สูญ การพยากรณ์ทำให้ผู้บริหารทราบล่วงหน้า สามารถที่จะปรับปรุงแก้ไขได้ทันเหตุการณ์

จากการตรวจเช็ค ระยะเวลาของการให้กู้ยืมเงิน หลังครบกำหนดการชำระหนี้ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

จำนวนบัญชีที่ผิดเวลานัดจ่าย	จำนวนเวลาที่ผิดนัดจ่าย
200	1
150	2
75	3
20	4

หลังจาก 4 เดือนไปแล้ว ธนาคารจะตั้งสรุปยอด เพื่อการดำเนินการทางกฎหมายต่อไป จากประสบการณ์ที่ผ่านมา พฤติกรรมการจ่ายเงินของลูกค้าสามารถใช้การพยากรณ์แบบมาร์คอฟ ในรูปเมตริกซ์ ดังนี้

อายุในเดือนหน้า

อายุของบัญชีในเดือนนี้	1 เดือน	2 เดือน	3 เดือน	4 เดือน	จ่ายแล้ว	หนี้สูญ
1 เดือน	0	0.4	0	0	0.6	0
2 เดือน	0	0	0.6	0	0.4	0
3 เดือน	0	0	0	0.7	0.3	0
4 เดือน	0	0	0	0	0.2	0.8
จ่ายแล้ว	0	0	0	0	1	0
หนี้สูญ	0	0	0	0	0	1

การใช้เมตริกซ์วิเคราะห์ของการเปลี่ยนแปลง โดยที่ n = 4 ทำให้ได้รับผลสรุป ดังนี้

อายุในเดือนหน้า

อายุของบัญชีในเดือนนี้	1 เดือน	2 เดือน	3 เดือน	4 เดือน	จ่ายแล้ว	หนี้สูญ
1 เดือน	0	0	0	0	0.87	0.13
2 เดือน	0	0	0	0	0.66	0.34
3 เดือน	0	0	0	0	0.44	0.56
4 เดือน	0	0	0	0	0.20	0.80
จ่ายแล้ว	0	0	0	0	1	0
หนี้สูญ	0	0	0	0	0	1

ตารางที่ 4.1 แสดงการประยุกต์ใช้งานด้วยตัวแบบมาร์คอฟ

ดังนั้น จากจำนวนบัญชี 455 บัญชีที่ผิดนัดเวลานัดจ่าย สามารถคาดคะเนได้ว่า จำนวนบัญชีที่จะจ่าย = 200(0.87) + 150(0.66) + 75(0.44) + 20(0.2) = 310 จำนวนบัญชี ที่จะเป็นหนี้สูญ = 135 บัญชี

4.3.2 การวิเคราะห์ความถดถอยและสหสัมพันธ์(Regression and Correlation Analysis)

ก. การวิเคราะห์ความถดถอย (Regression Analysis)

เป็นการประมาณ หรือพยากรณ์ค่าตัวแปรตัวหนึ่งซึ่ง เรียกว่า ตัวแปรไม่อิสระ (Dependent Variable) ซึ่งแทนด้วย Y โดยใช้ค่าตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ซึ่งแทนด้วย X ความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆเหล่านี้อาจมีความสัมพันธ์เป็นเส้นตรง เรียกว่า ความถดถอยเชิงเส้น (Linear Regression) หรือ เป็นเส้นโค้งเรียกว่า ความถดถอยเชิงเส้นโค้ง (Non-linear Regression)

การวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 2 อย่าง คือ

1. การวิเคราะห์ความถดถอยอย่างง่ายเชิงเส้น (Simple Linear Regression) เป็นการพยากรณ์โดยใช้ตัวแปรอิสระเพียงตัวเดียว (X)

เขียนเป็นสมการถดถอยได้ ดังนี้

$$Y_i = a + bX_i + e_i$$

a เป็นค่าที่เส้นตรงตัดแกน Y หรือ ค่า Y เมื่อ X = 0

b เป็นความชัน (Slope) ของเส้นตรง คือ ค่าที่แสดงให้ทราบว่าเมื่อ X มีค่าเปลี่ยนไป 1 หน่วย Y จะเปลี่ยนไปโดยเฉลี่ยเท่าไรเรียกค่านี้ว่า สัมประสิทธิ์ความถดถอย (Regression Coefficient)

e เป็นความคลาดเคลื่อนสุ่ม(Simple Independent Random Sampling) ซึ่งเป็นอิสระจากค่า X และ Y

โดยใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Least Squares Method,LS) และการทำอนุพันธ์เชิงส่วน (Partial Differentiation) สามารถคำนวณ หาค่า a และ b ได้ คือ

$$a = \frac{\Sigma Y}{n} - b\frac{\Sigma X}{n} = \overline{Y} - b\overline{X}$$

$$b = \frac{n\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{n\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2} = \frac{\mathrm{Cov}_{XY}}{\mathrm{Var}_X}$$

เมื่อต้องการพยากรณ์ ก็สามารถคำนวณได้จากสมการเส้นตรงดังกล่าว โดยการแทนค่าตัวแปรอิสระ(X) ซึ่งอาจจะเป็นยอดเงินฝาก สินเชื่อต่างๆ ผลที่ได้ คือ สิ่งที่ต้องการพยากรณ์ นั่นเอง

2. การวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ (Multiple Regression Analysis) เป็นการพยากรณ์โดยใช้ตัวแปรอิสระตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป (X_1, X_2, X_3 ... X_k) ซึ่งการใช้ตัวแปรอิสระมากกว่าหนึ่ง ย่อมให้ผลในการพยากรณ์ถูกต้องมากกว่าการใช้ตัวแปรอิสระเพียงตัวเดียว การวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณเชิงเส้นเขียนเป็นสมการถดถอย คือ

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \ldots\ldots\ldots b_kX_k + e$$

b เรียกว่า สัมประสิทธิ์ของการถดถอย (Regression Coefficients) ซึ่งค่า b แต่ละค่าแสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงในค่า Y เมื่อค่า X นั้นเปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย โดยที่ค่า X ตัวอื่นๆ คงที่

การหาค่า b ทำได้โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด แล้วใช้หลักการทำอนุพันธ์เชิงส่วนจะได้สมการปกติและการปฏิบัติการเมตริกซ์ โดยกฎเครเมอร์

สมการดังกล่าวสามารถเขียนในรูปของเมตริกซ์ได้ คือ

$$Y = bX + e_i$$

โดยที่

$$Y = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \\ . \\ . \\ Y_k \end{bmatrix}, \quad X = \begin{bmatrix} 1 & X_{21} & X_{31} & X_{k1} \\ 1 & X_{22} & X_{32} & X_{k2} \\ 1 & X_{23} & X_{33} & X_{k3} \\ . & . & . & . \\ . & . & . & . \\ 1 & X_{2n} & X_{3n} & X_{kn} \end{bmatrix}$$

$$b = \begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \\ b_2 \\ . \\ . \\ b_{n-1} \end{bmatrix}, \quad e = \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \\ e_3 \\ . \\ . \\ e_n \end{bmatrix}$$

เมื่อแก้สมการหาค่า b (Partial Regression Coefficient) และ e แล้ว จะได้สมการเส้นตรง การพยากรณ์จะกระทำโดย การกำหนดตัวแปรอิสระ (X) เช่นเดียวกับการวิเคราะห์ความถดถอยอย่างง่ายแบบเชิงเส้น

ในปัจจุบันนี้ โดยอาศัยคอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์และแสดงผลออกเป็นตารางแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ ทำให้งานสะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น

ข. การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (Correlation Analysis)

เป็นการประมาณค่า ระดับ(Degree)ของความสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปรว่ามีมากน้อยเพียงไรค่าที่ใช้วัดเรียกว่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์(Correlation Coefficient,r) ซึ่งจะมีค่าอยู่ระหว่าง -1 และ 1 โดยทั่วไปมักจะแสดงในรูปของเปอร์เซนต์

แบ่งออกเป็น 3 อย่าง คือ

1. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย (Simple Correlation Coefficient, r_{xy})

เป็นการศึกษาถึงความสัมพันธ์ของตัวแปร 2 ตัว(X,Y) ที่มีความสัมพันธ์เป็นเส้นตรง

2. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงพหุ (Multiple Correlation Coefficient, $r_{y\,12k}$)

