

ธนาคารเพื่อการส่งออกและนำเข้าแห่งประเทศไทย

การปรับปรุง PD Model ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ ECL
Model ตามมาตรฐาน TFRS 9
Forward looking PD Model and Lifetime PD Model



Building a better
working world



เอกสารฉบับนี้เป็นเอกสารลับเฉพาะ

เอกสารฉบับนี้จัดทำขึ้นสำหรับธนาคารเพื่อการส่งออกและนำเข้าแห่งประเทศไทย (“ธนาคาร”) ตามเงื่อนไขของสัญญาจ้างผู้ให้บริการปรับปรุง PD Model ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ ECL Model ตามมาตรฐาน TFRS 9 เลขที่ สัญ.ธก. 670025 ลงวันที่ 20 กันยายน 2567 โดยให้ถือเป็นเอกสารลับเฉพาะและมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้บริหารของธนาคาร รับประทานข้อมูลและใช้เป็นการภายในเท่านั้น โดยรายงานฉบับนี้จัดทำขึ้นโดยอิงข้อมูลที่ธนาคาร ได้จัดเตรียมไว้ให้

เอกสารฉบับนี้หรือส่วนหนึ่งส่วนใดของเอกสารฉบับนี้จะต้องไม่ถูกเปิดเผย เผยแพร่ ใช้หรืออ้างอิงโดยบุคคลอื่นนอกเหนือจากที่กล่าวข้างต้น โดยไม่ได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจาก บริษัท อีวาย คอร์ปอเรท เซอร์วิสেস จำกัด (“EY”) เว้นแต่จะเป็นไปตามที่กฎหมายหรือกระบวนการทางกฎหมายและการกำกับดูแลของหน่วยงานที่มีอำนาจบังคับไว้ ทั้งนี้ EY จะไม่รับผิดชอบต่อความเสียหายใด ๆ ต่อบุคคลอื่น นอกจากความรับผิดชอบต่อธนาคาร

EY ขอสงวนไว้ซึ่งลิขสิทธิ์และสิทธิทางทรัพย์สินทางปัญญาใด ๆ ในเอกสารฉบับนี้ และในงานที่ EY ได้พัฒนา ออกแบบ หรือสร้างสรรค์ขึ้นก่อนหรือในระหว่างช่วงเวลาปฏิบัติงานตามที่ว่าจ้าง ซึ่งรวมถึงระบบต่าง ๆ วิธีการ ซอฟต์แวร์ ความรู้เฉพาะทาง และเอกสารอื่น ๆ ที่จัดทำขึ้นสำหรับการให้บริการนี้

เนื้อหา

01

ภาพรวมการดำเนินโครงการ

02

หลักการสร้างแบบจำลอง (Model Methodology)

03

ผลการพัฒนาแบบจำลอง (Development Result)

