

ธนาคารเพื่อการส่งออกและนำเข้า แห่งประเทศไทย

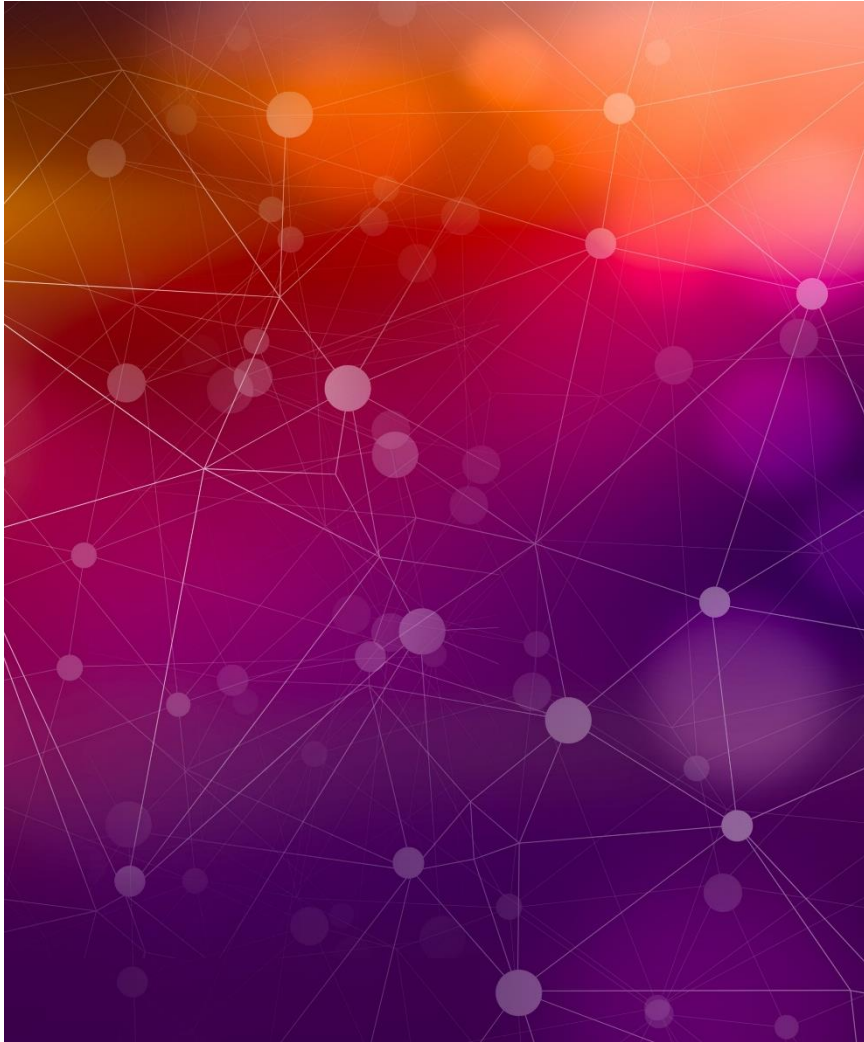
การอบรมการทดสอบความน่าเชื่อถือของ Credit Rating Model (“CRR”)

บริษัท เคพีเอ็มจี ภูมิภาค ไทย ที่ปรึกษาธุรกิจ จำกัด

—

26 กรกฎาคม 2567





สารบัญ

01	Introduction	03
02	Overall Validation Requirement	07
03	Data Validation	11
04	Qualitative Model Validation	20
05	Quantitative Model Validation	33
06	Additional Topic	88

The background features a 3D hexagonal pattern that transitions from a warm orange-red on the left to a cool blue on the right. The hexagons are raised and have a slight glow, giving a sense of depth and technology. A solid blue rectangle is positioned on the left side, containing the title text.

Introduction

ทำไมถึงมีการตรวจสอบแบบจำลอง?

ในปัจจุบันการการบริหารความเสี่ยงทางด้านแบบจำลอง มีการตรวจสอบแบบจำลอง (Model Validation) เป็นขั้นตอนที่สำคัญในวงจรชีวิตของแบบจำลองเพื่อที่จะทำให้มั่นใจได้ว่าการใช้แบบจำลองนั้นมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

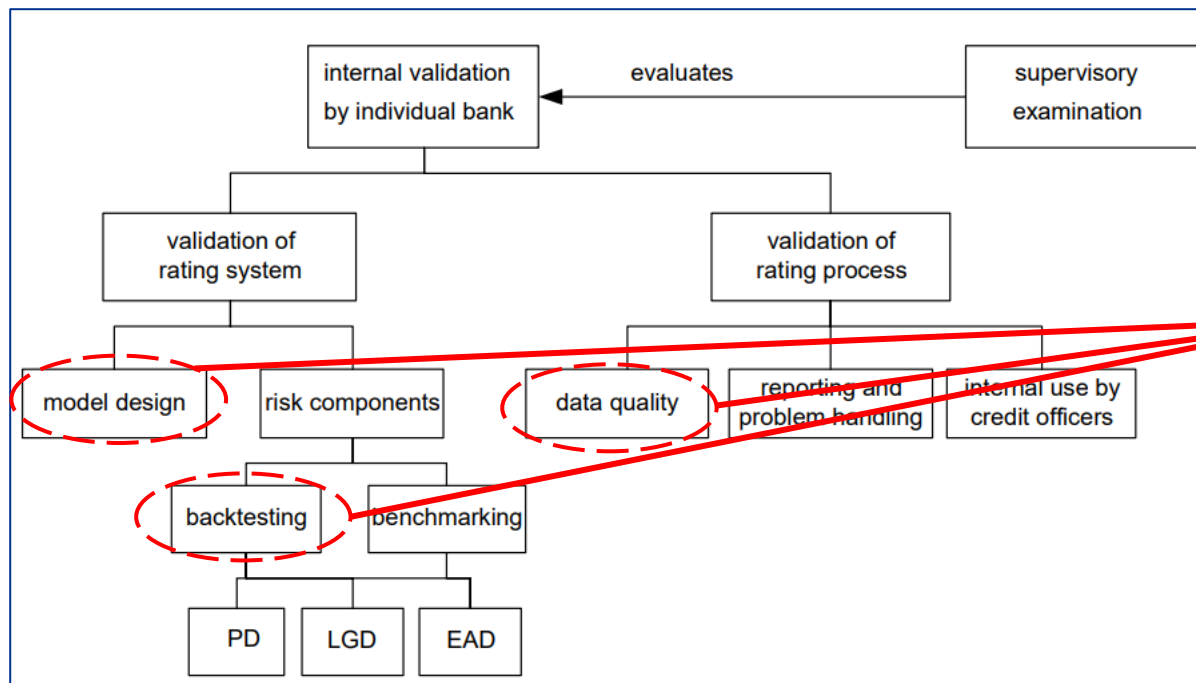
ย้อนกลับไปในปี 1999 Basel Committee on Banking Supervision (“BCBS”) ได้ทำการออกเอกสารหัวข้อ “Credit Risk Modelling: Current Practices and Applications” ซึ่งอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับความจำเป็นและประเด็นหลักต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบแบบจำลองของความเสี่ยงด้านเครดิต (Credit Risk Model Validation)

ในการให้คำปรึกษาในครั้งนี้ KPMG ได้ให้การสนับสนุนทางธนาคารเพื่อการส่งออกและนำเข้าแห่งประเทศไทย (ธสน.) ในการตรวจสอบแบบจำลอง Credit Risk Rating (“CRR”) ของทางธนาคาร ทั้งนี้ตัวแบบจำลองนั้นได้มีการปรับปรุงโดยการลดจำนวนตัวแปรภายในแบบจำลอง ดังนั้นขอบเขตการดำเนินงานในครั้งนี้จึงมีเป้าหมายเพื่อทำการทดสอบประสิทธิภาพของแบบจำลองโดยใช้การทดสอบย้อนหลังเชิงปริมาณ



การศึกษาเกี่ยวกับการตรวจสอบเครื่องมือ ระบบการจัดการระดับความเสี่ยงด้านเครดิตโดย BCBS

พฤษภาคม 2548 BCBS ได้จัดทำการศึกษาและออกเอกสารเผยแพร่หัวข้อ Working Paper No. 14 หัวข้อ “Studies on the Validation of Internal Rating Systems” ซึ่งอธิบายถึงรายละเอียดของวิธีการตรวจสอบแบบจำลอง ถึงแม้ว่าในเอกสารฉบับนี้จะเน้นเฉพาะแบบจำลองที่ต้องได้รับการกำกับดูแล แต่เนื้อหาของเอกสารฉบับนี้สามารถที่จะนำมาประยุกต์ใช้กับแบบจำลองความเสี่ยงทางด้านเครดิตโดยทั่วไปได้เช่นกัน

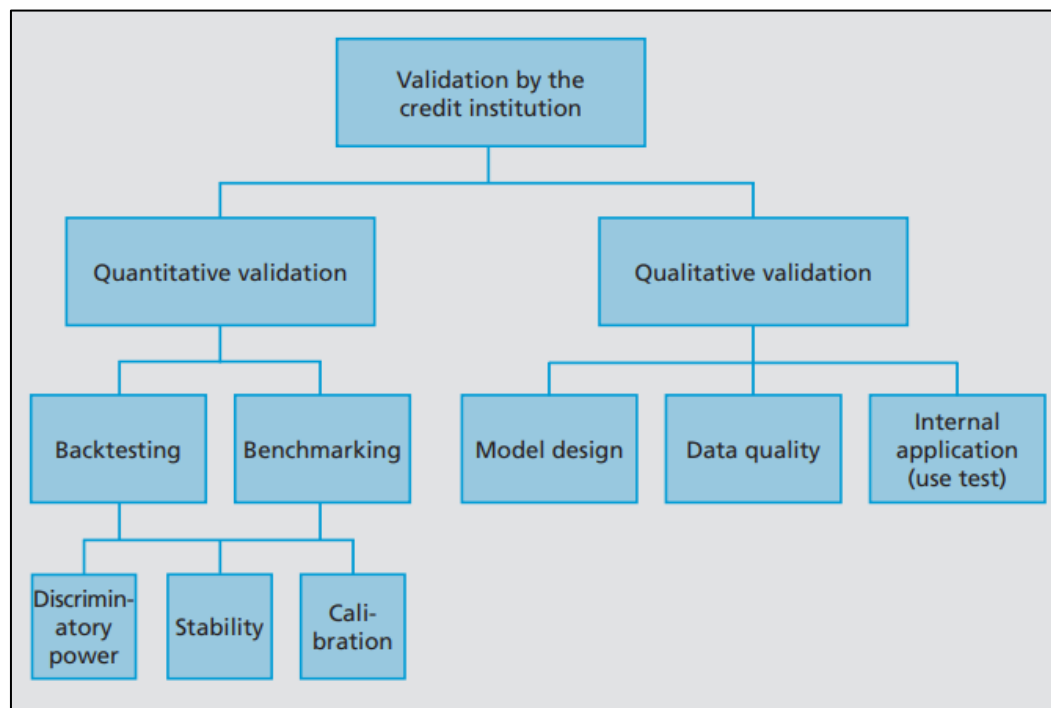


การตรวจสอบของ KPMG มุ่งเน้นไปที่หัวข้อหลักในการตรวจสอบประสิทธิภาพของแบบจำลอง โดยสอดคล้องกับขอบเขตการดำเนินงาน

แผนภูมิที่ 1 องค์ประกอบของการตรวจสอบแบบจำลอง อ้างอิงจากเอกสาร BCBS “Studies on the Validation of Internal Rating System”

องค์ประกอบการตรวจสอบแบบจำลอง ของธนาคารกลางเยอรมัน

ผู้กำกับดูแลในประเทศต่างๆ ได้มีการออกเอกสารแนวทางและการศึกษาเพื่อที่จะเป็นแนวทางให้กับธนาคารในประเทศของตน ยกตัวอย่างเช่น ธนาคารกลางเยอรมัน ได้มีการออกเอกสารเมื่อ กันยายน 2546 ในหัวข้อ “Approaches to the Validation of Internal Rating Systems” ในเอกสารฉบับนี้ทางธนาคารกลางเยอรมันได้ให้ องค์ประกอบของการตรวจสอบแบบจำลอง โดยมีองค์ประกอบที่สอดคล้องกับวิธีการตรวจสอบแบบจำลองของทาง KPMG



องค์ประกอบของการตรวจสอบแบบจำลอง อ้างอิงจากเอกสาร Studies on the Validation of Internal Rating System ของธนาคารกลางเยอรมัน



Overall Validation Requirement

ภาพรวมการทดสอบความน่าเชื่อถือของแบบจำลอง

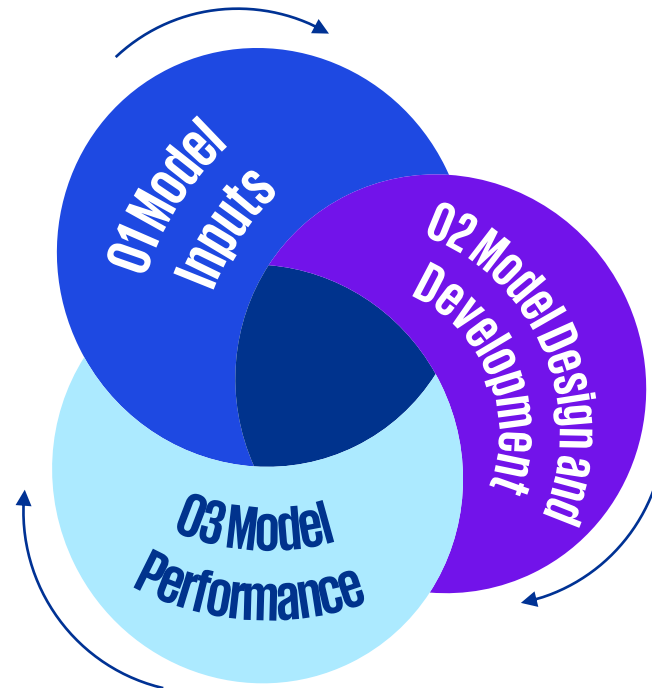
การตรวจสอบของทาง KPMG นั้นมีความสอดคล้องกับแนวปฏิบัติสากล และได้มีการเพิ่มเติมตามขอบเขตงานที่ได้ตกลงกับทางธนาคาร โดยจะมีการทดสอบเชิงปริมาณดังนี้ 1).การทดสอบความถูกต้อง (Accuracy Test) 2).การทดสอบเทียบค่า (Calibration Test) 3).การทดสอบความเสถียร (Stability Test) 4).การทดสอบการแบ่งแยก (Discriminatory Power Test) รวมถึงการทดสอบเชิงคุณภาพ

ตรวจสอบข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนาแบบจำลอง

- คุณภาพ ความน่าเชื่อถือ และความเหมาะสมของข้อมูลที่นำมาใช้ในการพัฒนาแบบจำลอง
- ความสมเหตุสมผลทั้งในเชิงสถิติ เชิงคณิตศาสตร์ และเชิงธุรกิจของการกำหนดสมมติฐานของข้อมูล (data assumption) และการกำหนดคำนิยามของข้อมูล (data definition)
- ความถูกต้องเหมาะสมของการทำ data preparation, extraction, consolidation และ cleansing
- ข้อเสนอแนะแนวทางการจัดการข้อมูลที่เหมาะสม

ทดสอบความน่าเชื่อถือของแบบจำลอง

- ความเหมาะสมของวิธีการพัฒนา, ตัวแปร, และค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลอง
- ความเหมาะสมของการใช้งานแบบจำลอง และการใช้ผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลอง
- ข้อเสนอแนะและวิธีการปรับปรุงแก้ไข



ตรวจสอบวิธีการพัฒนาแบบจำลอง

- ความสมเหตุสมผลทั้งในเชิงสถิติ เชิงคณิตศาสตร์ และเชิงธุรกิจ และการกำหนดสมมติฐานขององค์ประกอบต่างๆ
- การออกแบบ การพัฒนา และการคัดเลือกแบบจำลองที่เหมาะสม
- การคัดเลือกตัวแปรที่เหมาะสมของแต่ละแบบจำลอง
- ระบุข้อบกพร่องและแนะนำวิธีการปรับปรุงแก้ไข

แนวปฏิบัติของธนาคารแห่งประเทศไทย สำหรับการบริหารความเสี่ยง

ธนาคารแห่งประเทศไทย (ธปท.) มีข้อกังวลเกี่ยวกับการใช้งานแบบจำลองในอุตสาหกรรมการเงิน จึงได้มีการออกประกาศ สกส(03) ว. 227/2548 หัวข้อแนวทางการปฏิบัติการบริหารความเสี่ยง เพื่อเป็นแนวทางในการกำกับดูแลความเสี่ยงทางด้านแบบจำลอง โดยครอบคลุม 5 หัวข้อดังนี้

1. การจัดระดับความเสี่ยงด้านเครดิต (Internal Rating System)
2. การบริหารความเสี่ยงด้านเครดิตของพอร์ตสินเชื่อ
3. การพัฒนาและนำ Credit Scoring มาใช้บริหารสินเชื่อย่อย
4. การทดสอบแบบจำลองความเสี่ยง (Risk Model Validation)
5. การทดสอบภาวะวิกฤติความเสี่ยงทางด้านเครดิตและตลาด

โดยในการอบรมนี้จะมีการอ้างอิงถึงเนื้อหาจากประกาศข้างต้นเพื่อเป็นแหล่งอ้างอิง

Unofficial Translation
With the courtesy of the Foreign Banks' Association
This translation is for the convenience of those unfamiliar with the Thai language. Please refer to the Thai text for the official version.

THE BANK OF THAILAND

4 February 2005

To Managers

All Commercial Banks Incorporated in Thailand
All Foreign Bank Branches
All Finance Companies and Credit Foncier Companies
Special State Owned Financial Institutions

No.: ThorPorTor_SorGorSor. (03) Wor. 227/2548 Re: Guidelines for Risk Management Practices

Whereas the Bank of Thailand completed risk audit manuals for financial institutions and had distributed to financial institutions to augment their management and operations;

Presently the Bank of Thailand has prepared guidelines for risk management practices as an addendum to the risk audit manuals for financial institutions distributed to every financial institution via circulars No.: ThorPorTor_SorGorSor. (03) Wor. 874/2547 and No.: ThorPorTor_SorGorSor. (03) Wor. 875/2547 dated 11 May 2005, as follows:

1. Internal Rating System,
2. Loan Portfolio Management,
3. Development and Utilization of Credit Scoring for Retail Loan Management,
4. Risk Model Validation,
5. Credit and Market Risk Stress Testing.

These are provided as guidelines for financial institutions in managing risks and development of mechanisms or risk management systems to support the development of audit supervision of financial institutions in accordance with the international guidelines and standards as had been clarified to the financial institutions in a meeting on Tuesday, 30 November 2004.

The Bank of Thailand hereby submit the guidelines for risk management practices for all 5 areas as mentioned to be duly applied in managing risks and in the operations of financial institutions.

BOT Notification No. 227-2548 (04-02-05)

แนวปฏิบัติของธนาคารแห่งประเทศไทย สำหรับการบริหารความเสี่ยง

ธปท. ได้มีการกำหนดรายละเอียดหัวข้อการตรวจสอบแบบจำลองและได้แนะนำวิธีการเพื่อให้ธนาคารนำไปปฏิบัติตาม

แนวทางการตรวจสอบแบบจำลองความเสี่ยง

15. สถาบันการเงินจะต้องตรวจสอบแต่ละองค์ประกอบของแบบจำลองทางด้านความเสี่ยงซึ่งประกอบไปด้วย ข้อมูลนำเข้า (Input), การวิเคราะห์ (Diagnosis), ผลลัพธ์ (Outcomes) โดยใช้วิธีการดังต่อไปนี้

15.1. ตรวจสอบความเหมาะสมของกรอบแนวคิด

15.2. เปรียบเทียบผลลัพธ์ของแบบจำลองกับข้อมูลที่เกิดขึ้นจริง comparison of the outcomes of the risk models with the actual;

15.3. เปรียบเทียบกับแบบจำลองความเสี่ยงอื่นๆ ไม่สามารถนำมาใช้ในการตรวจสอบครั้งนี้

คำจำกัดความของแนวทางการตรวจสอบแบบจำลองความเสี่ยง

2. ...แบบจำลองทางด้านความเสี่ยงนั้นประกอบไปด้วย 3 องค์ประกอบ คือ

2.1. ข้อมูลนำเข้า (Input data) ได้แก่ ข้อมูลสารสนเทศและสมมติฐานต่างๆ

2.2. การวิเคราะห์ (Diagnosis) ประกอบไปด้วยกรอบแนวคิดของแบบจำลองการคำนวณหรือการแปลงข้อมูลนำเข้าเพื่อประมาณการณ์ โดยใช้การคำนวณทางคอมพิวเตอร์

2.3. ผลลัพธ์ (Outcome) การประมาณการหรือการแปลงผลลัพธ์ให้อยู่ในรูปแบบที่พร้อมใช้งาน

อ้างอิงการตรวจสอบข้อมูล

อ้างอิงการตรวจสอบวิธีการพัฒนาแบบจำลอง

อ้างอิงการทดสอบย้อนหลังเชิงปริมาณ

Data Validation

The background of the image is a 3D rendering of a honeycomb-like structure made of hexagonal blocks. The blocks are arranged in a staggered pattern. On the left side, the blocks are a warm orange color. On the right side, they are a cool blue color. Some of the blue blocks have a bright cyan light glowing from their edges, creating a sense of depth and technology. A solid blue rectangle is overlaid on the left side of the image, containing the text 'Data Validation' in white.