เป็นการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่มากกว่า 2 ตัวขึ้นไป ($Y, X_1, X_2, \ldots X_k$)

3. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์บางส่วน (Partial Correlation Coefficient, $r_{y1.12k\ldots(i-1)(i+1)\ldots k}$)

เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม กับตัวแปรอิสระตัวใดตัวหนึ่ง โดยให้ตัวแปรอิสระตัวอื่นคงที่ เพื่อให้แน่ใจว่าไม่ใช่มีผลมาจากตัวแปรตัวอื่นๆ ในทางปฏิบัติควรจะได้มี การคำนวณค่าสัมประสิทธ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย ระหว่างตัวแปรอิสระเป็นคู่ๆก่อนที่จะเพิ่มตัวแปรอิสระตัวใดตัวหนึ่งเข้าไป เพื่อป้องกันปัญหาที่ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันเองสูง หรือที่เรียกว่า พหุสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้วยกันเอง (Multicollinearity)

สมการแสดงการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) คือ

$$r_{XY} = \frac{n\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{n\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}\,\sqrt{n\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2}} = \frac{\mathrm{Cov}_{XY}}{\sqrt{\mathrm{Var}_X}\,\sqrt{\mathrm{Var}_Y}}$$

or

$$r^2 = \frac{\text{Explained deviation}}{\text{Total deviation}} = \frac{\Sigma\,(Y_R - \bar{Y})^2}{\Sigma\,(Y - \bar{Y})^2}$$

or

$$r^2 = 1 - \frac{\text{Unexplained deviation}}{\text{Total deviation}} = 1 - \frac{\Sigma\,(Y - Y_R)^2}{\Sigma\,(Y - \bar{Y})^2}$$

where

Total deviation = Explained deviation + Unexplained deviation

$$\Sigma (Y - \bar{Y})^2 = \Sigma (Y_R - \bar{Y})^2 + \Sigma (Y - Y_R)^2$$

Regression equation $Y_R = b_0 + bX$

การนำไปประยุกต์ใช้งาน

ในการปล่อยสินเชื่อของธนาคาร ซึ่งโดยปกติจะแบ่งเป็น สินเชื่อระยะสั้น สินเชื่อระยะกลาง และสินเชื่อระยะยาว สิ่งที่จะต้องคำนึงถึงเป็นพิเศษคือ ต้นทุนของเงินให้กู้เป็นเท่าใดเพราะว่าเงินให้กู้ อาจจะเป็นเงินฝากของประชาชนและเงินกู้ยืมจากสถาบันการเงินอื่นๆ ซึ่ง ธนาคารต้องรับภาระจ่ายดอกเบี้ยซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายหลัก

ดังนั้นถ้าสามารถคำนวณ ความสัมพันธ์ของสินเชื่อกับเงินฝาก จะสามารถวิเคราะห์ได้ว่าประสิทธิภาพของการปล่อยสินเชื่อเป็นอย่างไร เหมาะสมหรือไม่ ในขณะเดียวกันก็สามารถพยากรณ์ และกำหนดเป้าหมายในอนาคตได้ซึ่งจะช่วยลดความเสี่ยง(Risk Analysis) ได้ในระดับหนึ่ง

4.3.3 เทคนิคการทำให้เรียบ (Smoothing Technique)

การทำให้เรียบของอนุกรมเวลา หมายถึง การกำหนดตัวแทนของแนวโน้ม ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่งที่กำหนดให้โดยเฉลี่ยน้ำหนักของข้อมูล หรือค่าที่สังเกตที่ใกล้เวลา ณ จุดนั้น ผลต่างของค่าแนวโน้มกับค่าที่สังเกตที่เวลาใดเวลาหนึ่ง คือ ความคลาดเคลื่อน ณ เวลานั้น การเฉลี่ยน้ำหนักของค่าสังเกต หรือข้อมูล จะเป็นการกำหนดแนวโน้มด้วยการประมาณค่าพารามิเตอร์ (Parameter) ในตัวแบบของแนวโน้ม อาจเป็นตัวแบบคงที่ (Constant Model) หรือตัวแบบโปลิโนเมียล(Polynomial Model) ซึ่งจะขึ้นอยู่กับค่าสังเกตนั้นๆ