ถาม - ตอบ





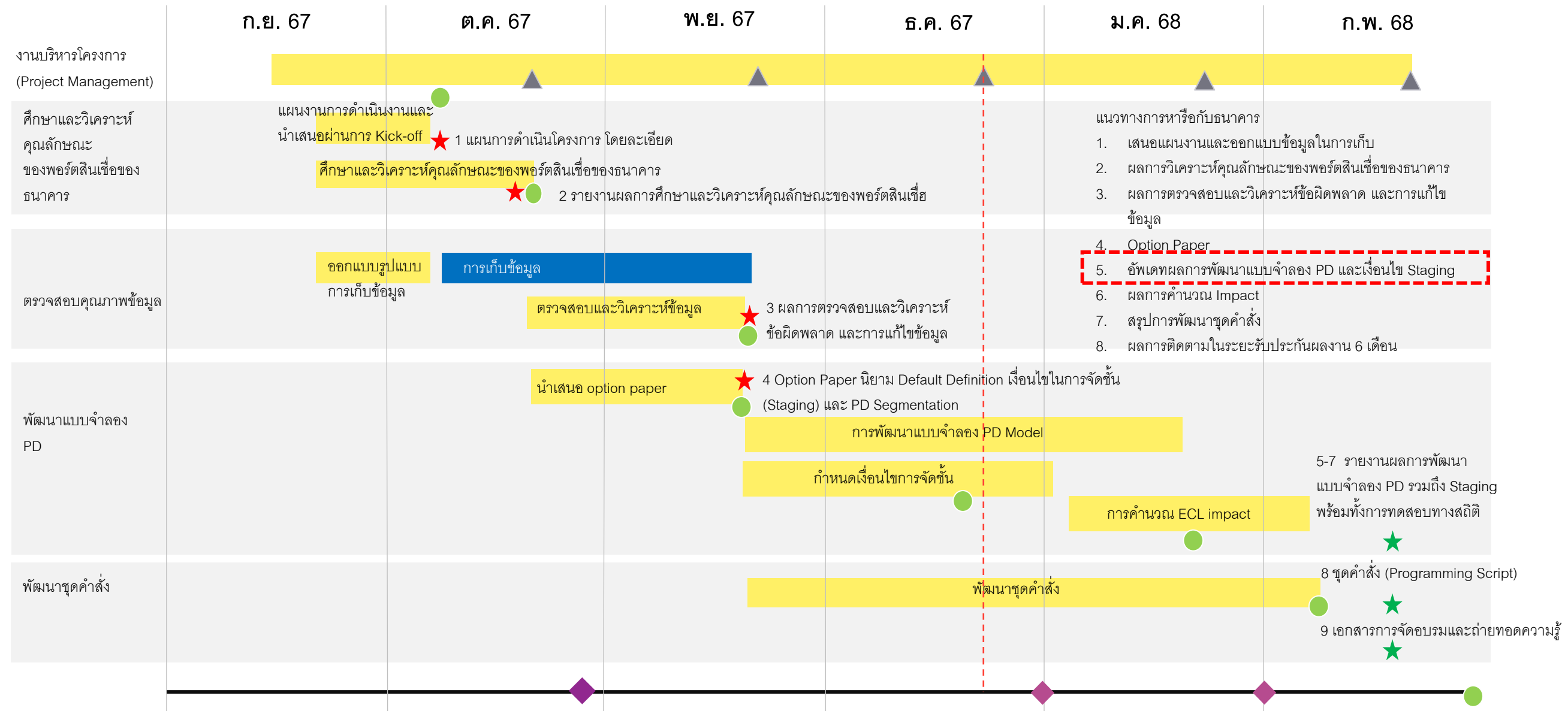
1

ภาพรวมการดำเนินโครงการ



ภาพรวมการดำเนินโครงการ

แผนการดำเนินงานโครงการทั้งหมด 150 วัน





ภาพรวมการดำเนินโครงการ

แผนการดำเนินงานโครงการทั้งหมด 150 วัน

ภาพรวมของสถานะในแต่ละงานส่งมอบ ณ วันที่ 16/12/2567

■ เสร็จสิ้น ■ อยู่ระหว่างดำเนินการ ■ ล่าช้า ■ ยังไม่เริ่มดำเนินการ



No.	รายละเอียดงานส่งมอบ	%ความคืบหน้า	สถานะ	กำหนดวันที่แล้วเสร็จ	Remark
1	แผนการดำเนินโครงการโดยละเอียด	100%	เสร็จสิ้น	24/09/2567	อยู่ระหว่างการตรวจรับ
2	รายงานผลการศึกษาและวิเคราะห์คุณลักษณะของพอร์ตสินเชื้อ	100%		ภายใน 30/11/2567	อยู่ระหว่างการตรวจรับ
3	Data Assessment	100%		ภายใน 30/11/2567	อยู่ระหว่างการตรวจรับ
4	Option Paper	100%		03/10/2024	อยู่ระหว่างการตรวจรับ
5	Unbias PD	90%	อยู่ระหว่างดำเนินการ	ภายใน 31/12/2567	
	Forward Looking PD	80%	อยู่ระหว่างดำเนินการ		
	Lifetime PD	80%	อยู่ระหว่างดำเนินการ		
	Staging		ยังไม่เริ่มดำเนินการ		
6	ชุดคำสั่ง (Programming Script)		ยังไม่เริ่มดำเนินการ		
7	การจัดอบรมและถ่ายทอดความรู้		ยังไม่เริ่มดำเนินการ	Tentative Jan 2025	