Data Validation

ภาพรวมขั้นตอนการตรวจสอบข้อมูล

ด้านล่างคือการตรวจสอบข้อมูลที่ทางบริษัทที่ปรึกษาได้ใช้ในการตรวจสอบข้อมูลในครั้งนี้

1

ทำความเข้าใจแหล่งที่มาของข้อมูล

แหล่งข้อมูลมีความเหมาะสม และเชื่อถือได้หรือไม่
มีแหล่งข้อมูลอื่นหรือไม่

2

การเป็นตัวแทนของข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้พัฒนาแบบจำลอง เป็นตัวแทนของข้อมูลที่ดีสำหรับ
แบบจำลองที่กำลังพัฒนาหรือไม่

3

ความผิดปกติของข้อมูล

ระบุความผิดปกติต่าง ๆ ของข้อมูลในแง่ของข้อมูลที่หายไป
ข้อมูลซ้ำซ้อน และข้อมูลที่ผิดปกติ
(missing/duplicates/outliers)

4

ความครอบคลุมของข้อมูล

ข้อมูลมีความเพียงพอหรือไม่
เหตุผลของการใช้ข้อมูลในระยะเวลาที่เลือกขึ้นมาใช้ในการ
พัฒนาแบบจำลอง

5

ระบบข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนาแบบจำลอง ถูกใช้อย่างถูกต้องตาม
ความหมายในระบบข้อมูลหรือไม่

6

แนวทางในการเตรียมข้อมูล

มีขั้นตอนการจัดเตรียมข้อมูลอย่างไรบ้างก่อนที่จะได้ข้อมูลที่
นำไปใช้พัฒนาแบบจำลอง เช่น การเชื่อมข้อมูล หรือการรวม
ข้อมูลเข้าด้วยกัน เป็นต้น

7

การยกเว้นข้อมูล

มีการยกเว้นข้อมูลอย่างไรบ้าง และมีเงื่อนไข/ ข้อจำกัดหรือ
เหตุผลอะไรที่ใช้สนับสนุนการละเว้นข้อมูลนั้น ๆ

8

การตรวจสอบซ้ำ

ผู้ตรวจสอบสามารถสร้างข้อมูลชุดเดียวกันขึ้นมาจากขั้นตอน
หรือโค้ดที่ได้มีการบันทึกไว้ในเอกสารประกอบการพัฒนา
แบบจำลองได้ด้วยตนเองหรือไม่

9

การจัดทำเอกสาร

มีความแตกต่างระหว่างการใช้งานจริงของแบบจำลอง และเอกสารประกอบการ
พัฒนาแบบจำลองหรือไม่
หลักการพัฒนาแบบจำลองต่าง ๆ ได้ถูกระบุไว้ในเอกสารอย่างเพียงพอหรือไม่

Data Validation

แหล่งที่มาของข้อมูลและความสมบูรณ์ของข้อมูล

แหล่งที่มาของข้อมูล

แหล่งข้อมูล	ชุดข้อมูล	คำอธิบาย
ระบบ Credit Rating	CRSSCORERESULT	ข้อมูลลูกค้าระดับ Composite และ Factor ตั้งแต่ มกราคม 2566 ถึง มีนาคม 2567
	Scorerresult_Composite_2562-กค 2566_Mapping NPLs	ข้อมูลลูกค้าระดับ Composite ตั้งแต่ ตุลาคม 2562 ถึง กรกฎาคม 2566 ของพอร์ต Corporate และ SMEs
	Score Result ก่อนปี 2566	ข้อมูลลูกค้าระดับ Composite และ Factor ตั้งแต่ ตุลาคม 2562 ถึง ธันวาคม 2565
ระบบ Credit Scoring	Credit Scoring_21022566	ข้อมูลลูกค้าระดับ composite ตั้งแต่ พฤษภาคม 2563 ถึง กุมภาพันธ์ 2566 ของพอร์ต Retail SMEs
-	13. รายชื่อลูกหนี้ NPLs (2563-2567)	ข้อมูลรายชื่อลูกหนี้ NPLs ช่วงปี มกราคม 2563 ถึง มีนาคม 2567

ความสมบูรณ์ของข้อมูล

ปี	Corporate		SMEs		Retail SMEs		Project Finance	
	Good	Bad	Good	Bad	Good	Bad	Good	Bad
2562	4	1	0	0	0	0	0	0
2563	85	8	134	1	200	2	0	0
2564	294	6	237	6	371	8	0	0
2565	563	7	255	5	1292	32	0	0
2566	456	14	830	31	515	19	16	0
2567	178	0	728	7	215	2	10	0
ทั้งหมด	1,580	36	2,184	50	2,593	63	26	0

Data Validation

คุณภาพของข้อมูล

การตรวจสอบข้อมูลซ้ำ

การตรวจสอบข้อมูลซ้ำเป็นการตรวจสอบว่าในชุดข้อมูลนั้นมีข้อมูลที่เกิดขึ้นซ้ำหรือไม่ ซึ่งข้อมูลซ้ำนั้นอาจจะเกิดความโน้มเอียง (Bias) ในการทดสอบความน่าเชื่อถือของ Credit Rating Model ได้ ดังนั้นก่อนการนำข้อมูลไปใช้งานจึงจำเป็นต้องตรวจสอบข้อมูลซ้ำ เพื่อให้การทดสอบมีความน่าเชื่อถือและแม่นยำ

ผลลัพธ์	Corporate	SMEs	Retail SMEs
จำนวนข้อมูลทั้งหมด	1,616	2,232	2,656
จำนวน RequestID ทั้งหมด	1,616	2,232	2,656
จำนวนข้อมูลซ้ำ	0	0	0

การตรวจสอบผลรวม

รายละเอียด	Corporate	SMEs	Retail SMEs
จำนวนข้อมูลทั้งหมด	1,616	2,232	2,656
ผลรวมมีความถูกต้อง	1,616	2,231	2,427
ผลรวมมีความคลาดเคลื่อน	0	1	229
เปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง	100%	99.96%	91.48%

การตรวจสอบค่าว่าง

การตรวจสอบข้อมูลว่างเป็นการทดสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล โดยถ้าหากมีค่าว่างในข้อมูลจะต้องมีการเพิ่มเงื่อนไขในการจัดการกับค่าว่างเหล่านั้น เช่น การตัดข้อมูลออก หรือการแทนค่าข้อมูลด้วยวิธีต่างๆตามความเหมาะสม

ฟิลด์	ค่าว่าง (%)		
	Corporate	SMEs	Retail SMEs
RequestID	0%	0%	0%
RatingYear	0%	0%	0%
WorkflowStepName	0%	0%	76.54%
CustomerRefID	0%	0%	0%
ScoreModel	0%	0%	76.54%
FlowModelExisting	78.16%	62.54%	76.54%
FlowModelNew62	21.84%	37.46%	100%
CompositeScore	0%	0%	0%
RequestDate	0%	0%	0%
RatingDate	0%	0%	0%

Data Validation

คุณภาพของข้อมูล

การตรวจสอบข้อมูลผิดปกติประเภท Categorical

การตรวจสอบข้อมูลผิดปกติสำหรับกลุ่มข้อมูลประเภทข้อมูลกลุ่ม (Categorical Data) พบว่าในฟิลด์ FlowModelExisting นั้นจะมีข้อมูลที่ปกติคือ ค่าของข้อมูลจะมีการเว้นวรรค (Space) ต่อท้ายค่าของข้อมูล เช่น “S” และ “S ” เป็นต้น ทั้งนี้ค่าผิดปกติดังกล่าวไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของ Credit Rating Model

ฟิลด์	Corporate	SMEs	Retail SMEs
RequestID	✓	✓	✓
RatingYear	✓	✓	✓
WorkflowStepName	✓	✓	✓
CustomerRefID	✓	✓	✓
ScoreModel	✓	✓	✓
FlowModelExisting	✗	✗	✗
FlowModelNew62	✓	✓	✓
RequestDate	✓	✓	✓
RatingDate	✓	✓	✓
CompositeScore	✓	✓	✓

การตรวจสอบข้อมูลผิดปกติประเภท Numerical

จากการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติในข้อมูลประเภทตัวเลขซึ่งมีเพียงฟิลด์เดียว คือ CompositeScore พบว่ามีข้อมูลจำนวนหนึ่งที่มีค่าเกินกว่าค่าขอบบนและขอบล่างที่ได้จากค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (IQR) ทั้งนี้จากการตรวจสอบพบว่าฟิลด์ CompositeScore นั้นยังอยู่ในขอบเขตของค่าต่ำสุดและสูงสุดของคะแนน Composite คือ 0 ถึง 100

ค่าทางสถิติ	คะแนน Composite		
	Corporate	SMEs	Retail SMEs
ค่าต่ำสุด	25.46	32.10	10.81
ควอไทล์ที่ 1	80.79	83.81	62.18
ควอไทล์ที่ 3	87.95	88.64	81.28
ค่าสูงสุด	97.80	98.60	97.82
ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (IQR)	7.16	4.83	19.10
ค่าขอบบน	98.69	95.89	100.00
ค่าขอบล่าง	70.05	76.56	33.52
จำนวนข้อมูลที่ผิดปกติ	53	79	54

Data Validation

สมมติฐานของข้อมูล

01

พิจารณาข้อมูลในระดับ
ลูกค้า

ในการเตรียมข้อมูลเพื่อการ
ทดสอบความน่าเชื่อถือของ
แบบจำลองบริษัทที่ปรึกษาจะ
พิจารณาเป็นรายลูกค้าโดย
แม้ว่าลูกค้ารายนั้นจะมีเลขที่
เอกสารมากกว่า 1 เอกสาร โดย
จะเลือกใช้เลขที่เอกสารล่าสุดใน
ข้อมูลสำหรับลูกหนี้ดี และใช้
เลขที่เอกสารล่าสุดก่อนเป็น
NPLs สำหรับลูกหนี้ NPLs เพื่อ
เป็นการเพิ่มสัดส่วนของลูกหนี้
NPLs ให้มีความเหมาะสมใน
การทดสอบความน่าเชื่อถือของ
แบบจำลอง

02

สถานะของเอกสารของ
ลูกหนี้ดีและลูกหนี้ NPLs

จากการปรึกษาหารือกับทาง
ธนาคารสำหรับลูกหนี้ที่ดีนั้นจะ
พิจารณาเฉพาะเลขที่เอกสารที่มี
สถานะ Complete และ Final
Rating เท่านั้น แต่สำหรับลูกหนี้
NPLs จะพิจารณาเอกสารใน
ทุก ๆ สถานะเพื่อเป็นเพิ่มจำนวน
ลูกหนี้ NPLs

03

วันที่ลูกหนี้ผิดนัดชำระหนี้

ในการพิจารณาการผิดนัดชำระ
หนี้ของลูกหนี้ ทางบริษัทที่
ปรึกษาจะมีพิจารณาเฉพาะวันที่
ที่ผิดนัดชำระหนี้ที่เกิดขึ้น
หลังจากวันที่อนุมัติ Rating โดย
ถ้าหาวันที่ที่ผิดนัดชำระหนี้
เกิดขึ้นก่อนวันที่อนุมัติจะถือว่า
ลูกหนี้รายนั้นเป็นลูกหนี้ดี และ
หากเดือนของวันที่ที่ผิดนัดชำระ
หนี้เป็นเดือนเดียวกันกับวันที่
อนุมัติจะพิจารณาลูกหนี้รายนี้
เป็น Existing Default

04

เกณฑ์ Composite Rate

จากการปรึกษาหารือกับทาง
ธนาคารทางบริษัทที่ปรึกษาจะ
ทำการทดสอบโดยใช้เกณฑ์
คะแนนใหม่โดยใช้ค่าคะแนน
จากฟิลด์ CompositeScore

05

Performance Window

ในการพิจารณาการผิดนัดชำระ
หนี้ของลูกหนี้จะพิจารณาเป็น
ระยะเวลา 12 เดือนนับจากวันที่
ลูกหนี้ได้รับการอนุมัติ Rating
โดยหากมีการผิดนัดชำระหนี้
หลังจาก 12 เดือนจะถือว่าเป็น
ลูกหนี้ดี

Data Validation

การเตรียมข้อมูล

การเตรียมข้อมูล

จากข้อมูลที่ได้รับทางบริษัทที่ปรึกษาได้มีการเตรียมข้อมูลในระดับเอกสารและทำการเลือกข้อมูลตามสมมติฐานของข้อมูลเพื่อทำการแปลงข้อมูลให้เป็นระดับลูกค้าเพื่อใช้ในการทดสอบความน่าเชื่อถือของแบบจำลอง และทำการกรองข้อมูล Existing Default และพิจารณาการผิดนัดชำระหนี้ตาม Performance Window 12 เดือน

พอร์ตโฟลิโอ	จำนวนข้อมูลระดับเอกสาร	จำนวนข้อมูลลูกหนี้ดี	จำนวนข้อมูลลูกหนี้ NPLs	จำนวนข้อมูลระดับลูกค้า
Corporate	4,553	1,569	47	1,616
SMEs	3,408	2,164	68	2,232
Retail SMEs	5,284	2,543	113	2,656

พอร์ตโฟลิโอ	จำนวนข้อมูลลูกหนี้ดี	จำนวนข้อมูลลูกหนี้ NPLs	จำนวนข้อมูลระดับลูกค้า
Corporate	1,580	32	1,612
SMEs	2,182	33	2,215
Retail SMEs	2,593	49	2,642

เกณฑ์ Composite Rate

บริษัทที่ปรึกษาจะใช้เกณฑ์คะแนน Composite ที่มีการปรับปรุงใหม่ตามเอกสาร “7.5 เอกสารปรับปรุงเกณฑ์คะแนน_MC1066.pdf” โดยนำคะแนน Composite ในข้อมูลมาจัดอันดับ Rating ใหม่ตามเกณฑ์คะแนนที่มีการปรับปรุง

ระดับ Credit Rating	Corporate	SMEs	Retail SMEs
A	$92 < X$	$96.323 < X$	$93 \leq X$
B1	$89 \leq X < 92$	$92.546 \leq X < 96.323$	$86 \leq X < 93$
B2	$86 \leq X < 89$	$88.769 \leq X < 92.546$	$80 \leq X < 86$
B3	$81 \leq X < 86$	$84.991 \leq X < 88.769$	$72 \leq X < 80$
B4	$78 \leq X < 81$	$81.214 \leq X < 84.991$	$61 \leq X < 72$
C1	$74 \leq X < 78$	$77.437 \leq X < 81.214$	$45 \leq X < 61$
C2	$70 \leq X < 74$	$73.660 \leq X < 77.437$	$35 \leq X < 45$
C3	$X < 70$	$X < 73.660$	$X < 35$


Data Validation

การแบ่งกลุ่มตัวอย่าง

การแบ่งกลุ่มตัวอย่าง




ไม่มีการแบ่งกลุ่มตัวอย่างในการพัฒนาและการตรวจสอบความถูกต้องในระยะการปรับปรุงแบบจำลองเช่น การสุ่มตัวอย่างแบบ 80/20 หรือการทำบูทสตรैป (Bootstrapping) ในการพัฒนาแบบจำลองควรมีการกำหนดสัดส่วนของการสุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมเพื่อให้กระบวนการพัฒนาไม่มีความเอนเอียง

ข้อค้นพบและข้อเสนอแนะ

ลำดับที่	หัวข้อที่เกี่ยวข้อง	ข้อค้นพบ	ข้อเสนอแนะ	ผลการตรวจสอบ
1	Data Sampling	ทางธนาคารไม่มีการจัดทำ การแบ่งกลุ่มตัวอย่างในการพัฒนา Credit Rating Model เพื่อใช้ในการพัฒนาและทดสอบ	ทางธนาคารควรพิจารณาการ จัดทำ การแบ่งกลุ่มตัวอย่างในการพัฒนา Credit Rating Model ในครั้งถัดไป	

Data Validation

ข้อค้นพบและข้อเสนอแนะ

ลำดับที่	หัวข้อที่เกี่ยวข้อง	ข้อค้นพบ	ข้อเสนอแนะ	ผลการตรวจสอบ
2	Data Quality	ฟิลด์ FlowModelExisting มีการบันทึกข้อมูลที่ไม่สม่ำเสมอ เช่น การบันทึกค่า “C” เป็น “C ” ซึ่งอาจจะเป็นผลมาจากข้อผิดพลาดในการบันทึกข้อมูลหรือการทำงานของระบบ	ทางธนาคารควรพิจารณาในการตรวจสอบการบันทึกข้อมูลหรือการทำงานของระบบและแก้ไขการบันทึกข้อมูลให้มีความสม่ำเสมอ	
3	Data Preparation	จากการเตรียมข้อมูลและการ Mapping ข้อมูลคะแนน Composite กับข้อมูลรายชื่อลูกหนี้ NPLs พบว่าลูกหนี้ NPLs จำนวนหนึ่งไม่สามารถ Mapping กับข้อมูลคะแนน Composite ได้ส่งผลให้มีข้อมูลลูกหนี้ NPLs ที่น้อยลงในการทดสอบความน่าเชื่อถือของ Credit Rating Model	จากการปรึกษาร่วมกับทางธนาคาร ลูกหนี้บางรายอาจมีการยกเว้นการคำนวณ Credit Rating จึงส่งผลทำให้ไม่สามารถ Mapping ข้อมูลคะแนน Composite กับข้อมูลรายชื่อ NPLs ได้ทั้งหมด อย่างไรก็ตามเมื่อมีข้อมูล NPLs เพิ่มขึ้นทางธนาคารควรมีการทดสอบความน่าเชื่อถือของแบบจำลองอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้มั่นใจได้ว่าแบบจำลองยังมีความน่าเชื่อถือและสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	
4	Data Preparation	พบว่าข้อมูลคะแนน Composite ของพอร์ตโพลีโอ Retail SMEs มีค่าเท่ากับ 0 แม้ว่าข้อมูลจะผ่านการเตรียมข้อมูลแล้ว	ทางธนาคารควรพิจารณาตรวจสอบการกรอกข้อมูลหรือระบบเก็บข้อมูลเพื่อลดจำนวนข้อมูลที่ผิดปกติ	



Qualitative Model Validation

Portfolio Segmentation and Default Definition

Qualitative Model Validation

แนวทางของธนาคารแห่งประเทศไทยเกี่ยวกับคำนิยามในการผิหนดชำระหนี้และการแบ่งกลุ่ม

แนวทางที่พึงปฏิบัติ เรื่อง การพัฒนาและนำ Credit Scoring มาใช้บริหารสินเชื่อย่อย กระบวนการพัฒนา Credit Scoring

8. ในการจัดเตรียมและออกแบบการจัดเก็บข้อมูลลูกหนี้ สิ่งที่สถาบันการเงินต้องคำนึงถึงในการกำหนดและคัดเลือกตัวอย่างข้อมูลเพื่อนำมาพัฒนา Credit Scoring ได้แก่

8.3 การกำหนดนิยามของลูกหนี้ดี/ไม่ดี ต้องสอดคล้องกับนโยบายบริหารความเสี่ยงสินเชื่อย่อยของสถาบันการเงินและกฎเกณฑ์ของทางการ

แนวทางที่พึงปฏิบัติ เรื่อง การพัฒนาและนำ Credit Scoring มาใช้บริหารสินเชื่อย่อย วัตถุประสงค์ของการพัฒนาและการใช้งาน Credit Scoring และนโยบายที่เกี่ยวข้อง

27. สอบทานการใช้ credit scoring ของสถาบันการเงินเพื่อประเมินว่า ได้พัฒนาหรือใช้ให้เป็นไปตามนโยบายที่กำหนด ซึ่งควรมีการกำหนดนโยบายดังกล่าวไว้อย่างชัดเจน รวมทั้งได้รับการอนุมัติจากผู้บริหารระดับสูง ทั้งนี้ ควรคำนึงถึงประเภทสินเชื่อ วงเงินสินเชื่อที่ให้ลูกหนี้แต่ละรายและหลักประกัน ซึ่งจะสัมพันธ์กับการเลือกกลุ่มประชากรที่มีลักษณะและพฤติกรรมแตกต่างจากลูกหนี้ที่มีวงเงินไม่เกิน 5 ล้านบาท อาจมีลักษณะและพฤติกรรมแตกต่างจากลูกหนี้ที่มีวงเงินเกิน 5 ล้านบาทแต่ไม่เกิน 20 ล้านบาท เป็นต้น ซึ่งทำให้สถาบันการเงินอาจพิจารณาแยกลูกหนี้เป็น 2 กลุ่มได้...