การทำให้เรียบที่สำคัญมี 2 วิธีคือ

ก. การเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average, MA)

เป็นการเฉลี่ยน้ำหนักของข้อมูลหรือค่าสังเกตแบบเลขคณิตโดยให้น้ำหนักแต่ละข้อมูลเท่ากัน และค่าเฉลี่ยนี้จะใช้เป็นค่าพยากรณ์ของอนุกรมเวลาในช่วงถัดไปแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. การเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบธรรมดา (Simple Moving Average)

เป็นวิธีการที่เหมาะกับข้อมูลที่ไม่ค่อยจะมีการเปลี่ยนแปลง เช่น การพยากรณ์เงินฝากในแต่ละเดือน ดังแสดงในตารางที่ 4.2 [Makridakis,1983]

(1) Month	(2) Time Period	(3) Observed Values	(4) Three-Month Moving Average	(5) Five-Month Moving Average
Jan.	1	200.0	—	—
Feb.	2	135.0	—	—
Mar.	3	195.0	—	—
Apr.	4	197.5	176.7	—
May	5	310.0	175.8	—
June	6	175.0	234.2	207.5
July	7	155.0	227.5	202.5
Aug.	8	130.0	213.3	206.5
Sept.	9	220.0	153.3	193.5
Oct.	10	277.0	168.3	198.0
Nov.	11	235.0	209.2	191.4
Dec.	12	—	244.2	203.5

Analysis of Errors	Test Periods 4-11	6-11
Mean Error	17.71	−1.17
Mean Absolute Error	71.46	51.00
Mean Absolute Percentage Error (MAPE)	34.89	27.88
Standard Deviation of Error (Unbiased)	83.37	60.12
Mean Square Error (MSE)	6395.66	3013.25
Durbin-Watson Statistic	1.60	.87
Theil's *U* Statistic	1.15	.81
McLaughlin's Batting Average	284.97	318.98

ตารางที่ 4.2 แสดงการประยุกต์ใช้งานด้วยการเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบธรรมดา

2. การเฉลี่ยเคลื่อนที่ซ้ำสองครั้ง (Double Moving Average)

เป็นวิธีการที่เหมาะสำหรับข้อมูลที่มีแนวโน้ม สูงขึ้นหรือต่ำลง ซึ่งการใช้การเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบธรรมดาจะทำให้การพยากรณ์ผิดไปจากความจริง

ข. การทำให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียล (Exponential Smoothing)

เป็นการให้น้ำหนักของข้อมูลไม่เท่ากันหมด เพราะว่าข้อมูลอนุกรมเวลาส่วนใหญ่ "สาระสำคัญ" ของข้อมูลที่ใกล้ จะมีมากกว่าข้อมูลที่ห่างไกลออกไป ซึ่งทำให้น้ำหนักของข้อมูลก่อนหน้า ลดลงเรื่อยๆแบบเรขาคณิต

ในการพยากรณ์ระยะสั้น จะใช้การทำให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลเพียง 2 วิธี คือ

1. การทำให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว (Single Exponential Smoothing) สามารถเขียนเป็นสมการ ได้คือ

$$S_t(x) = aX_t + (1 - a)S_{t-1}(X)$$

โดยที่ 1. $S_t(x)$ คือ ค่าของการทำให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียวที่เวลา t ของข้อมูล X_t, X_{t-1} , ...

2. a คือ ค่าคงที่ที่กำหนดน้ำหนักของการเฉลี่ย โดยมีค่า $0 < a < 1$

2. การทำให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง (Double - Exponential Smoothing)

ใช้แนวความคิดและวิธีการเหมือนกับการเฉลี่ยเคลื่อนที่ซ้ำสองครั้ง เพียงแต่ต่างกันที่ น้ำหนักที่ให้กับข้อมูล สามารถเขียนเป็นสมการได้ คือ

$$S_t^2(X) = aS_t(X) + (1 - a)S_{t-1}(X)$$

โดยที่ 1. $S_t^2(X)$ คือ ค่าการทำให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้งที่เวลา t ของข้อมูล X_t, X_{t-1} , ...