งวดที่ 1

กำหนดส่งภายในวันที่ 30 พ.ย. 67

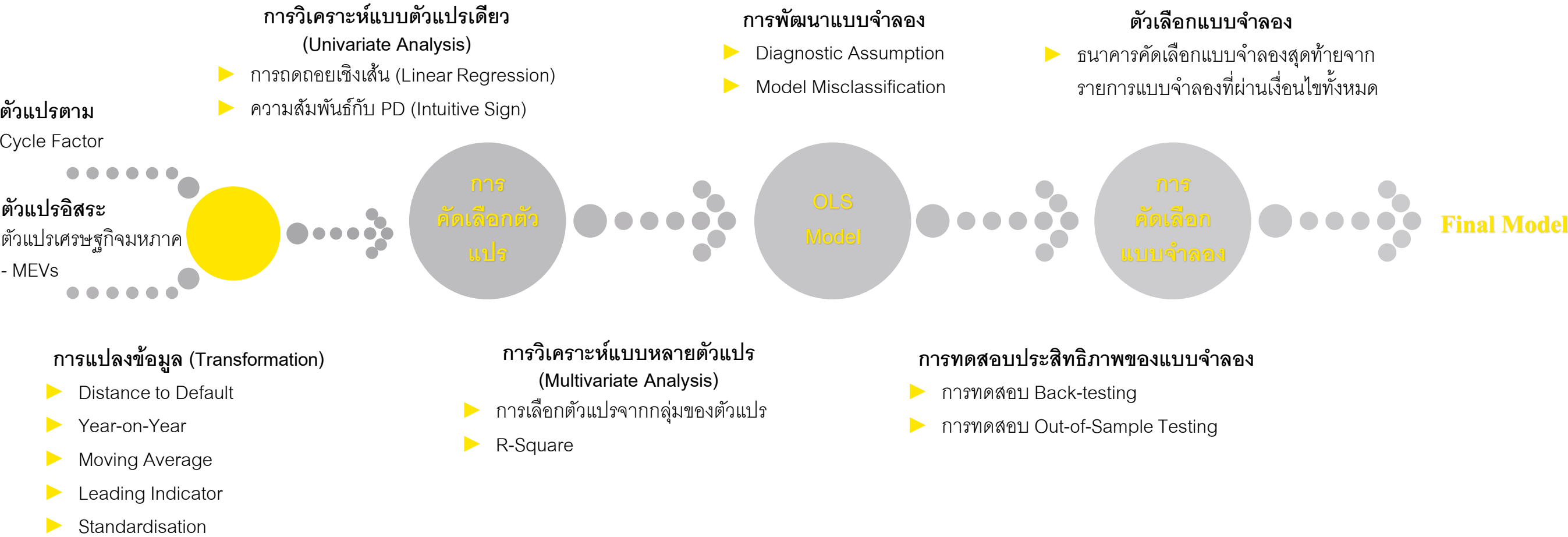
งวดที่ 2

กำหนดส่งภายในวันที่ 17 ก.พ. 68



2

ภาพรวมหลักการสร้างแบบจำลอง (Model Methodology)