Qualitative Model Validation

การแบ่งกลุ่มพอร์ตโฟลิโอและคำนิยามในการผิหนดชำระหนี้

การแบ่งกลุ่มพอร์ตโฟลิโอ

ทางธนาคารได้แบ่งลูกค้าออกเป็นทั้งหมด 4 พอร์ตโฟลิโอ ตามเงื่อนไขด้านล่าง ซึ่งการจัดกลุ่มลูกค้าโดยใช้ประเภทของลูกค้าโดยอนุมานจากยอดขายของธุรกิจนั้นมีความเหมาะสมและสอดคล้องแนวปฏิบัติสากลในการแบ่งกลุ่มลูกค้าเพื่อการพัฒนาแบบจำลอง

พอร์ตโฟลิโอ	เกณฑ์รายได้
Corporate	ธุรกิจที่มีรายได้หรือประมาณการรายได้มากกว่า 200 ล้านบาท
SMEs	สำหรับธุรกิจที่มีรายได้หรือประมาณการรายได้มากกว่า 10 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 200 ล้านบาท
Retail SMEs	สำหรับธุรกิจที่มีรายได้หรือประมาณการรายได้ไม่เกิน 10 ล้านบาท
Project Finance	สำหรับโครงการลงทุนใหม่ที่ไม่มียาได้จากการดำเนินงานมาก่อน

คำนิยามในการผิหนดชำระหนี้

จากเอกสาร “6.7 20181001 EXIM_Validation Report_final” ได้ระบุถึงนิยามการผิหนดชำระหนี้ที่ในการทดสอบแบบจำลอง โดยมีคำนิยามในการผิหนดชำระหนี้ดังนี้

- ลูกหนี้เคยผิหนดชำระมากกว่า 90 วันภายในระยะเวลา 12 เดือนหลังจากที่มาทบทวนงบการเงิน
- ลูกหนี้ปรับโครงสร้างหนี้ภายในระยะเวลา 3 เดือนที่ผ่านมา

ทั้งนี้จากการสอบถามทางธนาคารปัจจุบันข้อมูลรายชื่อ NPLs ของทางธนาคารจะใช้คำนิยามการผิหนดชำระหนี้ อ้างอิงจากเงื่อนไขการจัดชั้นหนี้ Stage 3

ในกรณีที่ธนาคารปรับปรุงโครงสร้างหนี้ลูกหนี้ที่จัดชั้น 3 เรียกว่า Trouble Debt Restructuring: TDR ให้ธนาคารจัดชั้นดังกล่าวโดย จัดชั้นลูกหนี้เป็น Stage 3 จนกว่าจะเข้าเงื่อนไขลูกหนี้หนึ่งเนตามสัญญาปรับปรุงโครงสร้างหนี้ไม่น้อยกว่า 3 เดือน หรือลูกหนี้เข้าเงื่อนไขตามที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนด

Model Methodology

Qualitative Model Validation

แนวทางของธนาคารแห่งประเทศไทยเกี่ยวกับวิธีการพัฒนาแบบจำลอง

แนวทางการตรวจสอบแบบจำลองความเสี่ยง

การตรวจสอบการวิเคราะห์

24. สถาบันการเงินจะต้องมีการทบทวนกรอบแนวคิดที่ใช้ในการพัฒนาแบบจำลองความเสี่ยง เช่น กรอบแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจ, การเงิน, คณิตศาสตร์, และสถิติ ซึ่งโดยส่วนมากแล้วความผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับแบบจำลองความเสี่ยงมักจะเกิดขึ้นกับการนำกรอบแนวคิดต่างๆ เหล่านี้มาใช้งานอย่างไม่ถูกต้อง

ถึงแม้ว่า ธปท. จะให้ความยืดหยุ่นกับธนาคารที่จะเลือกวิธีการพัฒนาแบบจำลองที่เหมาะสมโดยวิธีการพัฒนาแบบจำลองนั้นจะต้องมีความเหมาะสมกับลักษณะของพอร์ตโฟลิโอ เช่น ความพร้อมของข้อมูล, จำนวนลูกหนี้ที่ผิดนัดชำระหนี้, ประเภทของคู่สัญญา, พฤติกรรมของลูกหนี้ เป็นต้น

Qualitative Model Validation

แหล่งอ้างอิงวิธีการพัฒนาแบบจำลอง

สำหรับการตรวจสอบวิธีการพัฒนาแบบจำลอง Credit Risk Rating ทางบริษัทที่ปรึกษาได้อธิบายถึงภาพรวมของวิธีการพัฒนาแบบจำลอง และเปรียบเทียบกับวิธีการพัฒนาแบบจำลองในปัจจุบันของทางธนาคาร โดยได้อ้างอิงขั้นตอนการพัฒนาแบบจำลองจากวิธีการพัฒนาที่ได้รับความนิยมในอุตสาหกรรม

ภาพรวมขั้นตอนการพัฒนาแบบจำลองและการนำแบบจำลองไปใช้งาน

อ้างอิง: Naeem Siddiqi, Intelligent Credit Scoring

Stage	Output	Sign Off	Participants
STAGE 1. PRELIMINARIES AND PLANNING			
Create business plan Identify organizational objectives and scorecard role Determine internal versus external development and scorecard type Create project plan Identify project risks Identify project team and responsibilities	Business plan Project plan	Y	RM, MD, MV, IT
STAGE 2. DATA REVIEW AND PROJECT PARAMETERS			
Data availability and quality	Agreement to proceed	Y	MV, MD, RM
Data gathering for definition of project parameters	Data set		MD
Definition of project parameters Performance window and sample window Performance categories definition (target) Exclusions	Parameters analysis report	Y	RM, MD, MV

Stage	Output	Sign Off	Participants
Segmentation	Report	Y	RM, MV, MD
STAGE 3. DEVELOPMENT DATABASE CREATION			
Development sample specifications Sampling Development data collection and construction	Development data set with derived and original variables	Y	RM, MV, MD, IT
STAGE 4. SCORECARD DEVELOPMENT			
Exploring data Identifying missing values and outliers Correlation, collinearity Distributions etc.			MD
Initial characteristic analysis (Binning)	Report with agreed bins and reasons	Y	MD, RM, MV
Preliminary scorecard (Regression)	Model/scorecard	Y	MD, RM, MV, IT (If additional variables are derived)
Reject inference	Combined data set	Y	MD, RM, MV
Final scorecard production (exploration, binning, and regression)	Final model(s)/scorecard(s)	Y	MD, RM, MV
Choosing the final scorecard/model to implement	Report detailing stats and business reasons for selection	Y	MD, RM, MV
Validation	Qualitative and quantitative model validation report	Y	MD, MV
STAGE 5. SCORECARD MANAGEMENT REPORTS			
Gains tables Characteristic reports Business reports			MD
Pre-implementation validation	Stability report and analysis	Y	RM, MV

Qualitative Model Validation

วิธีการพัฒนาแบบจำลอง

การตรวจสอบวิธีการพัฒนาแบบจำลอง

ขั้นตอน	แนวปฏิบัติสากล	วิธีการปัจจุบัน
การวิเคราะห์และการตรวจสอบข้อมูล	ตรวจสอบข้อมูลก่อนนำไปใช้พัฒนาแบบจำลอง รวมถึงระบุปัญหาในข้อมูลรวมถึงวิธีการแก้ไข ปัญหาดังกล่าว ตัวอย่างการตรวจสอบข้อมูล เช่น <ul style="list-style-type: none">• ตรวจสอบข้อมูลที่มีค่าว่าง• ตรวจสอบค่าผิดปกติ• การวิเคราะห์ความสัมพันธ์• การกระจายตัวของข้อมูล	จากการตรวจสอบเอกสารการปรับปรุงแบบจำลอง ไม่มีการระบุหรืออธิบายการวิเคราะห์ หรือตรวจสอบข้อมูล
การวิเคราะห์รายปัจจัย	วิเคราะห์ข้อมูลแต่ละปัจจัยเพื่อทำการแบ่ง Bin สำหรับแต่ละปัจจัย และคัดเลือกปัจจัยที่มีความสามารถในการจำแนกหนี้ดีและลูกหนี้ NPLs <ul style="list-style-type: none">• แบ่ง Bin ข้อมูลแต่ละปัจจัย• ระบุเหตุผลของการแบ่ง Bin• การวิเคราะห์ Weight of Evidence• การวิเคราะห์ Information Value• คัดเลือกตัวแปรที่มีความเหมาะสม	จากการตรวจสอบเอกสารการปรับปรุงแบบจำลอง ไม่มีการระบุถึงการแบ่ง Bin ทั้งนี้ทางธนาคารมีการวิเคราะห์ค่า Information Value, Concentration, WOE ระดับปัจจัย ก่อนการปรับปรุงแบบจำลอง โดยในการปรับปรุงแบบจำลองครั้งล่าสุดทางธนาคาร ได้มีการตัดปัจจัยที่มีความซ้ำซ้อนออกจากแบบจำลองโดยใช้ Expert Judgement

Qualitative Model Validation

วิธีการพัฒนาแบบจำลอง

การตรวจสอบวิธีการพัฒนาแบบจำลอง

ขั้นตอน	แนวปฏิบัติสากล	วิธีการปัจจุบัน
จัดทำแบบจำลองเบื้องต้น	พัฒนาแบบจำลองด้วยวิธีการทางสถิติ เช่น สมการถดถอย (Regression)	เนื่องด้วยข้อจำกัดเรื่องข้อมูลทางธนาคารจึงจัดทำแบบจำลองโดยใช้วิธี Expert Judgement โดยการกำหนดน้ำหนักให้แต่ละประเภทปัจจัย
การทำ Reject Inference	เนื่องจากข้อมูลในการพัฒนาแบบจำลองของธนาคารนั้นจะเป็นการใช้ข้อมูลของลูกค้าที่ได้รับการอนุมัติสินเชื่อแล้วเท่านั้น จึงอาจจะทำให้เกิดความเอนเอียง (Bias) ในการพัฒนาแบบจำลอง การทำ Reject Inference เป็นการนำข้อมูลลูกค้าที่ถูกปฏิเสธมาใช้ร่วมด้วยในการพัฒนาแบบจำลอง เพื่อให้แบบจำลองมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น โดยใช้วิธีการต่างๆ เช่น <ul style="list-style-type: none">• Augmentation• Fuzzy Augmentation• Known Good Bad	จากเอกสารการปรับปรุงแบบจำลองของธนาคารไม่พบการจัดทำ Reject Inference
จัดทำแบบจำลอง	จัดทำแบบจำลองหลังจากที่มีการทำ Reject Inference โดยใช้วิธีการทางสถิติ	ทางธนาคารไม่มีการจัดทำแบบจำลองหลังจากการทำ Reject Inference

Qualitative Model Validation

วิธีการพัฒนาแบบจำลอง

การตรวจสอบวิธีการพัฒนาแบบจำลอง

ขั้นตอน	แนวปฏิบัติสากล	วิธีการปัจจุบัน
คัดเลือกแบบจำลอง	<p>ในแนวปฏิบัติสากลผู้พัฒนาแบบจำลองอาจมีการทดสอบการพัฒนาแบบจำลองในหลากหลายรูปแบบเพื่อให้ได้แบบจำลองที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยการคัดเลือกแบบจำลองนั้นสามารถพิจารณาได้จากหลายปัจจัย เช่น</p> <ul style="list-style-type: none">• เปรียบเทียบความสามารถในการจำแนกกลุ่มนี้• ความสอดคล้องกับเป้าหมายเชิงธุรกิจ• ความสามารถในการแปลผลของแบบจำลอง	<p>ทางธนาคารมีการพัฒนาแบบจำลองเพียงแบบจำลองเดียว จึงไม่มีการคัดเลือกแบบจำลองในกระบวนการพัฒนาแบบจำลอง</p>
การตรวจสอบแบบจำลอง	<p>ทดสอบประสิทธิภาพของแบบจำลอง โดยใช้มาตรวัดทางสถิติในด้านต่าง ๆ เช่น</p> <p>ความสามารถในการจำแนกกลุ่มนี้</p> <ul style="list-style-type: none">• Gini Coefficient• Kolmogorov-Smirnov Test <p>ความเสถียรของแบบจำลอง</p> <ul style="list-style-type: none">• Population Stability Index• Characteristic Stability Index <p>ความเที่ยงตรงของแบบจำลอง</p> <ul style="list-style-type: none">• Binomial Test• Hosmer-Lemeshow Test	<p>ในการทดสอบความน่าเชื่อถือของแบบจำลองทางธนาคารมีการทดสอบ</p> <p>ROC AUC, Gini Coefficient, และ KS Test เพื่อประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง</p>

Qualitative Model Validation





วิธีการพัฒนาแบบจำลอง

การตรวจสอบวิธีการพัฒนาแบบจำลอง

ขั้นตอน	แนวปฏิบัติสากล	วิธีการปัจจุบัน
การเทียบค่าแบบจำลอง	การเทียบค่า (Calibration) เป็นขั้นตอนการกำหนดช่วงคะแนนของแบบจำลองเพื่อแบ่งเป็นอันดับ Rating เพื่อใช้งานในการตัดสินใจด้านเครดิต โดยทั่วไปการทำ Calibration จะทำโดยการหาช่วงคะแนนที่เหมาะสม (Optimization) ที่ทำให้แต่ละอันดับ Rating มีการกระจายตัวที่ดี, มีอัตราการผิดนัดชำระหนี้ที่เกิดขึ้นจริงที่สอดคล้องกับ Master Scale, และทำให้แต่ละอันดับ Rating มีการเรียงตัวของความเสี่ยงตามระดับความเสี่ยงของอันดับ Rating	ทั้งนี้ในการพัฒนาแบบ Credit Rating Model ทางธนาคารจัดทำ การ Calibration โดยใช้ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (Expert Judgement) เป็นหลักซึ่งอาจทำให้ช่วงคะแนนของแต่ละอันดับ Rating นั้นได้ค่าที่ไม่เหมาะสม


Qualitative Model Validation

ข้อค้นพบและข้อเสนอแนะ

ลำดับที่	หัวข้อที่เกี่ยวข้อง	ข้อค้นพบ	ข้อเสนอแนะ	ผลการตรวจสอบ
1	Model Methodology	การคัดเลือกปัจจัยของ Credit Rating Model นั้นใช้ Expert Judgement ในการวิเคราะห์และคัดเลือกปัจจัยและกำหนดน้ำหนักและคะแนนในแต่ละปัจจัย	ทางธนาคารควรพิจารณาใช้วิธีทางสถิติในการคัดเลือกปัจจัยและกำหนดน้ำหนักและคะแนนที่นำมาใช้ในแบบจำลอง โดยพิจารณาถึงความสามารถในการแยกแยะลูกหนี้ดีและลูกหนี้ NPLs และความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเป็นต้น	
2	Model Methodology	การทำ Calibration ของ Credit Rating Model ใช้ Expert Judgement หาช่วงคะแนนที่เหมาะสมของแต่ละอันดับ Rating	ทางธนาคารควรพิจารณาการทำ Calibration โดยใช้วิธีการ Optimization เพื่อหาช่วงคะแนนที่มีความเหมาะสมทั้งในแง่ของการกระจายตัว, การเรียงตัวของระดับความเสี่ยง, และความสอดคล้องกับ Master Scale	
3	Model Methodology	จากเอกสารการปรับปรุงแก้ไขแบบจำลอง ไม่ได้มีการระบุถึงขั้นตอนการตรวจสอบข้อมูลก่อนนำมาใช้ในการพัฒนาแบบจำลอง	ทางธนาคารควรพิจารณาในการเพิ่มเติมหัวข้อในส่วนของการตรวจสอบข้อมูลในการพัฒนา Credit Rating Model ในอนาคต	
4	Model Methodology	ปัจจุบันทางธนาคารยังไม่มีในการทำ Reject Inference ในการพัฒนา Credit Rating Model	ทางธนาคารควรพิจารณาการทำ Reject Inference ในการพัฒนาแบบจำลอง	

Qualitative Model Validation

ข้อค้นพบและข้อเสนอแนะ

ลำดับที่	หัวข้อที่เกี่ยวข้อง	ข้อค้นพบ	ข้อเสนอแนะ	ผลการตรวจสอบ
5	Default Definition	คำนิยามในการผิदनัดชำระหนี้ของแบบจำลองมีความแตกต่างกับนโยบายการจัดชั้นหนี้ที่ธนาคารใช้งานอยู่ในปัจจุบัน	ทางธนาคารควรพิจารณาปรับคำนิยามการผิदनัดชำระหนี้ของแบบจำลองให้สอดคล้องการคำนิยามในการผิदनัดชำระหนี้ตามแนวทางของผู้กับดูแล ในการปรับปรุงหรือพัฒนาแบบจำลองในครั้งถัดไป	



Quantitative Model Validation

Quantitative Model Validation

แนวทางของธนาคารแห่งประเทศไทยเกี่ยวกับวิธีการตรวจสอบเชิงปริมาณ

แนวทางที่พึงปฏิบัติ เรื่อง การพัฒนาและนำ Credit Scoring มาใช้บริหารสินเชื่อย่อย
วัตถุประสงค์ในการพัฒนาและการใช้งาน Credit Scoring และนโยบายที่เกี่ยวข้อง

25. สอบทานวัตถุประสงค์ในการพัฒนา credit scoring ของสถาบันการเงินว่ามีวัตถุประสงค์เพื่อแยกลูกค้าดี/ไม่ดี หรือ เพื่อกำหนดความน่าจะเป็นที่ลูกค้าจะผิดนัดชำระหนี้ เพียงด้านใดด้านหนึ่งหรือมีวัตถุประสงค์ทั้ง 2 ด้าน หากต้องการใช้ เพื่อวัตถุประสงค์ทั้ง 2 ด้าน ควรกำหนดว่าจะใช้ด้านใดเป็นหลัก กล่าวคือ ต้องการพัฒนา credit scoring เพื่อแยกลูกค้าดี ออกจากลูกค้าไม่ดีได้อย่างน่าเชื่อถือ หรือเพื่อกำหนดความสามารถในการชำระหนี้ของลูกค้าในอนาคตได้อย่างแม่นยำ และเปรียบเทียบวิธีการและผลการทดสอบว่าสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ เช่น ในกรณีที่ต้องการใช้ credit scoring เพื่อแยกลูกค้าดี/ไม่ดีออกจากกัน (classification) ควรสอบทานผลการทดสอบที่มีความสอดคล้องกัน เช่น ค่า K-S (Kolmogorov-Smirnov) Statistics ค่า Gain Chart หรือค่า Ln (odds) curve เป็นต้น และในกรณีที่มียุทธศาสตร์เพื่อ คำนวณการผิดนัดชำระหนี้หรือพยากรณ์โอกาสที่จะผิดนัดชำระหนี้ของลูกค้า (prediction) อาจสอบทานผลการทดสอบค่า Chi-square หรือค่า H-L Statistics ว่าสอดคล้องตามสมมติฐานที่กำหนด ซึ่งจะสะท้อนว่าค่าที่เกิดขึ้นจริงถูกต้องหรือ ใกล้เคียงกับค่าพยากรณ์มากน้อยเพียงใดภายใต้ระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด และควรสอบทานผลการทดสอบอย่างน้อย 2-3 ค่าประกอบกัน ทั้งนี้ สถาบันการเงินอาจใช้วิธีการทดสอบวิธีการอื่นนอกเหนือจากวิธีการที่กล่าวได้ขึ้นกับวิธีการที่ใช้ พัฒนา credit scoring



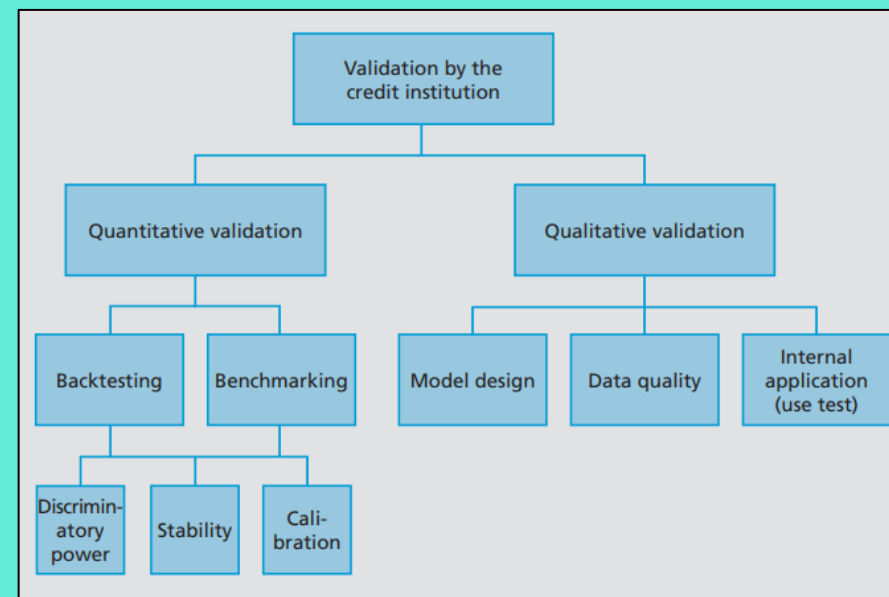
Quantitative Model Validation

หัวข้อการประเมิน

แต่ละแนวทางที่พึงปฏิบัติอาจมีการจัดกลุ่มประเภทการทดสอบเชิงปริมาณที่มีความแตกต่างกันได้ขึ้นอยู่กับแต่ละแนวทาง โดยข้างล่างคือตัวจากแหล่งอ้างอิงที่เราได้กล่าวถึงก่อนหน้านี้

The current section analyses statistical validation techniques for both the discriminatory power and the calibration (or PD-quantification) of a rating system, and assesses their usefulness for supervisory purposes. Since TTC rating systems are based on much longer time horizons than PIT rating systems, the validation methodologies set out in this section will, in practice, be more applicable to PIT rather than to TTC rating systems. An important conclusion from the group's findings is that any application of a statistical technique has to be supplemented by qualitative checks. This finding is important when considering the following description of methodologies since uncritical use of the techniques may reach misleading results. Moreover, the choice of a specific technique to be applied for validation should depend upon the nature of the portfolio under consideration. Retail portfolios or portfolios of small- and medium-sized enterprises with large records of default data are much easier to explore with statistical methods than, for example, portfolios of sovereigns or financial institutions where default data are sparse.