2. $S_t(X)$ คือ ค่าการทำให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียวที่เวลา t ซึ่งก็คือ

$$S_t(x) = aX_t + (1 - a)S_{t-1}(X)$$

3. a คือ ค่าคงที่ ที่กำหนดน้ำหนักของการเฉลี่ย โดยมีค่า $0 < a < 1$

การกำหนดค่าเริ่มต้นอาจทำได้หลายวิธี กรณีที่ง่ายที่สุดคือให้ข้อมูลตัวแรกประมาณค่า เป็น $S_0(X)$ และ $S_0^2(X)$ หรือ อาจใช้สมการ 2 สมการ คือ

$$S_o(X) = a_o(t) - (\tfrac{1-a}{a})a_1(t)$$
$$S_o^2(X) = a_o(t) - 2(\tfrac{1-a}{a})a_1(t)$$

โดยที่การหาค่าของ a_0, a_1 ได้โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดจะได้ว่า

$$a_1(t) = \frac{n\Sigma tx_t - x_t\Sigma t}{n\Sigma t^2 - (\Sigma t)^2}$$

$$a_o(t) = \frac{\Sigma x_t - a_1(t)\Sigma t}{n}$$

การกำหนดค่าเริ่มต้นและ a ที่แตกต่างกันจะทำให้ผลการพยากรณ์แตกต่างกัน การที่จะให้ได้ผลที่ใกล้เคียงกับค่าจริงมาก ต้องใช้วิธีการค้นหา (Search) ค่าประมาณของค่าเริ่มต้นที่ดีและค่า a ที่เหมาะสม โดยอาศัยระเบียบวิธีการ โปรแกรมเชิงคณิตศาสตร์

4.3.4 การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิค (Classical Time Series Analysis) อนุกรมเวลา (Time Series) เป็นข้อมูลที่แสดงการเปลี่ยนแปลงตามลำดับก่อนหลังของเวลาซึ่งข้อมูลนั้นเกิดขึ้น มีส่วนประกอบ 4 ชนิด คือ

ก. แนวโน้มระยะยาว (Trend, T)

เป็นลักษณะการเคลื่อนไหวหรือแนวโน้มขึ้นหรือลงของเส้นที่ยาวต่อเนื่องกันไปในช่วงระยะเวลาที่ค่อนข้างยาวนาน โดยที่ไม่มีการหักมุม ณ ที่ใดๆ

ข. การแปรผันตามฤดูกาล (Seasonal, S)

พฤติการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างเดียวกัน หรือคล้ายๆกันในช่วงระยะเวลาอันสั้นภายในแต่ละปี อาจจะเป็นสัปดาห์ หรือ หนึ่งเดือน และมักจะเหมือนกันในเดือนนั้นๆของปีถัดไป

ค. การแปรผันตามวัฏจักร (Cyclical, C)

เป็นพฤติการณ์ที่เกิดขึ้นเป็นระยะเวลานานๆ หลายปี คล้ายกับแนวโน้มระยะยาว แต่รูปร่างที่แสดงแตกต่างกัน มีระยะเวลารุ่งเรือง ถึงสุดยอดจนกระทั่งตกต่ำสุด เช่น เหตุการณ์ทางเศรษฐกิจ เป็นต้น

ง. การแปรผันที่ไม่สม่ำเสมอ (Irregular, I)

เป็นเหตุการณ์ที่อาจจะเกิดขึ้น และไม่เป็นไปตามปกติ หรือนานๆจึงจะเกิดขึ้นครั้งหนึ่ง แต่ก่อให้เกิดผลกระทบกระเทือน เช่น สงคราม แผ่นดินไหวหรือน้ำท่วม เป็นต้น

ดังนั้น อนุกรมเวลา(Y) จึงสามารถเขียนเป็นสูตรได้ว่า

$$Y = (T) \times (S) \times (C) \times (I)$$

การพยากรณ์ในอนาคต สามารถทำได้โดยการคำนวณหาค่าขององค์ประกอบทั้ง 4 รูปแบบ