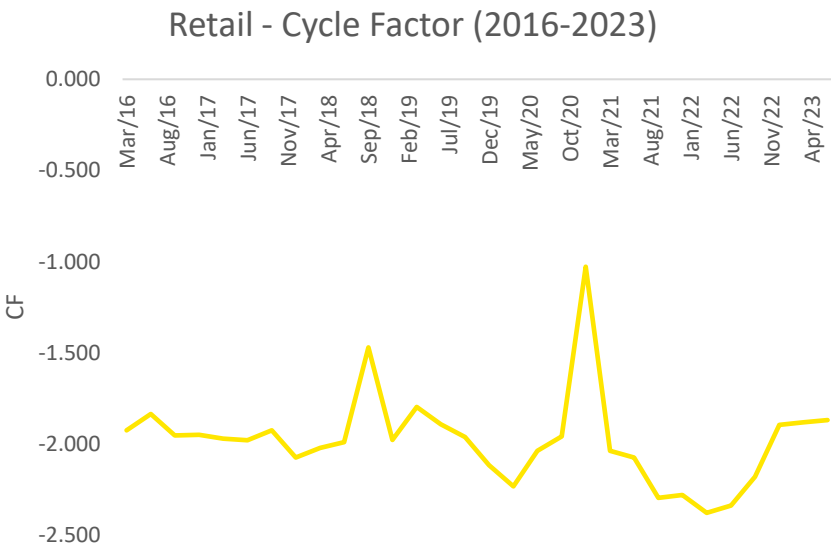
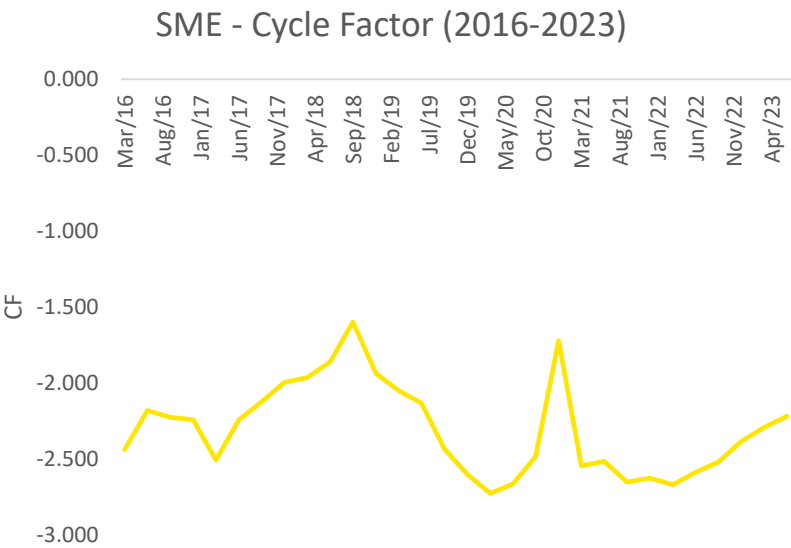
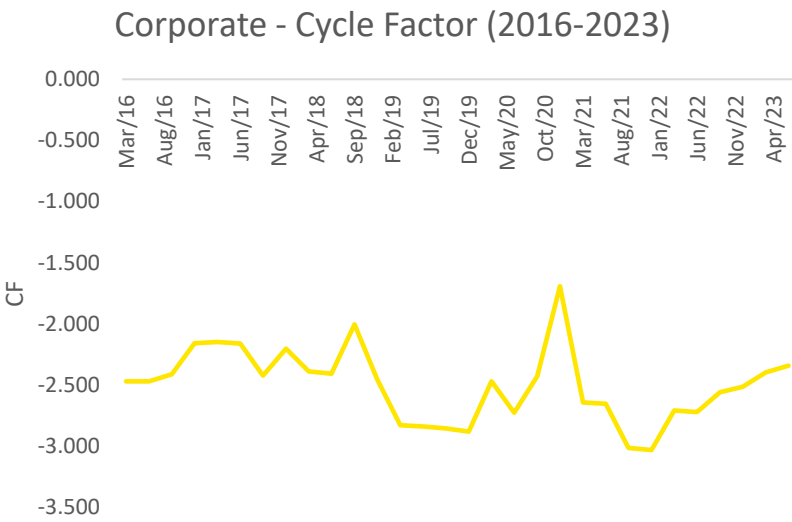


หลักการสร้างแบบจำลอง

ตัวแปรตาม (Dependent Variable)