อ้างอิง Basel working paper 14 ในเนื้อหาที่อธิบายถึงการตรวจสอบอันดับความน่าเชื่อถือและความน่าจะเป็นในการผิดนัดชำระหนี้ ในบทความได้มุ่งเน้นไปที่การทดสอบความสามารถในการจำแนกลูกหนี้ (Discriminatory Power) และการเทียบค่า (Calibration)



สำหรับแนวทางของธนาคารกลางเยอรมันมีการกล่าวถึงการทดสอบความเสถียร (Stability) เป็นหนึ่งในหัวข้อการทดสอบที่มีความสำคัญเพิ่มเติมจากการทดสอบความสามารถในการจำแนกและการเทียบค่า

ขอบเขตการดำเนินงานในการตรวจสอบของบริษัทที่ปรึกษา จะครอบคลุมหัวข้อการทดสอบต่างๆตามที่ได้มีกล่าวข้างต้นรวมถึงการทดสอบความแตกต่างของระดับความเสี่ยงและการทดสอบการกระจุกตัว

Backtesting: Discriminatory Power

Quantitative Model Validation

การทดสอบความสามารถในการจำแนกกลุ่มหนี้

Kolmogorov-Smirnov Test

Kolmogorov-Smirnov Test (KS test) เป็นการหาระยะห่างที่มากที่สุดระหว่าง 2 กลุ่มประชากร ในที่นี้คือ Good accounts และ Bad accounts บนความถี่สะสม (Cumulative) หมายความว่ายิ่งแบบจำลองสามารถแบ่งแยก Good กับ Bad ได้ดีมากเท่าใด ระยะห่างระหว่าง 2 กลุ่มประชากรยิ่งต้องมากขึ้นเท่านั้น โดยค่า KS สามารถคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$KS_{n,m} = \sup_x |F_{Good,n}(x) - F_{Bad,m}(x)|$$

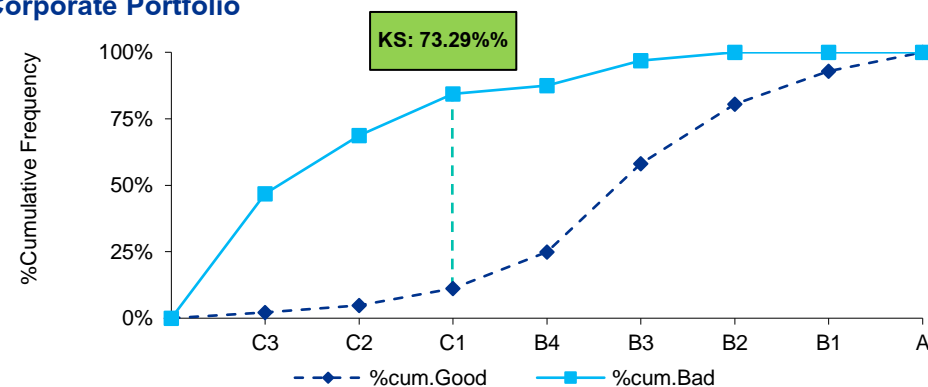
H_0 : The sample follows a specified distribution

H_1 : The sample does not follow the specified distribution

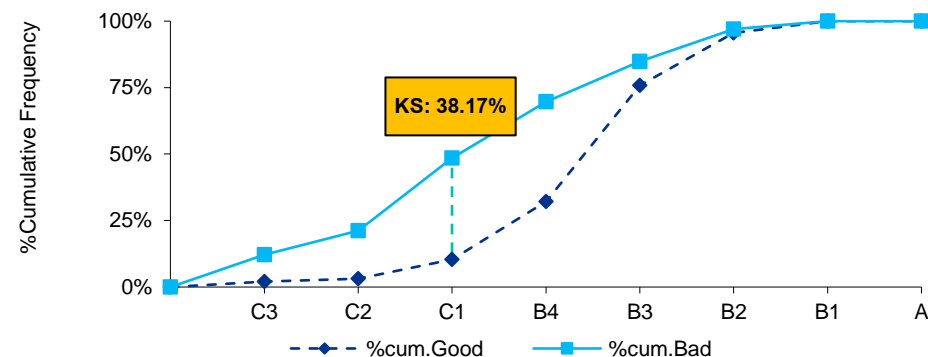
เงื่อนไข	ผลการประเมิน
$KS \geq 50\%$	ดีมาก
$40\% \leq KS < 50\%$	ดี
$20\% \leq KS < 40\%$	ปานกลาง
$KS < 20\%$	ไม่ผ่าน

ผลลัพธ์

Corporate Portfolio



SMEs Portfolio



Quantitative Model Validation

การทดสอบความสามารถในการจำแนกกลุ่มหนี้

Kolmogorov-Smirnov Test

Kolmogorov-Smirnov Test (KS test) เป็นการหาระยะห่างที่มากที่สุดระหว่าง 2 กลุ่มประชากร ในที่นี้คือ Good accounts และ Bad accounts บนความถี่สะสม (Cumulative) หมายความว่ายิ่งแบบจำลองสามารถแบ่งแยก Good กับ Bad ได้ดีมากเท่าใด ระยะห่างระหว่าง 2 กลุ่มประชากรยิ่งต้องมากขึ้นเท่านั้น โดยค่า KS สามารถคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$KS_{n,m} = \sup_x |F_{Good,n}(x) - F_{Bad,m}(x)|$$

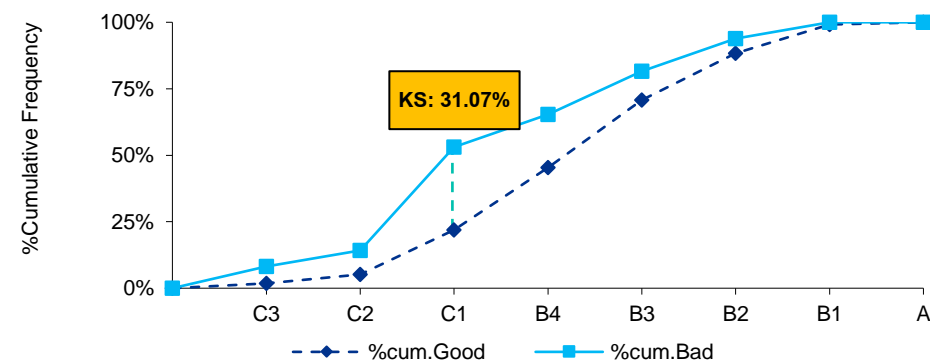
H_0 : The sample follows a specified distribution

H_1 : The sample does not follow the specified distribution

เงื่อนไข	ผลการประเมิน
$KS \geq 50\%$	ดีมาก
$40\% \leq KS < 50\%$	ดี
$20\% \leq KS < 40\%$	ปานกลาง
$KS < 20\%$	ไม่ผ่าน

ผลลัพธ์

Retail SMEs Portfolio



Quantitative Model Validation

การทดสอบความสามารถในการจำแนกลูกหนี้

Corporate Columns name Business factor

Corporate	
ชุดคำถาม	ชื่อcolumnใหม่
ความสามารถในการขายและการแข่งขัน	
ความสามารถในการแข่งขันและตลาดใหม่	new_N101
การกระจุกตัวของผู้ซื้อ	new_N102
การประมาณการความสามารถในการทำยอดขายและกำไรในอนาคต	new_N103
นโยบายการบริหารการเงินและความมีวินัยในการใช้เงินกับธนาคาร	
ผลการติดต่อกับสถาบันการเงินอื่น	new_N104
ผลการใช้วงเงิน และ Credit Warning Sign กับ ธสน.	new_N105
แหล่งเงินสำรองอื่น	new_N106
นโยบายการป้องกันความเสี่ยงจากอัตราแลกเปลี่ยน	new_N107
นโยบายการบริหารการผลิตและการค้า / ประสิทธิภาพในการดำเนินงาน หรือ	
นโยบายการบริหารการผลิต การค้า หรือ การบริการ	
ความเสี่ยงด้านวัตถุดิบ / ความสามารถในการจัดหาบริการ	new_N108
ความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีการผลิตและเครื่องจักร	new_N109
ปัญหาด้านต่างๆ	new_N110

Corporate	
ชุดคำถาม	ชื่อcolumnใหม่
ความเสี่ยงด้านผู้ซื้อ	
ผลการชำระหนี้ของผู้ซื้อ	new_N111
ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผู้บริหาร	
ประสบการณ์ผู้บริหาร	new_N112
โครงสร้างองค์กร	new_N113
การถูกฟ้องร้องตามกฎหมายของผู้บริหาร / บริษัทในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา	new_N114
ความมั่นคงของกิจการ	
ทุนชำระแล้ว	new_N115
อายุกิจการ	new_N116
ขนาดกิจการ	new_N117

Quantitative Model Validation

การทดสอบความสามารถในการจำแนกลูกหนี้

SMEs Columns name Business factor

SMEs	
ชุดคำถาม	ชื่อcolumnใหม่
ลักษณะทั่วไปของผู้บริหารและธุรกิจ	
ประสบการณ์ของผู้บริหารหลัก โดยเน้นประสบการณ์ด้านการตลาดและการผลิต/จัดหาสินค้า	new_EE101
ประวัติการส่งออก/ขาย ภายใต้งิการนี้	new_EE102
การกระจุกตัวของผู้ซื้อ	new_EE103
ตลาดผู้ซื้อปลายทาง	new_EE104
ศักยภาพในการบริหารธุรกิจ	
ความสามารถในการแข่งขันและหาตลาดใหม่ (กรณีมียอดขายให้เปรียบเทียบ)	new_EE201
ด้านวัตถุดิบ/การจัดหาสินค้า	new_EE202
ด้านการผลิต / ด้านการค้า	new_EE203
นโยบายการบริการ	new_EXX6
แหล่งเงินสำรอง	new_EE204
ประวัติการใช้เงินกับ ธสน.	
ข้อมูลเครดิตบริษัท/ ประวัติเครดิตของผู้บริหาร โดยพิจารณาข้อมูลของบริษัทและผู้บริหารเป็นข้อมูลรวมกันพิจารณาข้อมูลในช่วง (18 เดือนที่ผ่านมา)	new_EE301
ประวัติการติดต่อ/การใช้เงินกับ ธสน. (พิจารณาการใช้เงินจริง เปรียบเทียบจากข้อตกลง หรือ การเจรจา)	new_EE302

Retail SMEs Columns name Business factor

Retail SMEs	
ชุดคำถาม	ชื่อcolumnใหม่
ประวัติการดำเนินคดีของบริษัทและผู้บริหาร	B610_Sc
ประวัติการปรับโครงสร้างหนี้ (บริษัท)	B710_Sc
ประวัติการปรับโครงสร้างหนี้ (ผู้บริหาร)	B720_Sc
จำนวน Delinquency ในช่วง 18 เดือนที่ผ่านมา (บริษัท)	NCB7_Sc
จำนวน Delinquency ในช่วง 18 เดือนที่ผ่านมา (ผู้บริหาร)	NCB4_Sc
อายุของกิจการ	BusinessAge_Sc
ประวัติการใช้เงินกับ ธสน.	B2010_Sc
ประวัติ warning sign ช่วงที่เป็นลูกหนี้ของ ธสน. ในช่วง 18 เดือนที่ผ่านมา	CwsFactor1_Sc

Quantitative Model Validation

การทดสอบความสามารถในการจำแนกกลุ่มหนี้

Corporate & SMEs & Retail Columns name Industry factor

Corporate & SMEs & Retail	
ชุดคำถาม	ชื่อcolumnใหม่
แนวโน้มอุตสาหกรรม	new_I101
ปัจจัยภายนอกที่อาจมีผลกระทบต่อธุรกิจ	new_I102
โอกาสทางการตลาด	new_I103
ความรุนแรงของการแข่งขัน	new_I104
มาตรการของรัฐบาลประเทศผู้ซื้อหรือประเทศที่ลงทุน ซึ่งอาจมีผลกระทบต่อผู้ส่งออกหรือผู้ลงทุน	new_I105

Quantitative Model Validation

การทดสอบความสามารถในการจำแนกกลุ่มหนี้

Kolmogorov-Smirnov Test

Kolmogorov-Smirnov Test (KS test) เป็นการหาระยะห่างที่มากที่สุดระหว่าง 2 กลุ่มประชากร ในที่นี้คือ Good accounts และ Bad accounts บนความถี่สะสม (Cumulative) หมายความว่ายิ่งแบบจำลองสามารถแบ่งแยก Good กับ Bad ได้ดีมากเท่าใด ระยะห่างระหว่าง 2 กลุ่มประชากรยิ่งต้องมากขึ้นเท่านั้น โดยค่า KS สามารถคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$KS_{n,m} = \sup_x |F_{Good,n}(x) - F_{Bad,m}(x)|$$

H_0 : The sample follows a specified distribution

H_1 : The sample does not follow the specified distribution

เงื่อนไข	ผลการประเมิน
$KS \geq 50\%$	ดีมาก
$40\% \leq KS < 50\%$	ดี
$20\% \leq KS < 40\%$	ปานกลาง
$KS < 20\%$	ไม่ผ่าน

ผลลัพธ์

Corporate Portfolio (Business Factor)

ตัวแปร	K-S Statistic	Confidence Level 90	Confidence Level 95
new_N101	21.82%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0
new_N102	19.88%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0
new_N103	47.88%	Reject H0	Reject H0
new_N104	67.64%	Reject H0	Reject H0
new_N105	75.90%	Reject H0	Reject H0
new_N106	56.16%	Reject H0	Reject H0
new_N107	4.58%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0
new_N108	35.90%	Reject H0	Reject H0
new_N109	35.53%	Reject H0	Reject H0
new_N110	35.85%	Reject H0	Reject H0
new_N111	27.59%	Reject H0	Fail to Reject H0
new_N112	15.78%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0
new_N113	23.35%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0
new_N114	3.80%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0
new_N115	11.08%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0
new_N116	2.05%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0
new_N117	9.09%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0

หมายเหตุ: โดยทั่วไปแล้วการทดสอบ KS test จะไม่นำมาใช้ทดสอบระดับตัวแปร

Quantitative Model Validation

การทดสอบความสามารถในการจำแนกกลุ่มหนี้

Kolmogorov-Smirnov Test

Kolmogorov-Smirnov Test (KS test) เป็นการหาระยะห่างที่มากที่สุดระหว่าง 2 กลุ่มประชากร ในที่นี้คือ Good accounts และ Bad accounts บนความถี่สะสม (Cumulative) หมายความว่ายิ่งแบบจำลองสามารถแบ่งแยก Good กับ Bad ได้ดีมากเท่าใด ระยะห่างระหว่าง 2 กลุ่มประชากรยิ่งต้องมากขึ้นเท่านั้น โดยค่า KS สามารถคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$KS_{n,m} = \sup_x |F_{Good,n}(x) - F_{Bad,m}(x)|$$

H_0 : The sample follows a specified distribution

H_1 : The sample does not follow the specified distribution

เงื่อนไข	ผลการประเมิน
$KS \geq 50\%$	ดีมาก
$40\% \leq KS < 50\%$	ดี
$20\% \leq KS < 40\%$	ปานกลาง
$KS < 20\%$	ไม่ผ่าน

ผลลัพธ์

Corporate Portfolio (Industry Factor)

ตัวแปร	K-S Statistic	Confidence Level 90	Confidence Level 95
new_I101	23.82%	Reject H0	Fail to Reject H0
new_I102	10.94%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0
new_I103	19.98%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0
new_I104	17.34%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0
new_I105	25.91%	Reject H0	Reject H0

Corporate Portfolio (Financial Factor)

ตัวแปร	K-S Statistic	Confidence Level 90	Confidence Level 95
new_DSCR	36.33%	Reject H0	Fail to Reject H0
new_TotalAssetTurnover	8.76%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0
new_InventoryTurnover	11.88%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0
new_ReceivableTurnover	21.82%	Reject H0	Fail to Reject H0
new_CurrentRatio	31.52%	Reject H0	Fail to Reject H0
new_TotalDebtsToSales	36.75%	Reject H0	Reject H0
new_NetProfitMargin	22.31%	Reject H0	Fail to Reject H0
new_DERatio	33.46%	Reject H0	Reject H0

หมายเหตุ: โดยทั่วไปแล้วการทดสอบ KS test จะไม่นำมาใช้ทดสอบระดับตัวแปร

Quantitative Model Validation

การทดสอบความสามารถในการจำแนกกลุ่มหนี้

Kolmogorov-Smirnov Test

Kolmogorov-Smirnov Test (KS test) เป็นการหาระยะห่างที่มากที่สุดระหว่าง 2 กลุ่มประชากร ในที่นี้คือ Good accounts และ Bad accounts บนความถี่สะสม (Cumulative) หมายความว่ายิ่งแบบจำลองสามารถแบ่งแยก Good กับ Bad ได้ดีมากเท่าใด ระยะห่างระหว่าง 2 กลุ่มประชากรยิ่งต้องมากขึ้นเท่านั้น โดยค่า KS สามารถคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$KS_{n,m} = \sup_x |F_{Good,n}(x) - F_{Bad,m}(x)|$$

H_0 : The sample follows a specified distribution

H_1 : The sample does not follow the specified distribution

เงื่อนไข	ผลการประเมิน
$KS \geq 50\%$	ดีมาก
$40\% \leq KS < 50\%$	ดี
$20\% \leq KS < 40\%$	ปานกลาง
$KS < 20\%$	ไม่ผ่าน

ผลลัพธ์

SMEs Portfolio (Business Factor)

ตัวแปร	K-S Statistic	Confidence Level 90	Confidence Level 95
new_EE101	18.16%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0
new_EE102	20.82%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0
new_EE103	11.63%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0
new_EE104	2.16%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0
new_EE201	34.88%	Reject H0	Reject H0
new_EE202	15.06%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0
new_EE203	19.66%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0
new_EXX6	10.14%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0
new_EE204	10.46%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0
new_EE301	6.57%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0
new_EE302	59.57%	Reject H0	Reject H0

หมายเหตุ: โดยทั่วไปแล้วการทดสอบ KS test จะไม่นำมาใช้ทดสอบระดับตัวแปร

Quantitative Model Validation

การทดสอบความสามารถในการจำแนกกลุ่มหนี้

Kolmogorov-Smirnov Test

Kolmogorov-Smirnov Test (KS test) เป็นการหาระยะห่างที่มากที่สุดระหว่าง 2 กลุ่มประชากร ในที่นี้คือ Good accounts และ Bad accounts บนความถี่สะสม (Cumulative) หมายความว่ายิ่งแบบจำลองสามารถแบ่งแยก Good กับ Bad ได้ดีมากเท่าใด ระยะห่างระหว่าง 2 กลุ่มประชากรยิ่งต้องมากขึ้นเท่านั้น โดยค่า KS สามารถคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$KS_{n,m} = \sup_x |F_{Good,n}(x) - F_{Bad,m}(x)|$$

H_0 : The sample follows a specified distribution

H_1 : The sample does not follow the specified distribution

เงื่อนไข	ผลการประเมิน
$KS \geq 50\%$	ดีมาก
$40\% \leq KS < 50\%$	ดี
$20\% \leq KS < 40\%$	ปานกลาง
$KS < 20\%$	ไม่ผ่าน

ผลลัพธ์

SMEs Portfolio (Industry Factor)

ตัวแปร	K-S Statistic	Confidence Level 90	Confidence Level 95
new_I101	15.84%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0
new_I102	21.55%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0
new_I103	26.24%	Reject H0	Fail to Reject H0
new_I104	13.57%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0
new_I105	20.25%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0

SMEs Portfolio (Financial Factor)

ตัวแปร	K-S Statistic	Confidence Level 90	Confidence Level 95
new_DSCR	1.34%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0
new_TotalAssetTurnover	12.12%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0
new_InventoryTurnover	6.00%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0
new_ReceivableTurnover	6.64%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0
new_CurrentRatio	11.39%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0
new_TotalDebtsToSales	1.61%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0
new_DERatio	4.24%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0
new_NetProfitMargin	9.83%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0

หมายเหตุ: โดยทั่วไปแล้วการทดสอบ KS test จะไม่นำมาใช้ทดสอบระดับตัวแปร

Quantitative Model Validation

การทดสอบความสามารถในการจำแนกกลุ่มหนี้

Kolmogorov-Smirnov Test

Kolmogorov-Smirnov Test (KS test) เป็นการหาระยะห่างที่มากที่สุดระหว่าง 2 กลุ่มประชากร ในที่นี้คือ Good accounts และ Bad accounts บนความถี่สะสม (Cumulative) หมายความว่ายิ่งแบบจำลองสามารถแบ่งแยก Good กับ Bad ได้ดีมากเท่าใด ระยะห่างระหว่าง 2 กลุ่มประชากรยิ่งต้องมากขึ้นเท่านั้น โดยค่า KS สามารถคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$KS_{n,m} = \sup_x |F_{Good,n}(x) - F_{Bad,m}(x)|$$

H_0 : The sample follows a specified distribution

H_1 : The sample does not follow the specified distribution

เงื่อนไข	ผลการประเมิน
$KS \geq 50\%$	ดีมาก
$40\% \leq KS < 50\%$	ดี
$20\% \leq KS < 40\%$	ปานกลาง
$KS < 20\%$	ไม่ผ่าน

ผลลัพธ์

Retail SMEs Portfolio (Business Factor)

ตัวแปร	K-S Statistic	Confidence Level 90	Confidence Level 95
B610_Sc	24.09%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0
B710_Sc	29.59%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0
B720_Sc	19.64%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0
B2010_Sc	41.33%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0
BusinessAge_Sc	39.77%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0
CwsFactor1_Sc	67.06%	Reject H0	Reject H0
new_NCB7	25.08%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0
new_NCB4	5.24%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0

หมายเหตุ: โดยทั่วไปแล้วการทดสอบ KS test จะไม่นำมาใช้ทดสอบระดับตัวแปร

Quantitative Model Validation

การทดสอบความสามารถในการจำแนกกลุ่มหนี้

Kolmogorov-Smirnov Test

Kolmogorov-Smirnov Test (KS test) เป็นการหาระยะห่างที่มากที่สุดระหว่าง 2 กลุ่มประชากร ในที่นี้คือ Good accounts และ Bad accounts บนความถี่สะสม (Cumulative) หมายความว่ายิ่งแบบจำลองสามารถแบ่งแยก Good กับ Bad ได้ดีมากเท่าใด ระยะห่างระหว่าง 2 กลุ่มประชากรยิ่งต้องมากขึ้นเท่านั้น โดยค่า KS สามารถคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$KS_{n,m} = \sup_x |F_{Good,n}(x) - F_{Bad,m}(x)|$$

H_0 : The sample follows a specified distribution

H_1 : The sample does not follow the specified distribution

เงื่อนไข	ผลการประเมิน
KS ≥ 50%	ดีมาก
40% ≤ KS < 50%	ดี
20% ≤ KS < 40%	ปานกลาง
KS < 20%	ไม่ผ่าน

ผลลัพธ์

Retail SMEs Portfolio (Industry Factor)

ตัวแปร	K-S Statistic	Confidence Level 90	Confidence Level 95
new_I101	29.14%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0
new_I102	19.22%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0
new_I103	18.77%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0
new_I104	21.71%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0
new_I105	11.92%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0

Retail SMEs Portfolio (Financial Factor)

ตัวแปร	K-S Statistic	Confidence Level 90	Confidence Level 95
NetProfitMargin_Sc	6.24%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0
DERatio_Sc	14.36%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0
TotalDebtsToSales_Sc	9.31%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0
CurrentRatio_Sc	10.52%	Fail to Reject H0	Fail to Reject H0

หมายเหตุ: โดยทั่วไปแล้วการทดสอบ KS test จะไม่นำมาใช้ทดสอบระดับตัวแปร

Quantitative Model Validation

การทดสอบความสามารถในการจำแนกลูกหนี้

Wight of Evidence and Information Value

Weight of Evidence (WOE) เป็นเครื่องมือวัดประสิทธิภาพของแบบจำลองในการจำแนก
ระหว่างลูกหนี้ดีและลูกหนี้ไม่ดี WOE คำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$WOE_i = \ln \left(\frac{Good_i / Total\ Good}{Bad_i / Total\ Bad} \right)$$

และค่า Information Value (IV) สามารถคำนวณได้ตามสมการดังต่อไปนี้

$$IV_i = \sum_{i=1}^n \left(\frac{Good_i}{Total\ Good} - \frac{Bad_i}{Total\ Bad} \right) \times WOE_i$$

เงื่อนไข	ผลการประเมิน
$IV \geq 0.3$	ดี
$0.1 \leq IV < 0.3$	ปานกลาง
$IV < 0.1$	ไม่ผ่าน

ผลลัพธ์

พอร์ตโฟลิโอ	Information Value	ผลลัพธ์
Corporate	2.69	✓ ผ่าน
SMEs	0.96	✓ ผ่าน
Retail SMEs	0.45	✓ ผ่าน

Quantitative Model Validation

การทดสอบความสามารถในการจำแนกลูกหนี้

Wight of Evidence and Information Value

Weight of Evidence (WOE) เป็นเครื่องมือวัดประสิทธิภาพของแบบจำลองในการจำแนก ระหว่างลูกหนี้ดีและลูกหนี้ไม่ดี WOE คำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$WOE_i = \ln \left(\frac{Good_i / Total\ Good}{Bad_i / Total\ Bad} \right)$$

และค่า Information Value (IV) สามารถคำนวณได้ตามสมการดังต่อไปนี้

$$IV_i = \sum_{i=1}^n \left(\frac{Good_i}{Total\ Good} - \frac{Bad_i}{Total\ Bad} \right) \times WOE_i$$

เงื่อนไข	ผลการประเมิน
$IV \geq 0.3$	ดี
$0.1 \leq IV < 0.3$	ปานกลาง
$IV < 0.1$	ไม่ผ่าน

ผลลัพธ์

Corporate Portfolio (Business Factor)

ตัวแปร	Information Value
new_N101	0.61
new_N102	0.36
new_N103	1.22
new_N104	2.42
new_N105	3.40
new_N106	1.91
new_N107	0.00
new_N108	0.76
new_N109	1.02
new_N110	0.94
new_N111	0.50
new_N112	0.39
new_N113	0.46
new_N114	0.03
new_N115	0.03
new_N116	0.00
new_N117	0.11

Quantitative Model Validation

การทดสอบความสามารถในการจำแนกลูกหนี้

Wight of Evidence and Information Value

Weight of Evidence (WOE) เป็นเครื่องมือวัดประสิทธิภาพของแบบจำลองในการจำแนก ระหว่างลูกหนี้ดีและลูกหนี้ไม่ดี WOE คำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$WOE_i = \ln \left(\frac{Good_i / Total\ Good}{Bad_i / Total\ Bad} \right)$$

และค่า Information Value (IV) สามารถคำนวณได้ตามสมการดังต่อไปนี้

$$IV_i = \sum_{i=1}^n \left(\frac{Good_i}{Total\ Good} - \frac{Bad_i}{Total\ Bad} \right) \times WOE_i$$

เงื่อนไข	ผลการประเมิน
$IV \geq 0.3$	ดี
$0.1 \leq IV < 0.3$	ปานกลาง
$IV < 0.1$	ไม่ผ่าน

ผลลัพธ์

Corporate Portfolio (Industry Factor)

ตัวแปร	Information Value
new_I101	0.38
new_I102	0.14
new_I103	0.34
new_I104	0.49
new_I105	0.32

Corporate Portfolio (Financial Factor)

ตัวแปร	Information Value
new_DSCR	0.42
new_TotalAssetTurnover	0.08
new_InventoryTurnover	0.12
new_ReceivableTurnover	0.28
new_CurrentRatio	0.29
new_TotalDebtsToSales	0.59
new_NetProfitMargin	0.41
new_DERatio	0.62

Quantitative Model Validation

การทดสอบความสามารถในการจำแนกลูกหนี้

Wight of Evidence and Information Value

Weight of Evidence (WOE) เป็นเครื่องมือวัดประสิทธิภาพของแบบจำลองในการจำแนก ระหว่างลูกหนี้ดีและลูกหนี้ไม่ดี WOE คำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$WOE_i = \ln \left(\frac{Good_i / Total\ Good}{Bad_i / Total\ Bad} \right)$$

และค่า Information Value (IV) สามารถคำนวณได้ตามสมการดังต่อไปนี้

$$IV_i = \sum_{i=1}^n \left(\frac{Good_i}{Total\ Good} - \frac{Bad_i}{Total\ Bad} \right) \times WOE_i$$

เงื่อนไข	ผลการประเมิน
$IV \geq 0.3$	ดี
$0.1 \leq IV < 0.3$	ปานกลาง
$IV < 0.1$	ไม่ผ่าน

ผลลัพธ์

SMEs Portfolio (Business Factor)

ตัวแปร	Information Value
new_EE101	0.32
new_EE102	0.45
new_EE103	0.09
new_EE104	0.01
new_EE201	0.79
new_EE202	0.35
new_EE203	0.13
new_EXX6	0.18
new_EE204	0.18
new_EE301	0.14
new_EE302	2.15

Quantitative Model Validation

การทดสอบความสามารถในการจำแนกลูกหนี้

Wight of Evidence and Information Value

Weight of Evidence (WOE) เป็นเครื่องมือวัดประสิทธิภาพของแบบจำลองในการจำแนก
ระหว่างลูกหนี้ดีและลูกหนี้ไม่ดี WOE คำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$WOE_i = \ln \left(\frac{Good_i / Total\ Good}{Bad_i / Total\ Bad} \right)$$

และค่า Information Value (IV) สามารถคำนวณได้ตามสมการดังต่อไปนี้

$$IV_i = \sum_{i=1}^n \left(\frac{Good_i}{Total\ Good} - \frac{Bad_i}{Total\ Bad} \right) \times WOE_i$$

เงื่อนไข	ผลการประเมิน
$IV \geq 0.3$	ดี
$0.1 \leq IV < 0.3$	ปานกลาง
$IV < 0.1$	ไม่ผ่าน

ผลลัพธ์

SMEs Portfolio (Industry Factor)

ตัวแปร	Information Value
new_I101	0.22
new_I102	0.32
new_I103	0.39
new_I104	0.28
new_I105	0.12

SMEs Portfolio (Financial Factor)

ตัวแปร	Information Value
new_DSCR	0.00
new_TotalAssetTurnover	0.10
new_InventoryTurnover	0.03
new_ReceivableTurnover	0.03
new_CurrentRatio	0.18
new_TotalDebtsToSales	0.01
new_DERatio	0.02
new_NetProfitMargin	0.08

Quantitative Model Validation

การทดสอบความสามารถในการจำแนกลูกค้า

Wight of Evidence and Information Value

Weight of Evidence (WOE) เป็นเครื่องมือวัดประสิทธิภาพของแบบจำลองในการจำแนก
ระหว่างลูกค้าที่ดีและลูกค้าที่ไม่ดี WOE คำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$WOE_i = \ln \left(\frac{Good_i / Total\ Good}{Bad_i / Total\ Bad} \right)$$

และค่า Information Value (IV) สามารถคำนวณได้ตามสมการดังต่อไปนี้

$$IV_i = \sum_{i=1}^n \left(\frac{Good_i}{Total\ Good} - \frac{Bad_i}{Total\ Bad} \right) \times WOE_i$$

เงื่อนไข	ผลการประเมิน
$IV \geq 0.3$	ดี
$0.1 \leq IV < 0.3$	ปานกลาง
$IV < 0.1$	ไม่ผ่าน

ผลลัพธ์

Retail SMEs Portfolio (Business Factor)

ตัวแปร	Information Value
B610_Sc	0.37
B710_Sc	0.47
B720_Sc	0.15
B2010_Sc	1.20
BusinessAge_Sc	0.48
CwsFactor1_Sc	2.24
new_NCB7	0.71
new_NCB4	0.01

Quantitative Model Validation

การทดสอบความสามารถในการจำแนกลูกหนี้

Wight of Evidence and Information Value

Weight of Evidence (WOE) เป็นเครื่องมือวัดประสิทธิภาพของแบบจำลองในการจำแนก ระหว่างลูกหนี้ดีและลูกหนี้ไม่ดี WOE คำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$WOE_i = \ln \left(\frac{Good_i / Total\ Good}{Bad_i / Total\ Bad} \right)$$

และค่า Information Value (IV) สามารถคำนวณได้ตามสมการดังต่อไปนี้

$$IV_i = \sum_{i=1}^n \left(\frac{Good_i}{Total\ Good} - \frac{Bad_i}{Total\ Bad} \right) \times WOE_i$$

เงื่อนไข	ผลการประเมิน
IV ≥ 0.3	ดี
0.1 ≤ IV < 0.3	ปานกลาง
IV < 0.1	ไม่ผ่าน

ผลลัพธ์

Retail SMEs Portfolio (Industry Factor)

ตัวแปร	Information Value
new_I101	0.12
new_I102	0.08
new_I103	0.25
new_I104	0.42
new_I105	0.09

Retail SMEs Portfolio (Financial Factor)

ตัวแปร	Information Value
NetProfitMargin_Sc	0.05
DERatio_Sc	0.16
TotalDebtsToSales_Sc	0.21
CurrentRatio_Sc	0.25

Backtesting: Accuracy

Quantitative Model Validation

การทดสอบความถูกต้อง

Area Under ROC Curve and Accuracy Ratio

Area Under ROC Curve (AUC) เป็นการทดสอบความสามารถในการจำแนกกลุ่มประชากร โดยค่า AUC นั้นคำนวณจากพื้นที่ใต้กราฟ ROC ยิ่งค่า AUC เข้าใกล้ 100% ยิ่งแสดงถึงความสามารถในการแยกแยะที่ดี โดยค่า AUC นั้นสามารถคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

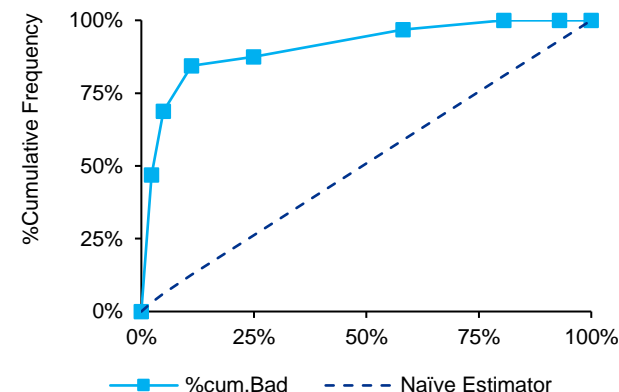
$$AUC = \sum_{i=1}^n \frac{(F_{Good,i}(x) - F_{Bad,i-1}(x)) \times (F_{Bad,i}(x) - F_{Bad,i-1}(x))}{2}$$

Accuracy Ratio คือการวัดประสิทธิภาพของการแบ่งแยกกลุ่มนี้ดีและไม่ดีของแบบจำลองเช่นเดียวกับค่า AUC โดยค่าสามารถคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$AR = 2 \times AUC - 1$$

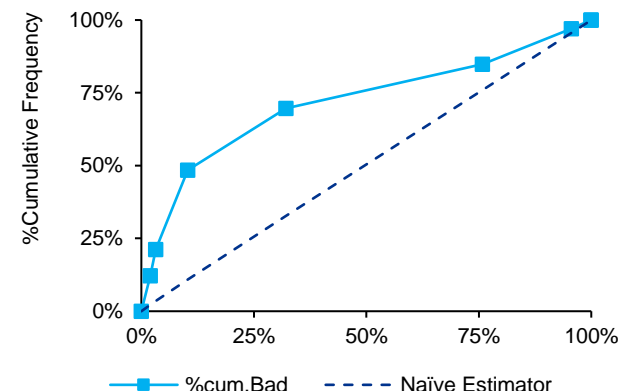
AUC	Gini Coefficient	ผลการประเมิน
$AUC \geq 80\%$	$AR \geq 60\%$	ดีมาก
$70\% \leq AUC < 80\%$	$40\% \leq AR < 60\%$	ดี
$60\% \leq AUC < 70\%$	$20\% \leq AR < 40\%$	ปานกลาง
$AUC < 60\%$	$AR < 20\%$	ไม่ผ่าน

Corporate Portfolio



ผลลัพธ์	
AUC	90.83%
Accuracy Ratio	81.66%

SMEs Portfolio



ผลลัพธ์	
AUC	71.79%
Accuracy Ratio	43.57%

Quantitative Model Validation

การทดสอบความถูกต้อง

Area Under ROC Curve and Accuracy Ratio

Area Under ROC Curve (AUC) เป็นการทดสอบความสามารถในการจำแนกกลุ่มประชากร โดยค่า AUC นั้นคำนวณจากพื้นที่ใต้กราฟ ROC ยิ่งค่า AUC เข้าใกล้ 100% ยิ่งแสดงถึงความสามารถในการแยกแยะที่ดี โดยค่า AUC นั้นสามารถคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

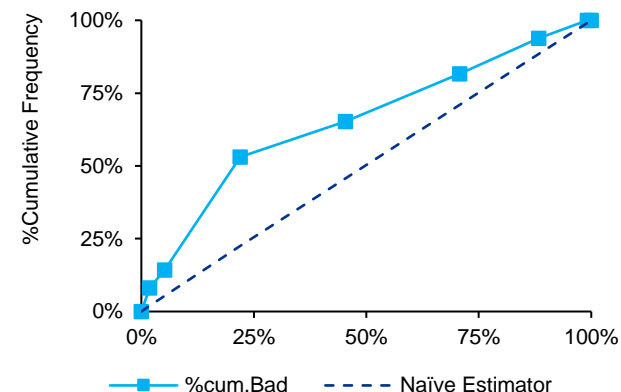
$$AUC = \sum_{i=1}^n \frac{(F_{Good,i}(x) - F_{Bad,i-1}(x)) \times (F_{Bad,i}(x) - F_{Bad,i-1}(x))}{2}$$

Accuracy Ratio คือการวัดประสิทธิภาพของการแบ่งแยกกลุ่มนี้ดีและไม่ดีของแบบจำลองเช่นเดียวกับค่า AUC โดยค่าสามารถคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$AR = 2 \times AUC - 1$$

AUC	Gini Coefficient	ผลการประเมิน
$AUC \geq 80\%$	$AR \geq 60\%$	ดีมาก
$70\% \leq AUC < 80\%$	$40\% \leq AR < 60\%$	ดี
$60\% \leq AUC < 70\%$	$20\% \leq AR < 40\%$	ปานกลาง
$AUC < 60\%$	$AR < 20\%$	ไม่ผ่าน

Retail SMEs Portfolio



ผลลัพธ์	
AUC	65.36%
Accuracy Ratio	30.71%

Quantitative Model Validation

การทดสอบความถูกต้อง

Area Under ROC Curve and Accuracy Ratio

Area Under ROC Curve (AUC) เป็นการทดสอบความสามารถในการจำแนกกลุ่มประชากร โดยค่า AUC นั้นคำนวณจากพื้นที่ใต้กราฟ ROC ยิ่งค่า AUC เข้าใกล้ 100% ยิ่งแสดงถึงความสามารถในการแยกแยะที่ดี โดยค่า AUC นั้นสามารถคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$AUC = \sum_{i=1}^n \frac{(F_{Good,i}(x) - F_{Bad,i-1}(x)) \times (F_{Bad,i}(x) - F_{Bad,i-1}(x))}{2}$$

Accuracy Ratio คือการวัดประสิทธิภาพของการแบ่งแยกกลุ่มนี้ดีและไม่ดีของแบบจำลองเช่นเดียวกับค่า AUC โดยค่าสามารถคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$AR = 2 \times AUC - 1$$

AUC	Gini Coefficient	ผลการประเมิน
$AUC \geq 80\%$	$AR \geq 60\%$	ดีมาก
$70\% \leq AUC < 80\%$	$40\% \leq AR < 60\%$	ดี
$60\% \leq AUC < 70\%$	$20\% \leq AR < 40\%$	ปานกลาง
$AUC < 60\%$	$AR < 20\%$	ไม่ผ่าน

Corporate Portfolio (Business Factor)

ตัวแปร	Area Under ROC Curve	Accuracy Ratio	Risk Ranking
new_N101	64.72%	29.43%	⊗
new_N102	59.67%	19.35%	⊗
new_N103	77.19%	54.38%	⊙
new_N104	87.15%	74.31%	⊗
new_N105	88.98%	77.96%	⊙
new_N106	83.78%	67.56%	⊙
new_N107	47.71%	-4.58%	⊗
new_N108	68.88%	37.75%	⊙
new_N109	72.85%	45.71%	⊙
new_N110	65.67%	31.35%	⊗
new_N111	64.55%	29.10%	⊙
new_N112	56.07%	12.15%	⊗
new_N113	61.74%	23.49%	⊗
new_N114	51.88%	3.77%	⊗
new_N115	54.56%	9.12%	⊗
new_N116	51.02%	2.05%	⊙
new_N117	56.97%	13.93%	⊗

หมายเหตุ: โดยทั่วไปแล้วการทดสอบ AUC และ Accuracy Ratio จะไม่นำมาใช้ทดสอบระดับตัวแปร