Cycle Factor คือ ตัววัดหรือดัชนีที่สะท้อนสถานะของวงจรเศรษฐกิจ (Credit Cycle หรือ Economic Cycle) ในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ เมื่อเทียบกับภาวะ “ปกติ” โดยปกติแล้ว เมื่อเศรษฐกิจอยู่ในช่วงขาขึ้น ความน่าจะเป็นในการปรับลดอันดับ (Downgrade) หรือความเสี่ยงด้านเครดิตอาจลดลง ในขณะที่ช่วงเศรษฐกิจซบเซา อัตราการปรับลดอันดับหรือ Default อาจเพิ่มขึ้น ดังนั้นค่า Cycle Factor จะสะท้อนว่าในช่วงเวลานั้น ๆ สถานะเศรษฐกิจเป็น “ดีกว่าค่าเฉลี่ยระยะยาว” หรือ “แย่กว่าค่าเฉลี่ยระยะยาว”

$$CF = N^{-1}(ODR)$$



หลักการสร้างแบบจำลอง

ตัวแปรอิสระ (Independence Variables)

จากข้อกำหนดของ TFRS9 กำหนดให้มีการนำข้อมูลที่มีการคาดการณ์ไปในอนาคตรวมเข้ามาในการประมาณการตั้งสำรองร่วมด้วย ซึ่งข้อมูลดังกล่าวรวมถึงการคาดการณ์สถานการณ์เศรษฐกิจในอนาคต โดยทางธสน.ได้คัดเลือกตัวแปรเศรษฐกิจมหภาค ทั้งหมด 18 ตัวแปร แสดงตามตารางด้านล่าง

No.	ตัวแปร (ชื่อภาษาอังกฤษ)	ตัวแปร (ชื่อภาษาไทย)	ความสัมพันธ์กับ PD
1	Agricultural Price Index (API)	ดัชนีราคาสินค้าเกษตร	Negative
2	Consumer Confidence Index (CCI)	ดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภค	Negative
3	Consumer Price Index (CPI)	ดัชนีราคาผู้บริโภค	Positive
4	Exports	มูลค่าส่งออกของไทย	Negative
5	Gross Domestic Product (GDP)	Thai GDP	Negative
6	Imports	มูลค่านำเข้าของไทย	Negative
7	Minimum Loan Rate (MLR)	MLR	Positive
8	Minimum Retail Rate (MRR)	MRR	Positive
9	Oil Price	ราคาน้ำมันดิบเบรนท์	Positive
10	Policy Rate	อัตราดอกเบี้ยนโยบาย	Positive
11	Private Consumption Index (PCI)	ดัชนีการอุปโภคบริโภคภาคเอกชน	Negative
12	Private Investment Index (PII)	ดัชนีการลงทุนภาคเอกชน	Negative
13	Retail Sales Index (RSI)	ดัชนีค้าปลีก	Negative
14	SET Index	ดัชนีตลาดหลักทรัพย์	Negative
15	Thailand Direct Investment (TDI)	ยอดคงค้างเงินลงทุนโดยตรงของไทยในต่างประเทศ	Negative
16	Unemployment Rate	อัตราการว่างงาน	Positive
17	Wage	ค่าจ้างแรงงานเฉลี่ย	Negative
18	World GDP (WGDP)	World GDP	Negative

การแปลงค่าตัวแปรเศรษฐกิจมหภาค (MEVs Transformation)

เนื่องจากข้อมูลเศรษฐกิจมหภาค (MEVs) เป็นข้อมูลประเภท Time series ซึ่งอาจทำให้ไม่สามารถระบุความสัมพันธ์กับตัวแปรตามหรือความสัมพันธ์กับ ODR โดยตรงได้ ดังนั้น เราจึงจำเป็นต้องมีการแปลงค่าของข้อมูล (MEVs Transformation) เพื่อหาความสัมพันธ์ดังกล่าวก่อน โดยการเปลี่ยนแปลงข้อมูล MEV มีรายละเอียดดังนี้