Quantitative Model Validation

การทดสอบความถูกต้อง

Area Under ROC Curve and Accuracy Ratio

Area Under ROC Curve (AUC) เป็นการทดสอบความสามารถในการจำแนกกลุ่มประชากร โดยค่า AUC นั้นคำนวณจากพื้นที่ใต้กราฟ ROC ยิ่งค่า AUC เข้าใกล้ 100% ยิ่งแสดงถึงความสามารถในการแยกแยะที่ดี โดยค่า AUC นั้นสามารถคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$AUC = \sum_{i=1}^n \frac{(F_{Good,i}(x) - F_{Bad,i-1}(x)) \times (F_{Bad,i}(x) - F_{Bad,i-1}(x))}{2}$$

Accuracy Ratio คือการวัดประสิทธิภาพของการแบ่งแยกกลุ่มนี้ดีและไม่ดีของแบบจำลองเช่นเดียวกับค่า AUC โดยค่าสามารถคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$AR = 2 \times AUC - 1$$

AUC	Gini Coefficient	ผลการประเมิน
AUC ≥ 80%	AR ≥ 60%	ดีมาก
70% ≤ AUC < 80%	40% ≤ AR < 60%	ดี
60% ≤ AUC < 70%	20% ≤ AR < 40%	ปานกลาง
AUC < 60%	AR < 20%	ไม่ผ่าน

Corporate Portfolio (Industry Factor)

ตัวแปร	Area Under ROC Curve	Accuracy Ratio	Risk Ranking
I101	62.74%	25.48%	⊗
I102	53.36%	6.73%	⊗
I103	61.13%	22.26%	✓
I104	55.79%	11.58%	⊗
I105	62.84%	25.68%	⊗

Corporate Portfolio (Financial Factor)

ตัวแปร	Area Under ROC Curve	Accuracy Ratio	Risk Ranking
new_DSCR	66.86%	33.72%	⊗
new_TotalAssetTurnover	54.91%	9.81%	✓
new_InventoryTurnover	43.15%	-13.71%	⊗
new_ReceivableTurnover	60.91%	21.82%	✓
new_CurrentRatio	66.45%	32.91%	✓
new_TotalDebtsToSales	69.24%	38.47%	⊗
new_NetProfitMargin	61.08%	22.15%	⊗
new_DERatio	68.71%	37.42%	✓

หมายเหตุ: โดยทั่วไปแล้วการทดสอบ AUC และ Accuracy Ratio จะไม่ได้นำมาใช้ทดสอบระดับตัวแปร

Quantitative Model Validation

การทดสอบความถูกต้อง

Area Under ROC Curve and Accuracy Ratio

Area Under ROC Curve (AUC) เป็นการทดสอบความสามารถในการจำแนกกลุ่มประชากร โดยค่า AUC นั้นคำนวณจากพื้นที่ใต้กราฟ ROC ยิ่งค่า AUC เข้าใกล้ 100% ยิ่งแสดงถึงความสามารถในการแยกแยะที่ดี โดยค่า AUC นั้นสามารถคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$AUC = \sum_{i=1}^n \frac{(F_{Good,i}(x) - F_{Bad,i-1}(x)) \times (F_{Bad,i}(x) - F_{Bad,i-1}(x))}{2}$$

Accuracy Ratio คือการวัดประสิทธิภาพของการแบ่งแยกกลุ่มนี้ดีและไม่ดีของแบบจำลองเช่นเดียวกับค่า AUC โดยค่าสามารถคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$AR = 2 \times AUC - 1$$

AUC	Gini Coefficient	ผลการประเมิน
AUC ≥ 80%	AR ≥ 60%	ดีมาก
70% ≤ AUC < 80%	40% ≤ AR < 60%	ดี
60% ≤ AUC < 70%	20% ≤ AR < 40%	ปานกลาง
AUC < 60%	AR < 20%	ไม่ผ่าน

SMEs Portfolio (Business Factor)

ตัวแปร	Area Under ROC Curve	Accuracy Ratio	Risk Ranking
new_EE101	59.08%	18.16%	✓
new_EE102	60.25%	20.51%	✗
new_EE103	56.05%	12.09%	✓
new_EE104	50.87%	1.73%	✗
new_EE201	69.42%	38.84%	✓
new_EE202	57.53%	15.06%	✓
new_EE203	59.67%	19.34%	✗
new_EXX6	44.93%	-10.14%	✗
new_EE204	48.78%	-2.43%	✗
new_EE301	51.08%	2.17%	✗
new_EE302	80.76%	61.52%	✓

หมายเหตุ: โดยทั่วไปแล้วการทดสอบ AUC และ Accuracy Ratio จะไม่นำมาใช้ทดสอบระดับตัวแปร

Quantitative Model Validation

การทดสอบความถูกต้อง

Area Under ROC Curve and Accuracy Ratio

Area Under ROC Curve (AUC) เป็นการทดสอบความสามารถในการจำแนกกลุ่มประชากร โดยค่า AUC นั้นคำนวณจากพื้นที่ใต้กราฟ ROC ยิ่งค่า AUC เข้าใกล้ 100% ยิ่งแสดงถึงความสามารถในการแยกแยะที่ดี โดยค่า AUC นั้นสามารถคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$AUC = \sum_{i=1}^n \frac{(F_{Good,i}(x) - F_{Bad,i-1}(x)) \times (F_{Bad,i}(x) - F_{Bad,i-1}(x))}{2}$$

Accuracy Ratio คือการวัดประสิทธิภาพของการแบ่งแยกกลุ่มนี้ดีและไม่ดีของแบบจำลองเช่นเดียวกับค่า AUC โดยค่าสามารถคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$AR = 2 \times AUC - 1$$

AUC	Gini Coefficient	ผลการประเมิน
AUC ≥ 80%	AR ≥ 60%	ดีมาก
70% ≤ AUC < 80%	40% ≤ AR < 60%	ดี
60% ≤ AUC < 70%	20% ≤ AR < 40%	ปานกลาง
AUC < 60%	AR < 20%	ไม่ผ่าน

SMEs Portfolio (Industry Factor)

ตัวแปร	Area Under ROC Curve	Accuracy Ratio	Risk Ranking
new_I101	60.49%	20.97%	✓
new_I102	61.44%	22.88%	✗
new_I103	61.20%	22.39%	✗
new_I104	57.78%	15.56%	✗
new_I105	61.42%	22.84%	✓

SMEs Portfolio (Financial Factor)

ตัวแปร	Area Under ROC Curve	Accuracy Ratio	Risk Ranking
new_DSCR	50.32%	0.65%	✗
new_TotalAssetTurnover	46.17%	-7.66%	✗
new_InventoryTurnover	52.59%	5.19%	✗
new_ReceivableTurnover	53.32%	6.64%	✓
new_CurrentRatio	52.09%	4.18%	✓
new_TotalDebtsToSales	49.60%	-0.79%	✗
new_DERatio	48.83%	-2.33%	✗
new_NetProfitMargin	45.09%	-9.83%	✗

หมายเหตุ: โดยทั่วไปแล้วการทดสอบ AUC และ Accuracy Ratio จะไม่นำมาใช้ทดสอบระดับตัวแปร

Quantitative Model Validation

การทดสอบความถูกต้อง

Area Under ROC Curve and Accuracy Ratio

Area Under ROC Curve (AUC) เป็นการทดสอบความสามารถในการจำแนกกลุ่มประชากร โดยค่า AUC นั้นคำนวณจากพื้นที่ใต้กราฟ ROC ยิ่งค่า AUC เข้าใกล้ 100% ยิ่งแสดงถึงความสามารถในการแยกแยะที่ดี โดยค่า AUC นั้นสามารถคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$AUC = \sum_{i=1}^n \frac{(F_{Good,i}(x) - F_{Bad,i-1}(x)) \times (F_{Bad,i}(x) - F_{Bad,i-1}(x))}{2}$$

Accuracy Ratio คือการวัดประสิทธิภาพของการแบ่งแยกกลุ่มนี้ดีและไม่ดีของแบบจำลองเช่นเดียวกับค่า AUC โดยค่าสามารถคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$AR = 2 \times AUC - 1$$

AUC	Gini Coefficient	ผลการประเมิน
$AUC \geq 80\%$	$AR \geq 60\%$	ดีมาก
$70\% \leq AUC < 80\%$	$40\% \leq AR < 60\%$	ดี
$60\% \leq AUC < 70\%$	$20\% \leq AR < 40\%$	ปานกลาง
$AUC < 60\%$	$AR < 20\%$	ไม่ผ่าน

Retail SMEs Portfolio (Business Factor)

ตัวแปร	Area Under ROC Curve	Accuracy Ratio	Risk Ranking
B610_Sc	61.00%	22.00%	⊗
B710_Sc	64.36%	28.71%	⊗
B720_Sc	59.65%	19.31%	⊗
B2010_Sc	69.64%	39.28%	⊗
BusinessAge_Sc	65.84%	31.68%	⊗
CwsFactor1_Sc	81.93%	63.87%	⊗
new_NCB7	58.68%	17.36%	⊗
new_NCB4	48.16%	-3.68%	⊗

หมายเหตุ: โดยทั่วไปแล้วการทดสอบ AUC และ Accuracy Ratio จะไม่นำมาใช้ทดสอบระดับตัวแปร

Quantitative Model Validation

การทดสอบความถูกต้อง

Area Under ROC Curve and Accuracy Ratio

Area Under ROC Curve (AUC) เป็นการทดสอบความสามารถในการจำแนกกลุ่มประชากร โดยค่า AUC นั้นคำนวณจากพื้นที่ใต้กราฟ ROC ยิ่งค่า AUC เข้าใกล้ 100% ยิ่งแสดงถึงความสามารถในการแยกแยะที่ดี โดยค่า AUC นั้นสามารถคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$AUC = \sum_{i=1}^n \frac{(F_{Good,i}(x) - F_{Bad,i-1}(x)) \times (F_{Bad,i}(x) - F_{Bad,i-1}(x))}{2}$$

Accuracy Ratio คือการวัดประสิทธิภาพของการแบ่งแยกกลุ่มนี้ดีและไม่ดีของแบบจำลองเช่นเดียวกับค่า AUC โดยค่าสามารถคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$AR = 2 \times AUC - 1$$

AUC	Gini Coefficient	ผลการประเมิน
$AUC \geq 80\%$	$AR \geq 60\%$	ดีมาก
$70\% \leq AUC < 80\%$	$40\% \leq AR < 60\%$	ดี
$60\% \leq AUC < 70\%$	$20\% \leq AR < 40\%$	ปานกลาง
$AUC < 60\%$	$AR < 20\%$	ไม่ผ่าน

Retail SMEs Portfolio (Industry Factor)

ตัวแปร	Area Under ROC Curve	Accuracy Ratio	Risk Ranking
new_I101	65.48%	30.96%	⊗
new_I102	59.74%	19.48%	⊗
new_I103	50.73%	1.47%	⊗
new_I104	50.56%	1.11%	⊗
new_I105	56.58%	13.17%	⊗

Retail SMEs Portfolio (Financial Factor)

ตัวแปร	Area Under ROC Curve	Accuracy Ratio	Risk Ranking
NetProfitMargin_Sc	52.90%	5.80%	⊗
DERatio_Sc	52.94%	5.88%	⊗
TotalDebtsToSales_Sc	47.39%	-5.22%	⊗
CurrentRatio_Sc	53.72%	7.44%	⊗

หมายเหตุ: โดยทั่วไปแล้วการทดสอบ AUC และ Accuracy Ratio จะไม่ได้นำมาใช้ทดสอบระดับตัวแปร

Backtesting: Calibration

Quantitative Model Validation

การทดสอบการเทียบค่า

Master Scale

ในการทดสอบเทียบค่าในครั้งนี้จะทำการทดสอบโดยเปรียบเทียบระหว่าง Observed Default Rate และ Expected Default Rate จาก Master Scale ของทางธนาคารโดยจะใช้อัตราการผิดนัดชำระหนี้คาดหวังเฉลี่ย ในการทดสอบ ซึ่งมีรายละเอียดของ Master Scale ดังนี้

Master Scale			Model Rating		
Rating	Expected DR	Avg. Expected DR	Corporate	SMEs	RSME
1	0%	0.00%	A	A	A
2	< 0.5%	0.25%	B1, B2		
3	0.51% – 1%	0.75%	B3	B1, B2	B1, B2
4	1.01% – 1.5%	1.25%	B4	B3	B3
5	1.51% – 2%	1.75%		B4	
6	2.01% – 3%	2.50%	C1	C1	B4
7	3.01% – 5%	4.00%			C1
8	5.01% – 10%	7.50%	C2	C2	C2
9	10.01% – 30%	20.00%	C3	C3	
10	> 30%	40.00%			C3

การทดสอบการเทียบค่าอย่างง่าย

การทดสอบการเทียบค่าอย่างง่าย (Simple Calibration Test) เป็นการทดสอบเปรียบเทียบระหว่าง Expected Default Rate และ Observed Default Rate ในระดับพอร์ตโฟลิโอ โดยสามารถคำนวณอัตราการผิดนัดชำระหนี้ระดับพอร์ตโฟลิโอด้วยค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักด้วยจำนวนข้อมูลในแต่ละอันดับ Rating ซึ่งสามารถคำนวณได้ตามสมการด้านล่างดังนี้

$$Portfolio\ Default\ Rate = \frac{\sum_{i=1}^n w_i p_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

Portfolios	Expected Default Rate	Observed Default Rate
Corporate	1.51%	1.99%
SMEs	1.81%	1.49%
Retail SMEs	2.84%	1.85%

Quantitative Model Validation

การทดสอบการเทียบค่า

Binomial Test

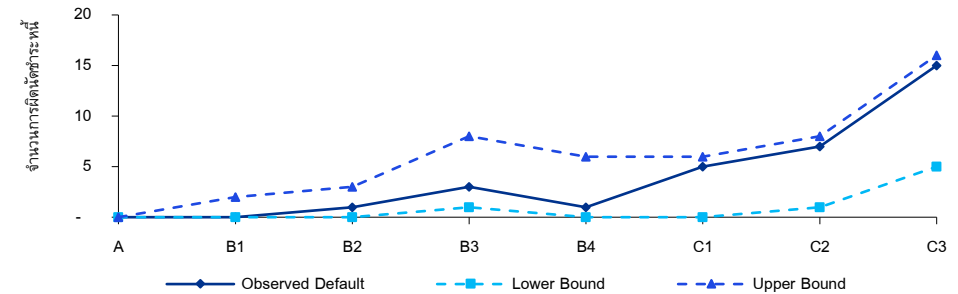
การทดสอบ Binomial Test เป็นการทดสอบที่ประเมินคุณภาพของการประมาณค่าความน่าจะเป็นในการผิดนัดชำระหนี้ (Probability of Default: PD) โดยการเทียบกับการผิดนัดชำระหนี้ที่เกิดขึ้นจริง (Observed Default Rate: ODR) ณ ช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง โดยมีสมมติฐานหลักคือการประมาณค่า PD ในแต่ละระดับ Rating มีความถูกต้อง และมีสมมติฐานรองคือการประมาณค่า PD ในแต่ละระดับ Rating นั้นมีค่าต่ำกว่าหรือสูงกว่าความเป็นจริง โดยสามารถคำนวณค่าทดสอบทางสถิติได้จากสมการ

$$P(X \leq k) \geq p$$
$$P(X \leq k) = \sum_{i=0}^k \binom{n}{i} q^i (1-q)^{n-i}$$

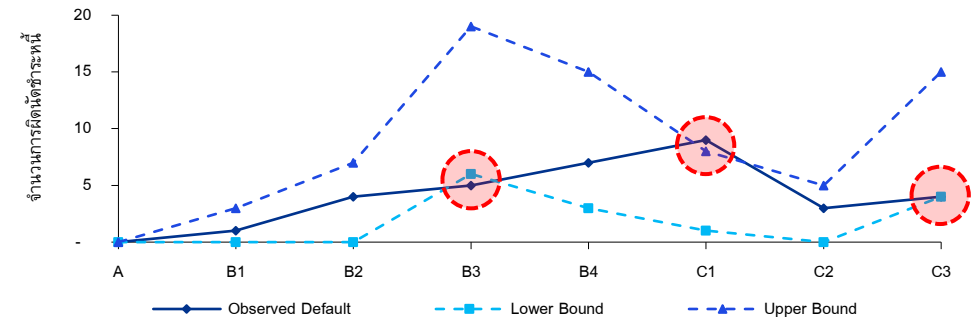
โดยถ้าหากจำนวนลูกหนี้ที่ผิดนัดชำระหนี้ในอันดับ Rating ใดๆ มีจำนวนที่มากกว่าหรือเท่ากับขอบบนหรือน้อยกว่าเท่ากับขอบล่างสมมติฐานหลักจะถูกปฏิเสธและสรุปว่าค่า PD ที่คาดการณ์นั้นมีค่าต่ำกว่าความเป็นจริง (Underestimated) หรือสูงกว่าความเป็นจริง (Overestimated)

ผลลัพธ์

Corporate Portfolio



SMEs Portfolio



Quantitative Model Validation

การทดสอบการเทียบค่า

Binomial Test

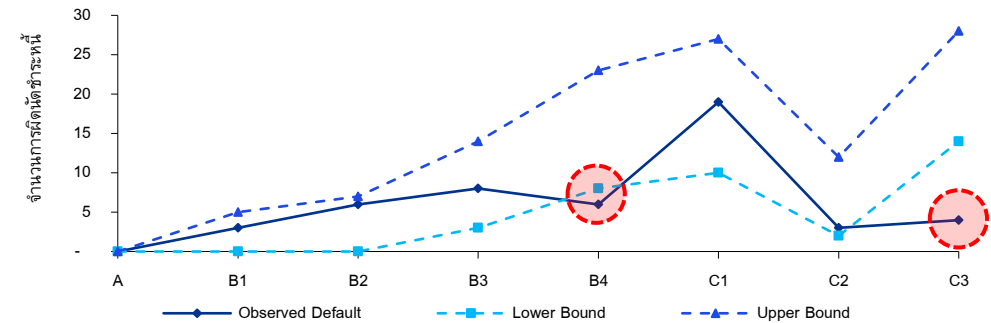
การทดสอบ Binomial Test เป็นการทดสอบที่ประเมินคุณภาพของการประมาณค่าความน่าจะเป็นในการผิดนัดชำระหนี้ (Probability of Default: PD) โดยการเทียบกับการผิดนัดชำระหนี้ที่เกิดขึ้นจริง (Observed Default Rate: ODR) ณ ช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง โดยมีสมมติฐานหลักคือการประมาณค่า PD ในแต่ละระดับ Rating มีความถูกต้อง และมีสมมติฐานรองคือการประมาณค่า PD ในแต่ละระดับ Rating นั้นมีค่าต่ำกว่าหรือสูงกว่าความเป็นจริง โดยสามารถคำนวณค่าทดสอบทางสถิติได้จากสมการ

$$P(X \leq k) \geq p$$
$$P(X \leq k) = \sum_{i=0}^k \binom{n}{i} q^i (1-q)^{n-i}$$

โดยถ้าหากจำนวนลูกหนี้ที่ผิดนัดชำระหนี้ในอันดับ Rating ใดๆ มีจำนวนที่มากกว่าหรือเท่ากับขอบบนหรือน้อยกว่าเท่ากับขอบล่างสมมติฐานหลักจะถูกปฏิเสธและสรุปว่าค่า PD ที่คาดการณ์นั้นมีค่าต่ำกว่าความเป็นจริง (Underestimated) หรือสูงกว่าความเป็นจริง (Overestimated)

ผลลัพธ์

Retail SMEs Portfolio



Quantitative Model Validation

การทดสอบการเทียบค่า

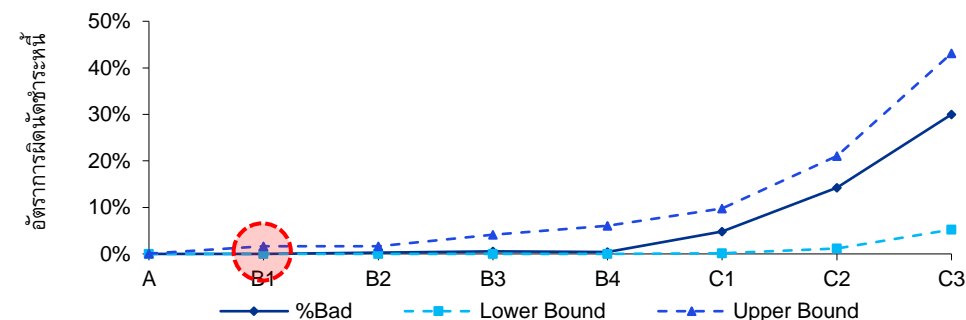
Modified Binomial Test

การทดสอบ Modified Binomial Test เป็นการทดสอบที่พัฒนามาจากการทดสอบ Binomial Test โดย Binomial Test นั้นจะมีสมมติฐานในการทดสอบโดยมีการกำหนดสมมติฐานว่าการผิดนัดชำระหนี้ของลูกหนี้แต่ละรายจะเป็นอิสระจากกันซึ่งอาจจะไม่สอดคล้องกับความเป็นจริงที่ลูกหนี้แต่ละรายจะได้รับผลกระทบจากปัจจัยเชิงระบบในรูปแบบเดียวกัน เช่น ภาวะเศรษฐกิจถดถอย, การเพิ่มขึ้นของต้นทุนในอุตสาหกรรม เป็นต้น โดย Modified Binomial Test จะเป็นการทดสอบโดยพิจารณาถึงความสัมพันธ์กันของการผิดนัดชำระหนี้ โดยสามารถคำนวณกรอบบนและกรอบล่างของความน่าจะเป็นในการผิดนัดชำระหนี้ได้ดังนี้

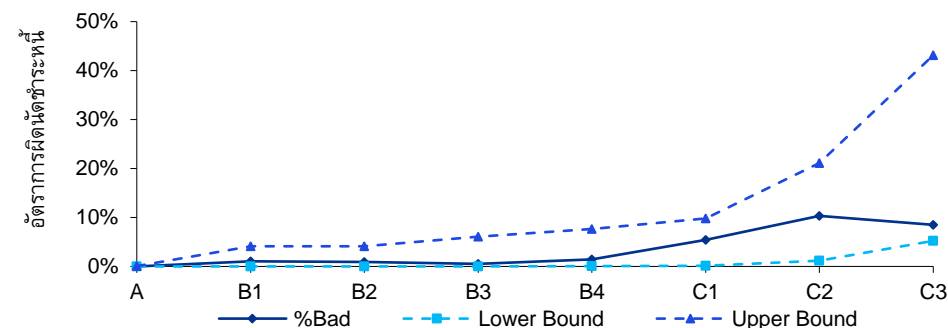
$$q = \Phi\left(\frac{\sqrt{\rho}\Phi^{-1}(\alpha) + \Phi^{-1}(PD_k)}{\sqrt{1-\rho}}\right)$$
$$\rho_{CORPs \text{ and } SMEs} = \frac{0.12 \times (1 - e^{-50 \times PD})}{1 - e^{-50}} + 0.24 \times \left(1 - \frac{1 - e^{-50 \times PD}}{1 - e^{-50}}\right)$$
$$\rho_{Retail \text{ SMEs}} = \frac{0.03 \times (1 - e^{-35 \times PD})}{1 - e^{-35}} + 0.16 \times \left(1 - \frac{1 - e^{-35 \times PD}}{1 - e^{-35}}\right)$$

ผลลัพธ์

Corporate Portfolio



SMEs Portfolio



Quantitative Model Validation

การทดสอบการเทียบค่า

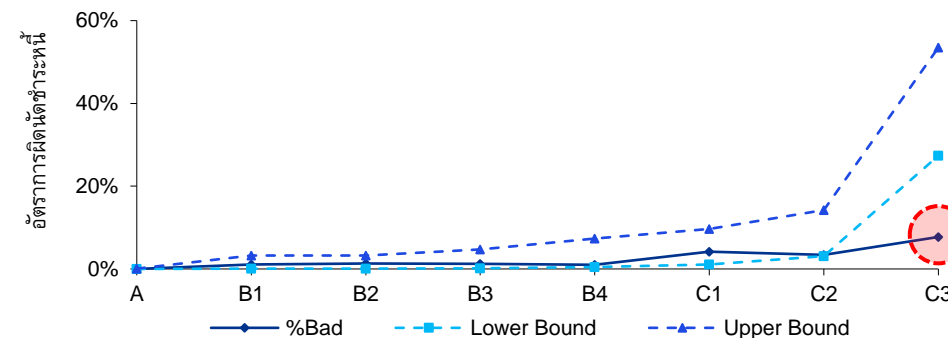
Modified Binomial Test

การทดสอบ Modified Binomial Test เป็นการทดสอบที่พัฒนามาจากการทดสอบ Binomial Test โดย Binomial Test นั้นจะมีสมมติฐานในการทดสอบโดยมีการกำหนดสมมติฐานว่าการผิดนัดชำระหนี้ของลูกหนี้แต่ละรายจะเป็นอิสระจากกันซึ่งอาจจะไม่สอดคล้องกับความเป็นจริงที่ลูกหนี้แต่ละรายจะได้รับผลกระทบจากปัจจัยเชิงระบบในรูปแบบเดียวกัน เช่น ภาวะเศรษฐกิจถดถอย, การเพิ่มขึ้นของต้นทุนในอุตสาหกรรม เป็นต้น โดย Modified Binomial Test จะเป็นการทดสอบโดยพิจารณาถึงความสัมพันธ์กันของการผิดนัดชำระหนี้ โดยสามารถคำนวณกรอบบนและกรอบล่างของความน่าจะเป็นในการผิดนัดชำระหนี้ได้ดังนี้

$$q = \Phi\left(\frac{\sqrt{\rho}\Phi^{-1}(\alpha) + \Phi^{-1}(PD_k)}{\sqrt{1-\rho}}\right)$$
$$\rho_{CORPs \text{ and } SMEs} = \frac{0.12 \times (1 - e^{-50 \times PD})}{1 - e^{-50}} + 0.24 \times \left(1 - \frac{1 - e^{-50 \times PD}}{1 - e^{-50}}\right)$$
$$\rho_{Retail \text{ SMEs}} = \frac{0.03 \times (1 - e^{-35 \times PD})}{1 - e^{-35}} + 0.16 \times \left(1 - \frac{1 - e^{-35 \times PD}}{1 - e^{-35}}\right)$$

ผลลัพธ์

Retail SMEs Portfolio



Quantitative Model Validation

การทดสอบการเทียบค่า

Hosmer-Lemeshow Test

การทดสอบ Hosmer-Lemeshow คือการทดสอบ Goodness of Fit ระหว่างอัตราการผิดนัดชำระหนี้ที่คาดหวัง (Expected Default Rate) และอัตราการผิดนัดชำระหนี้ที่เกิดขึ้นจริง (Observed Default Rate) ว่ามีความสอดคล้องกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ โดยสามารถคำนวณค่าทดสอบทางสถิติได้ตามสมการด้านล่างดังนี้

$$T_k = \sum_{i=0}^k \frac{(n_i p_i - \theta_i)^2}{n_i p_i (1 - p_i)}$$

ค่าสถิติ T สามารถใช้ในการทดสอบสมมติฐานทางสถิติโดยค่าสถิติ T จะมีการแจกแจงแบบไคสแควร์ ซึ่งถ้าหากค่า p-Value มีค่าต่ำกว่า 0.05 จะสรุปได้ว่าอัตราการผิดนัดชำระหนี้ที่คาดหวังกับอัตราการผิดนัดชำระหนี้ที่เกิดขึ้นจริงนั้น ในภาพรวมทุกระดับความน่าเชื่อถือทางด้านเครดิตนั้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลลัพธ์

พอร์ตโฟลิโอ	ค่าสถิติ T	p-Value	ผลลัพธ์
Corporate	10.51	0.23	✓ ผ่าน
SMEs	14.77	0.06	✓ ผ่าน
Retail SMEs	32.91	0.00	✗ ไม่ผ่าน

Backtesting: Stability

Quantitative Model Validation

การทดสอบความเสถียร

Population Stability Index

Population Stability Index (PSI) ใช้ประเมินการเปลี่ยนแปลงลักษณะของประชากรตามระยะเวลา เพื่อทดสอบความคล้ายคลึงกันระหว่างประชากรในปัจจุบัน (Current Year's Population) กับประชากรในอดีตหรือช่วงเวลาที่พัฒนาแบบจำลอง (Base Year's Population) โดยสามารถคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$PSI = \sum_{k=1}^K \ln \left[\frac{n_{b,k}}{N_b} / \frac{n_{c,k}}{N_c} \right] \cdot \left[\frac{n_{b,k}}{N_b} - \frac{n_{c,k}}{N_c} \right]$$

โดยการทดสอบโดยใช้ Population Stability Index จะมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

เกณฑ์การพิจารณา	ผลการทดสอบ
PSI < 10%	ผ่าน
10% ≤ PSI < 25%	ยอมรับได้
PSI ≥ 25%	ไม่ผ่าน

ผลลัพธ์

Corporate Portfolio

ช่วงเวลา	PSI
Oct 2023	0.01%
Nov 2023	0.05%
Dec 2023	0.06%
Jan 2024	0.12%
Feb 2024	0.25%
Mar 2024	0.33%

SMEs Portfolio

ช่วงเวลา	PSI
Oct 2023	0.08%
Nov 2023	0.35%
Dec 2023	0.75%
Jan 2024	1.13%
Feb 2024	1.32%
Mar 2024	1.79%

Quantitative Model Validation

การทดสอบความเสถียร

Population Stability Index

Population Stability Index (PSI) ใช้ประเมินการเปลี่ยนแปลงลักษณะของประชากรตามระยะเวลา เพื่อทดสอบความคล้ายคลึงกันระหว่างประชากรในปัจจุบัน (Current Year's Population) กับประชากรในอดีตหรือช่วงเวลาที่พัฒนาแบบจำลอง (Base Year's Population) โดยสามารถคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$PSI = \sum_{k=1}^K \ln \left[\frac{n_{b,k}}{N_b} / \frac{n_{c,k}}{N_c} \right] \cdot \left[\frac{n_{b,k}}{N_b} - \frac{n_{c,k}}{N_c} \right]$$

โดยการทดสอบโดยใช้ Population Stability Index จะมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

เกณฑ์การพิจารณา	ผลการทดสอบ
PSI < 10%	ผ่าน
10% ≤ PSI < 25%	ยอมรับได้
PSI ≥ 25%	ไม่ผ่าน

ผลลัพธ์

Retail SMEs Portfolio

ช่วงเวลา	PSI
Oct 2023	0.09%
Nov 2023	0.39%
Dec 2023	0.81%
Jan 2024	1.21%
Feb 2024	1.35%
Mar 2024	1.64%

Project Finance Portfolio

ช่วงเวลา	PSI
ทั้งหมด	7.75%

Quantitative Model Validation

การทดสอบความเสถียร

Population Stability Index

Population Stability Index (PSI) ใช้ประเมินการเปลี่ยนแปลงลักษณะของประชากรตามระยะเวลา เพื่อทดสอบความคล้ายคลึงกันระหว่างประชากรในปัจจุบัน (Current Year's Population) กับประชากรในอดีตหรือช่วงเวลาที่พัฒนาแบบจำลอง (Base Year's Population) โดยสามารถคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$PSI = \sum_{k=1}^K \ln \left[\frac{n_{b,k}}{N_b} / \frac{n_{c,k}}{N_c} \right] \cdot \left[\frac{n_{b,k}}{N_b} - \frac{n_{c,k}}{N_c} \right]$$

โดยการทดสอบโดยใช้ Population Stability Index จะมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

เกณฑ์การพิจารณา	ผลการทดสอบ
PSI < 10%	ผ่าน
10% ≤ PSI < 25%	ยอมรับได้
PSI ≥ 25%	ไม่ผ่าน

ผลลัพธ์

Corporate Portfolio

ตัวแปร	PSI
Business	
new_N101	0.15%
new_N102	0.23%
new_N103	0.01%
new_N104	0.65%
new_N105	0.19%
new_N106	1.99%
new_N107	0.00%
new_N108	0.08%
new_N109	0.08%
new_N110	0.76%
new_N111	0.03%
new_N112	0.14%
new_N113	0.05%
new_N114	0.12%
new_N115	3.26%
new_N116	0.58%
new_N117	0.90%

ตัวแปร	PSI
Industry	
I101	0.31%
I102	0.10%
I103	0.08%
I104	0.20%
I105	0.03%
Financial	
new_DSCR	0.28%
new_TotalAssetTurnover	0.96%
new_InventoryTurnover	2.93%
new_ReceivableTurnover	0.00%
new_CurrentRatio	0.04%
new_TotalDebtsToSales	0.07%
new_NetProfitMargin	0.13%
new_DERatio	0.29%

Quantitative Model Validation

การทดสอบความเสถียร

Population Stability Index

Population Stability Index (PSI) ใช้ประเมินการเปลี่ยนแปลงลักษณะของประชากรตามระยะเวลา เพื่อทดสอบความคล้ายคลึงกันระหว่างประชากรในปัจจุบัน (Current Year's Population) กับประชากรในอดีตหรือช่วงเวลาที่พัฒนาแบบจำลอง (Base Year's Population) โดยสามารถคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$PSI = \sum_{k=1}^K \ln \left[\frac{n_{b,k}}{N_b} / \frac{n_{c,k}}{N_c} \right] \cdot \left[\frac{n_{b,k}}{N_b} - \frac{n_{c,k}}{N_c} \right]$$

โดยการทดสอบโดยใช้ Population Stability Index จะมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

เกณฑ์การพิจารณา	ผลการทดสอบ
PSI < 10%	ผ่าน
10% ≤ PSI < 25%	ยอมรับได้
PSI ≥ 25%	ไม่ผ่าน

ผลลัพธ์

SMEs Portfolio

ตัวแปร	PSI
Business	
new_EE101	0.13%
new_EE102	2.92%
new_EE103	0.67%
new_EE104	2.02%
new_EE201	0.62%
new_EE202	0.18%
new_EE203	30.27%
new_EXX6	47.61%
new_EE204	43.10%
new_EE301	2.82%
new_EE302	3.23%

factor	PSI
Industry	
new_I101	2.57%
new_I102	2.76%
new_I103	2.47%
new_I104	0.55%
new_I105	2.13%
Financial	
new_DSCR	0.06%
new_TotalAssetTurnover	1.18%
new_InventoryTurnover	0.09%
new_ReceivableTurnover	0.01%
new_CurrentRatio	1.22%
new_TotalDebtsToSales	0.48%
new_DERatio	1.91%
new_NetProfitMargin	0.66%

Quantitative Model Validation

การทดสอบความเสถียร

Population Stability Index

Population Stability Index (PSI) ใช้ประเมินการเปลี่ยนแปลงลักษณะของประชากรตามระยะเวลา เพื่อทดสอบความคล้ายคลึงกันระหว่างประชากรในปัจจุบัน (Current Year's Population) กับประชากรในอดีตหรือช่วงเวลาที่พัฒนาแบบจำลอง (Base Year's Population) โดยสามารถคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$PSI = \sum_{k=1}^K \ln \left[\frac{n_{b,k}}{N_b} / \frac{n_{c,k}}{N_c} \right] \cdot \left[\frac{n_{b,k}}{N_b} - \frac{n_{c,k}}{N_c} \right]$$

โดยการทดสอบโดยใช้ Population Stability Index จะมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

เกณฑ์การพิจารณา	ผลการทดสอบ
PSI < 10%	ผ่าน
10% ≤ PSI < 25%	ยอมรับได้
PSI ≥ 25%	ไม่ผ่าน

ผลลัพธ์

Retail Portfolio

ตัวแปร	PSI
Business	
B610_Sc	0.95%
B710_Sc	9.52%
B720_Sc	0.19%
B2010_Sc	8.85%
BusinessAge_Sc	0.66%
CwsFactor1_Sc	8.11%
new_NCB7	1.85%
new_NCB4	0.76%

ตัวแปร	PSI
Industry	
new_I101	0.62%
new_I102	0.88%
new_I103	0.88%
new_I104	0.38%
new_I105	1.42%
Financial	
NetProfitMargin_Sc	0.80%
DERatio_Sc	1.99%
TotalDebtsToSales_Sc	1.57%
CurrentRatio_Sc	0.17%

Backtesting: Homogeneity

Quantitative Model Validation

การทดสอบความแตกต่างของระดับความเสี่ยง

T-Test

การทดสอบ Homogeneity ใช้สำหรับประเมินประสิทธิภาพการจำแนกของแบบจำลองตามความเสี่ยงลูกค้า ในกรณีนี้ ค่า t-Test จะเป็นเกณฑ์ในการทดสอบสมมติฐานของการทดสอบ Homogeneity ซึ่งค่า t-Test ที่สูงจะบ่งบอกถึงความแตกต่างของข้อมูลระหว่างสองกลุ่มตัวอย่าง ในทางกลับกัน ค่า t-Test ที่ต่ำจะแสดงถึงความไม่แตกต่างกันระหว่างข้อมูลของประชากรสองกลุ่ม โดยสามารถคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$t - Test = \frac{|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|}{s_{\bar{A}}}$$

การทดสอบสมมติฐานสามารถกระทำโดยพิจารณาจากค่า p-value หรือความน่าจะเป็นที่จะพบสิ่งที่สนใจ หรือเมื่อสมมติฐานหลักของสิ่งที่สนใจนั้นเป็นจริง โดยสมมติฐานที่ใช้เพื่อทดสอบ Homogeneity ในแบบจำลองวัดระดับความเสี่ยงถูกกำหนดดังนี้

H0: ข้อมูลในแต่ละกลุ่มตัวอย่างไม่แสดงความแตกต่าง H1: ข้อมูลในแต่ละกลุ่มตัวอย่างแสดงถึงความแตกต่างกัน	
เกณฑ์การพิจารณา	ผลลัพธ์
p-value < α	ปฏิเสธสมมติฐานหลัก
p-value ≥ α	ไม่สามารถปฏิเสธสมมติหลัก

ผลลัพธ์

Corporate Portfolio

Rating	Default Rate	t-stat	p-value	ผลลัพธ์
A	0.0%			✗ ไม่ผ่าน
B1	0.0%	1.00	0.175	✗ ไม่ผ่าน
B2	0.3%	0.66	0.264	✗ ไม่ผ่าน
B3	0.6%	0.20	0.424	✗ ไม่ผ่าน
B4	0.5%	2.03	0.041	✓ ผ่าน
C1	4.8%	1.75	0.620	✗ ไม่ผ่าน
C2	14.3%	1.92	0.048	✓ ผ่าน
C3	30.0%			

Quantitative Model Validation

การทดสอบความแตกต่างของระดับความเสี่ยง

T-Test

การทดสอบ Homogeneity ใช้สำหรับประเมินประสิทธิภาพการจำแนกของแบบจำลองตามความเสี่ยงลูกค้า ในกรณีนี้ ค่า t-Test จะเป็นเกณฑ์ในการทดสอบสมมติฐานของการทดสอบ Homogeneity ซึ่งค่า t-Test ที่สูงจะบ่งบอกถึงความแตกต่างของข้อมูลระหว่างสองกลุ่มตัวอย่าง ในทางกลับกัน ค่า t-Test ที่ต่ำจะแสดงถึงความไม่แตกต่างกันระหว่างข้อมูลของประชากรสองกลุ่ม โดยสามารถคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$t - Test = \frac{|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|}{s_{\bar{A}}}$$

การทดสอบสมมติฐานสามารถกระทำโดยพิจารณาจากค่า p-value หรือความน่าจะเป็นที่จะพบสิ่งที่สนใจ หรือเมื่อสมมติฐานหลักของสิ่งที่สนใจนั้นเป็นจริง โดยสมมติฐานที่ใช้เพื่อทดสอบ Homogeneity ในแบบจำลองวัดระดับความเสี่ยงถูกกำหนดดังนี้

H0: ข้อมูลในแต่ละกลุ่มตัวอย่างไม่แสดงความแตกต่าง H1: ข้อมูลในแต่ละกลุ่มตัวอย่างแสดงถึงความแตกต่างกัน	
เกณฑ์การพิจารณา	ผลลัพธ์
p-value < α	ปฏิเสธสมมติฐานหลัก
p-value ≥ α	ไม่สามารถปฏิเสธสมมติหลัก

ผลลัพธ์

SMEs Portfolio

Rating	Default Rate	t-stat	p-value	ผลลัพธ์
A	0.0%	1.00	0.174	❌ ไม่ผ่าน
B1	1.0%	0.11	0.459	❌ ไม่ผ่าน
B2	0.9%	0.77	0.232	❌ ไม่ผ่าน
B3	0.5%	1.57	0.080	❌ ไม่ผ่าน
B4	1.4%	2.17	0.034	✅ ผ่าน
C1	5.5%	0.83	0.218	❌ ไม่ผ่าน
C2	10.3%	0.26	0.400	❌ ไม่ผ่าน
C3	8.5%			

Quantitative Model Validation

การทดสอบความแตกต่างของระดับความเสี่ยง

T-Test

การทดสอบ Homogeneity ใช้สำหรับประเมินประสิทธิภาพการจำแนกของแบบจำลองตามความเสี่ยงลูกค้า ในกรณีนี้ ค่า t-Test จะเป็นเกณฑ์ในการทดสอบสมมติฐานของการทดสอบ Homogeneity ซึ่งค่า t-Test ที่สูงจะบ่งบอกถึงความแตกต่างของข้อมูลระหว่างสองกลุ่มตัวอย่าง ในทางกลับกัน ค่า t-Test ที่ต่ำจะแสดงถึงความไม่แตกต่างกันระหว่างข้อมูลของประชากรสองกลุ่ม โดยสามารถคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$t - Test = \frac{|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|}{s_{\bar{A}}}$$

การทดสอบสมมติฐานสามารถกระทำโดยพิจารณาจากค่า p-value หรือความน่าจะเป็นที่จะพบสิ่งที่สนใจ หรือเมื่อสมมติฐานหลักของสิ่งที่สนใจนั้นเป็นจริง โดยสมมติฐานที่ใช้เพื่อทดสอบ Homogeneity ในแบบจำลองวัดระดับความเสี่ยงถูกกำหนดดังนี้

H0: ข้อมูลในแต่ละกลุ่มตัวอย่างไม่แสดงความแตกต่าง H1: ข้อมูลในแต่ละกลุ่มตัวอย่างแสดงถึงความแตกต่างกัน	
เกณฑ์การพิจารณา	ผลลัพธ์
p-value < α	ปฏิเสธสมมติฐานหลัก
p-value ≥ α	ไม่สามารถปฏิเสธสมมติหลัก

ผลลัพธ์

Retail SMEs Portfolio

Rating	Default Rate	t-stat	p-value	ผลลัพธ์
A	0.0%	1.74	0.063	✗ ไม่ผ่าน
B1	1.1%	0.296	0.388	✗ ไม่ผ่าน
B2	1.3%	0.144	0.445	✗ ไม่ผ่าน
B3	1.2%	0.384	0.356	✗ ไม่ผ่าน
B4	1.0%	3.139	0.008	✓ ผ่าน
C1	4.2%	0.378	0.358	✗ ไม่ผ่าน
C2	3.4%	1.039	0.167	✗ ไม่ผ่าน
C3	7.7%			

Quantitative Model Validation

การทดสอบความแตกต่างของระดับความเสี่ยง

T-Test

การทดสอบ Homogeneity ใช้สำหรับประเมินประสิทธิภาพการจำแนกของแบบจำลองตามความเสี่ยงลูกค้า ในกรณีนี้ ค่า t-Test จะเป็นเกณฑ์ในการทดสอบสมมติฐานของการทดสอบ Homogeneity ซึ่งค่า t-Test ที่สูงจะบ่งบอกถึงความแตกต่างของข้อมูลระหว่างสองกลุ่มตัวอย่าง ในทางกลับกัน ค่า t-Test ที่ต่ำจะแสดงถึงความไม่แตกต่างกันระหว่างข้อมูลของประชากรสองกลุ่ม โดยสามารถคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$t - Test = \frac{|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|}{S_{\bar{A}}}$$

การทดสอบสมมติฐานสามารถกระทำโดยพิจารณาจากค่า p-value หรือความน่าจะเป็นที่จะพบสิ่งที่สนใจ หรือเมื่อสมมติฐานหลักของสิ่งที่สนใจนั้นเป็นจริง โดยสมมติฐานที่ใช้เพื่อทดสอบ Homogeneity ในแบบจำลองวัดระดับความเสี่ยงถูกกำหนดดังนี้

H0: ข้อมูลในแต่ละกลุ่มตัวอย่างไม่แสดงความแตกต่าง H1: ข้อมูลในแต่ละกลุ่มตัวอย่างแสดงถึงความแตกต่างกัน	
เกณฑ์การพิจารณา	ผลลัพธ์
p-value < α	ปฏิเสธสมมติฐานหลัก
p-value ≥ α	ไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก

ผลลัพธ์

ผลการทดสอบส่วนใหญ่ แต่ละพอร์ตโฟลิโอได้ผลว่าอัตราการผิดนัดชำระหนี้ในแต่ละ Rating ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสาเหตุที่ได้ผลเช่นนี้เพราะจำนวน bad ที่น้อยทำให้อัตราการผิดนัดชำระหนี้ไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้เมื่อดูการเรียงตัวอัตราการผิดนัดชำระหนี้ของแต่ละพอร์ตโฟลิโอพบว่าในพอร์ตโฟลิโอ Corporate ที่ Rating B3 มีการเรียงตัวของอัตราการผิดนัดชำระหนี้ที่ไม่เหมาะสม, พอร์ตโฟลิโอ SMEs พบว่าไม่เรียงตัวอย่างเหมาะสมที่อันดับ Rating C3 และสุดท้ายพอร์ตโฟลิโอ Retail SMEs มีการเรียงตัวของอัตราการผิดนัดชำระหนี้ที่ไม่เหมาะสมที่อันดับ Rating C1

Backtesting: Concentration

Quantitative Model Validation

การทดสอบการกระจุกตัว

สัดส่วนประชากรในแต่ละอันดับ Rating

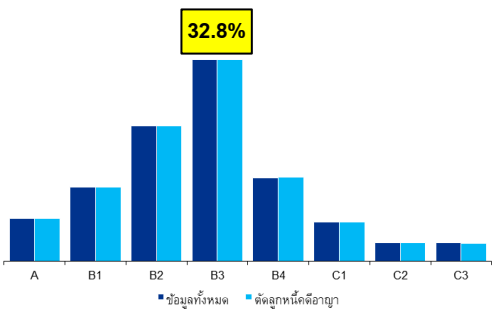
การตรวจสอบการกระจุกตัวของข้อมูลในแต่ละระดับ Rating เพื่อเป็นการทดสอบว่า Credit Rating มีการกระจุกตัวหรือไม่ โดยแบบจำลอง Credit Rating ที่มีความเหมาะสมนั้นจะต้องมีให้ Credit Rating ที่มีการกระจายตัวในทุกๆ อันดับ Credit Rating โดยสามารถคำนวณได้ตามสมการและมีเกณฑ์การพิจารณาตามตารางด้านล่าง

$$Proportion_k = \frac{Population_k}{Total Population}$$

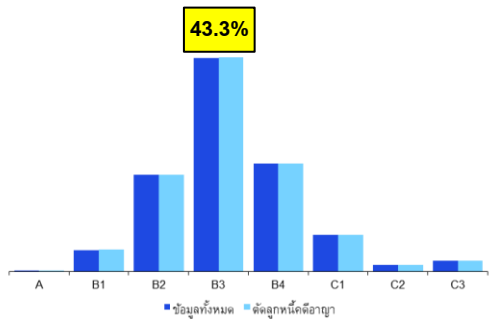
เกณฑ์การพิจารณา	ผลลัพธ์
< 30%	ผ่าน
30% - 50%	ยอมรับได้
> 50%	ไม่ผ่าน

ผลลัพธ์

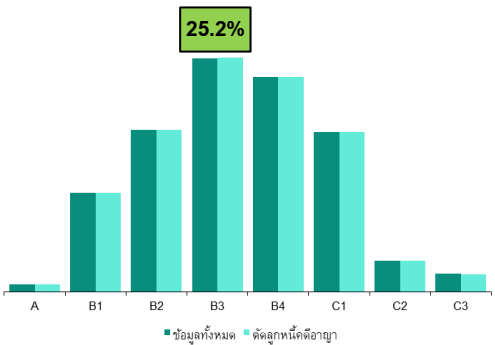
Corporate Portfolio



SMEs Portfolio







Retail SMEs Portfolio



Finding and Recommendation




Quantitative Model Validation

ข้อค้นพบและข้อเสนอแนะ

ลำดับที่	หัวข้อที่เกี่ยวข้อง	ข้อค้นพบ	ข้อเสนอแนะ	ผลการตรวจสอบ
1	Discriminatory Power	ในพอร์ต Retail SMEs ค่า KS อยู่ในเกณฑ์ความสามารถในการจำแนกพอใช้ได้	ทางธนาคารควรพิจารณาติดตามดูการเปลี่ยนแปลงของพอร์ตอย่างใกล้ชิด	
2	Accuracy	ในพอร์ต Retail SMEs ค่า AUC และ Accuracy Ratio แสดงถึงความถูกต้องแม่นยำในการจำแนกลูกค้าที่อยู่ในเกณฑ์พอใช้ได้	ทางธนาคารควรพิจารณาติดตามดูการเปลี่ยนแปลงของพอร์ตอย่างใกล้ชิด	
3	Calibration	แบบจำลอง Credit Rating สำหรับพอร์ตโฟลิโอ Retail SMEs ไม่ผ่านการทดสอบการเทียบค่า	ทางธนาคารควรพิจารณาที่จะติดตามประสิทธิภาพของแบบจำลองอย่างต่อเนื่อง และเมื่อมีข้อมูลจำนวนมากขึ้นทางธนาคารควรพิจารณาทำการเทียบค่าแบบจำลอง (Recalibrate) กับ Master Scale ใหม่เพื่อให้แบบจำลองมีความเที่ยงตรง	
4	Stability Test	จำนวนลูกค้าที่เพิ่มขึ้นในแต่ละพอร์ตโฟลิโอค่อนข้างน้อย ทำให้การไม่การเปลี่ยนแปลงของลักษณะประชากร	ทางธนาคารควรทดสอบเสถียรภาพของข้อมูลเป็นระยะ	


Quantitative Model Validation

ข้อค้นพบและข้อเสนอแนะ

ลำดับที่	หัวข้อที่เกี่ยวข้อง	ข้อค้นพบ	ข้อเสนอแนะ	ผลการตรวจสอบ
5	Homogeneity	ผลการทดสอบของแต่ละพอร์ตโฟลิโอส่วนใหญ่ได้ผลว่าการกระจายตัวของ bad แต่ละ Rating ไม่แตกต่างกัน	ธนาคารควรติดตามอัตราการผิดนัดชำระหนี้อย่างต่อเนื่อง และเมื่อข้อมูลมีจำนวนมากขึ้นทางธนาคารควรพิจารณาทำการทดสอบ Homogeneity test อีกครั้งเพื่อให้แน่ใจว่าอัตราการผิดนัดชำระแต่ละ Rating มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ	
6	Homogeneity	แต่ละพอร์ตโฟลิโอไม่ได้มีการเรียงตัวของอัตราการผิดนัดชำระหนี้เหมาะสม	ธนาคารควรพิจารณาการจัดเกณฑ์ Composite Rating ใหม่ เพื่อให้อัตราการผิดนัดชำระหนี้เรียงตัวไปในแนวทางเดียวกันเหมาะสม	
7	Discriminatory Power	จากการตรวจสอบความสามารถในการจำแนกกลุ่มหนี้ระดับรายปัจจัยของพอร์ตโฟลิโอ Corporate มี 5 ปัจจัยที่ไม่ผ่านการทดสอบจากทั้ง 30 ปัจจัย และพอร์ตโฟลิโอ SMEs มี 8 ปัจจัยที่ไม่ผ่านการทดสอบจากทั้งหมด 24 ปัจจัย และพอร์ตโฟลิโอ Retail SMEs มี 4 ปัจจัยที่ไม่ผ่านการทดสอบจากทั้งหมด 17 ปัจจัย	ทางทั้งควรพิจารณาติดตามประสิทธิภาพของแบบจำลองอย่างใกล้ชิด ว่ายังมีความสามารถในการจำแนกกลุ่มหนี้ในระดับที่ยอมรับได้หรือไม่	

Quantitative Model Validation

ข้อค้นพบและข้อเสนอแนะ

ลำดับที่	หัวข้อที่เกี่ยวข้อง	ข้อค้นพบ	ข้อเสนอแนะ	ผลการตรวจสอบ
8	Stability	จากการตรวจสอบความเสถียรระดับรายปัจจัยพบว่า พอร์ตโฟลิโอ SMEs มี 3 ปัจจัยทางธุรกิจที่ไม่ผ่านการ ทดสอบจากทั้งหมด 24 ปัจจัย	ทางทั้งควรพิจารณาติดตามประสิทธิภาพของแบบจำลอง อย่างใกล้ชิด ว่าแบบจำลองมีการเปลี่ยนแปลงของค่า PSI อย่างมีนัยสำคัญหรือไม่	



Additional Topic

Python Code Walkthrough

Python Code Walkthrough

สาริตวิธีการใช้งาน Python Code



Rating Calibration

Rating Calibration



คืออะไร?

การเทียบค่าอันดับ Rating (Rating calibration) คือการจัดกลุ่มคะแนนให้อยู่ในรูปของอันดับ Rating, เกรด, หรือกลุ่ม ในแต่ละช่วงคะแนน โดยจำนวนอันดับ Rating ที่เหมาะสมนั้นจะขึ้นอยู่กับความแตกต่างของความเสี่ยงในพอร์ตโฟลิโอ และขึ้นอยู่กับปริมาณข้อมูลที่สามารถนำมาใช้งานในการประเมินความเสี่ยง

ทำไม?

การเทียบค่าอันดับ Rating (Rating calibration) จะทำให้มั่นใจได้ว่าความหมายของแต่ละแบบจำลองจะมีความสม่ำเสมอ และทำให้สามารถประมาณค่าความน่าจะเป็นเพื่อใช้ในวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ได้เช่นการบริหารจัดการพอร์ตโฟลิโอ

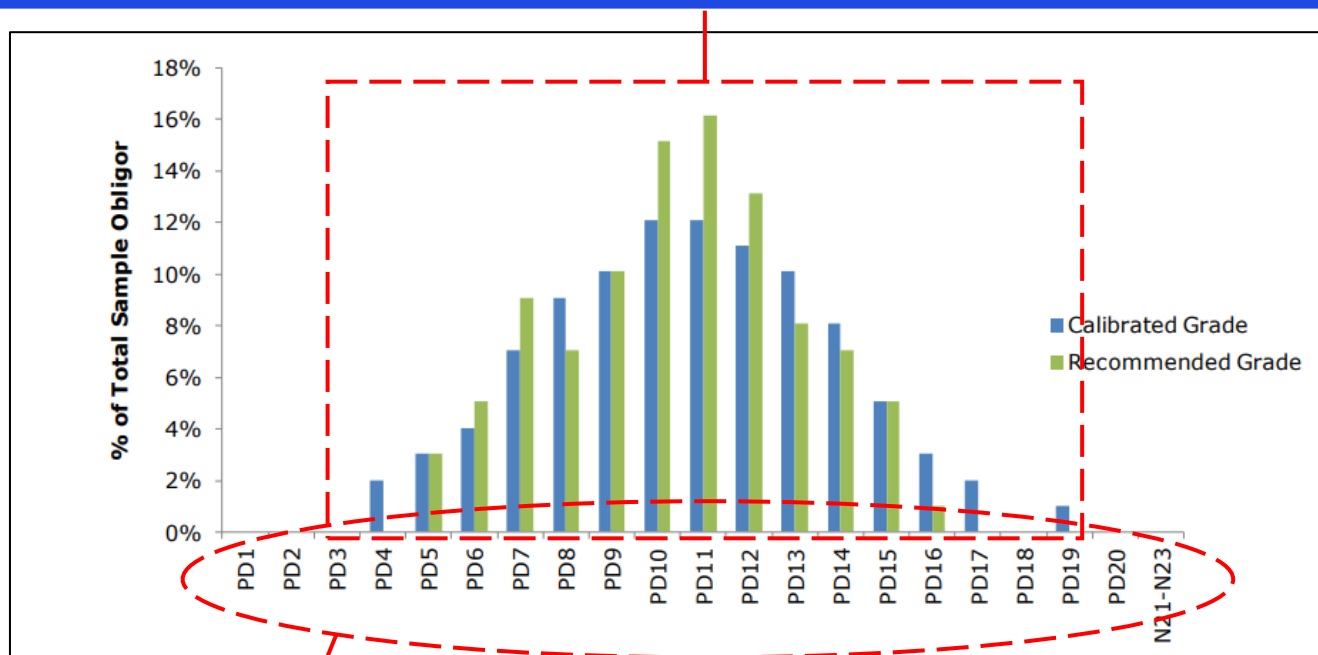
ทำอย่างไร?

วิธีการที่เหมาะสมจะขึ้นอยู่กับความต้องการในการใช้งานค่าประมาณความน่าจะเป็น ทั้งนี้การทำ Clustering Analysis หรือ Master Scale Mapping คือแนวปฏิบัติสากลในการเทียบค่าอันดับ Rating

Information Required for Master Scale Rating Calibration

Calibration Curve:

การเทียบค่า (Calibration) ที่ดีนั้นควรจะมีการกระจายตัวที่ดีและเป็นมาตรฐาน เช่น มีการกระจายตัวแบบ Normal Distribution เมื่อมีการเทียบค่ากับ Master Scale และไม่มี การเบ้ (Skewness) หรือมีการกระจายตัวแบบ Bimodal หรือ Multimodal



Central Tendency:

ธนาคารควรมีการจัดเก็บค่า ODR ย้อนหลังระยะยาวเพื่อใช้เป็น ตัวแทนค่า Central Tendency ของ ODR ซึ่งการเทียบค่าที่ เหมาะสมควรจะทำให้ค่า Count Weighted Portfolio PD มีค่าที่ ใกล้เคียงกับค่า ODR ย้อนหลัง

Calibration Methodology:

วิธีการเทียบค่า (Calibration Methodology) ควรจะมี กรอบแนวคิดที่เหมาะสมและมีความสมเหตุสมผลทาง คณิตศาสตร์ และจะต้องมีการพิจารณาถึงข้อพึงระวัง ต่างๆ เช่น การกระจุกตัวมากเกินไปในบางอันดับ Rating

Master Scale:

Master scale เปรียบเสมือนไม้บรรทัดที่ธนาคารใช้ในการวัดความน่าจะเป็นในการผิดนัดชำระหนี้ โดยการใช้ Master Scale จะ ช่วยทำให้ธนาคารสามารถทำการบริหารความเสี่ยงได้มีประสิทธิภาพมาก เช่น การคำนวณ ECL หรือการเปรียบเทียบกับอันดับ ความน่าเชื่อถือทางด้านเครดิตของบริษัทจัดอันดับความน่าเชื่อถือภายนอก

Overrides

Score Overrides

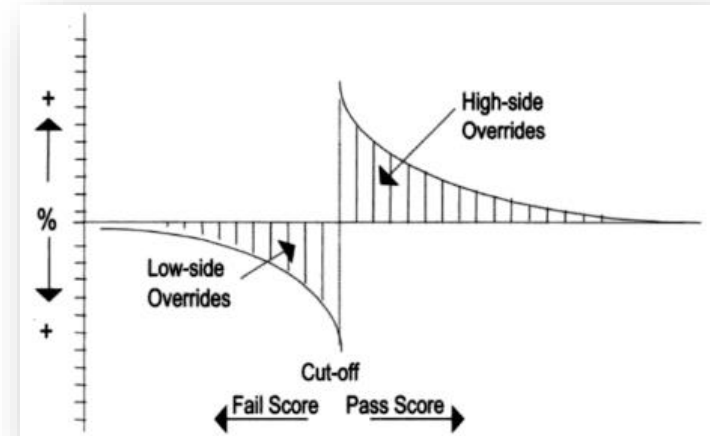
การนำ Credit Scoring ไปใช้งาน และแนวการปฏิบัติสำหรับการพัฒนาและการใช้งาน Credit Scoring สำหรับการบริหาร Retail Loan

31. สอบทานระเบียบปฏิบัติสำหรับรายการที่ไม่เป็นไปตามระเบียบปฏิบัติปกติ (Overrides) ซึ่งสถาบันการเงินควรจัดทำเป็นลายลักษณ์อักษร และได้รับการอนุมัติจากผู้บริหารระดับสูงรวมทั้งจัดเก็บแยกตามประเภทของรายการดังกล่าว ซึ่งรวมถึงการไม่อนุมัติสินเชื่อแม้ว่าผู้สมัครผ่านคะแนนขั้นต่ำ (high-side overrides) และการอนุมัติสินเชื่อทั้งที่ผู้สมัครไม่ผ่านคะแนนขั้นต่ำ (low-side overrides) ในทางปฏิบัติ หากมีจำนวนรายการที่ไม่เป็นไปตามระเบียบปฏิบัติปกติที่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ประมาณร้อยละ 5 ของจำนวนผู้สมัครทั้งหมด) อาจเป็นไปได้ว่ามีการละเลยตัวแปรหรือปัจจัยที่มีผลต่อการทำนายอย่างมีนัยสำคัญ

1. Lowside Overrides ผู้สมัครสินเชื่อได้รับการอนุมัติสินเชื่อแม้มีคะแนนต่ำกว่าระดับ Cut-off
2. Highside Overrides ผู้สมัครสินเชื่อได้รับการปฏิเสธสินเชื่อแม้มีคะแนนสูงกว่าระดับ Cut-off

จากแนวปฏิบัติที่ธนาคารแห่งประเทศไทยได้กำหนด การประเมินการทำ Override นั้นมีความสำคัญเนื่องจากอาจเป็นข้อบ่งชี้ถึงจุดอ่อนของแบบจำลอง จากการตรวจสอบพบว่าทางธสน. ไม่มีการ Override ระดับ Rating ที่เกิดขึ้น ในกรณีที่ทางธนาคารมีการทำ Override บริษัทที่ปรึกษาแนะนำให้ทางธนาคารมีการทำ Override ตามแนวทางของธนาคารแห่งประเทศไทย เช่น การทำ Override ไม่ควรเกินกว่า 5% ของจำนวนผู้สมัครสินเชื่อทั้งหมด

Override frequency by credit score





THANK YOU



Some or all of the services described herein may not be permissible for KPMG audit clients and their affiliates or related entities.



kpmg.com/socialmedia

The information contained herein is of a general nature and is not intended to address the circumstances of any particular individual or entity. Although we endeavor to provide accurate and timely information, there can be no guarantee that such information is accurate as of the date it is received or that it will continue to be accurate in the future. No one should act on such information without appropriate professional advice after a thorough examination of the particular situation.

The KPMG name and logo are trademarks used under license by the independent member firms of the KPMG global organization.

© 2024 KPMG Phoomchai Business Advisory Ltd., a Thai liability limited company and a member firm of the KPMG network of independent member firms affiliated with KPMG International Cooperative ("KPMG International"), a Swiss entity. All rights reserved.

Document Classification: KPMG Confidential