ข้อมูล MEV ตั้งต้นทั้งหมด

18

การแปลงค่าตัวแปรครั้งที่ 1

▶ Year-on-Year Changed

▶ Non-rate

$$\frac{(MEV_t - MEV_{t-12})}{MEV_{t-12}}$$

▶ Rate

$$MEV_t - MEV_{t-12}$$

▶ Moving average

$$\frac{MEV_t + MEV_{t-1} + \dots + MEV_{t-n+1}}{n}$$

การแปลงค่าตัวแปรครั้งที่ 2

MEVs lag data point สามารถคำนวณได้จากการเลื่อนข้อมูล MEVs ปัจจุบันให้ล่าช้าออกไป เพื่อดูว่าข้อมูลเหล่านี้สามารถทำหน้าที่เป็นตัวแปรชี้ภาวะเศรษฐกิจล่วงหน้า (Leading Indicators) สำหรับการทำนายแนวโน้มของตัวแปรตามในการวิเคราะห์ข้อมูลตามเวลาได้หรือไม่ ซึ่งตัวชี้วัดดังกล่าวสามารถใช้ในการทำนายแนวโน้มทางเศรษฐกิจได้ ยกตัวอย่างเช่น ผลตอบแทนของตลาดหุ้นเป็นดัชนีตัวแปรชี้ภาวะเศรษฐกิจล่วงหน้า: โดยตลาดหุ้นมักจะเริ่มปรับตัวลดลงก่อนที่จะเศรษฐกิจโดยรวมจะถดถอย และมักจะเริ่มฟื้นตัวก่อนที่จะเศรษฐกิจโดยรวมจะฟื้นตัวจากภาวะซบเซา

ข้อมูลการแปลงค่า MEV ทั้งหมด

540

หลักการสร้างแบบจำลอง

การคัดเลือกตัวแปร - Corporate

ในการคัดกรองและคัดเลือกตัวแปรเพื่อใช้สำหรับการพัฒนาแบบจำลอง จะดำเนินการผ่านกระบวนการ 3 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ การวิเคราะห์แบบตัวแปรเดียว (Univariate Analysis), การวิเคราะห์แบบหลายตัวแปร (Multivariate Analysis) และการรวมกลุ่มของตัวแปร (Factor Combinations)

ตัวแปรที่ผ่านการแปลงค่า MEV

การวิเคราะห์แบบตัวแปรเดียว

การวิเคราะห์แบบหลายตัวแปร

การรวมกลุ่มของตัวแปร

540

- ความสัมพันธ์ (ทิศทาง) ระหว่างตัวแปร MEV และตัวแปรตามเป็นไปตามที่กำหนดไว้

- เลือก 1 ตัวแปรที่มีค่า R-square สูงที่สุดในแต่ละกลุ่มของตัวแปร

- การรวมกลุ่มของตัวแปรสามารถรวมได้สูงสุด 3 ตัวแปร โดยมีเงื่อนไขคือ การรวมกลุ่มของตัวแปร 1 กลุ่ม ต้องไม่มีตัวแปรจากกลุ่มเดียวกัน

380

17

833 Combinations

หลักการสร้างแบบจำลอง

การคัดเลือกตัวแปร - SMEs

ในการคัดกรองและคัดเลือกตัวแปรเพื่อใช้สำหรับการพัฒนาแบบจำลอง จะดำเนินการผ่านกระบวนการ 3 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ การวิเคราะห์แบบตัวแปรเดียว (Univariate Analysis), การวิเคราะห์แบบหลายตัวแปร (Multivariate Analysis) และการรวมกลุ่มของตัวแปร (Factor Combinations)

ตัวแปรที่ผ่านการแปลงค่า MEV

การวิเคราะห์แบบตัวแปรเดียว

การวิเคราะห์แบบหลายตัวแปร

การรวมกลุ่มของตัวแปร

540

- ความสัมพันธ์ (ทิศทาง) ระหว่างตัวแปร MEV และตัวแปรตามเป็นไปตามที่กำหนดไว้

- เลือก 1 ตัวแปรที่มีค่า R-square สูงที่สุดในแต่ละกลุ่มของตัวแปร

- การรวมกลุ่มของตัวแปรสามารถรวมได้สูงสุด 3 ตัวแปร โดยมีเงื่อนไขคือ การรวมกลุ่มของตัวแปร 1 กลุ่ม ต้องไม่มีตัวแปรจากกลุ่มเดียวกัน

359

16

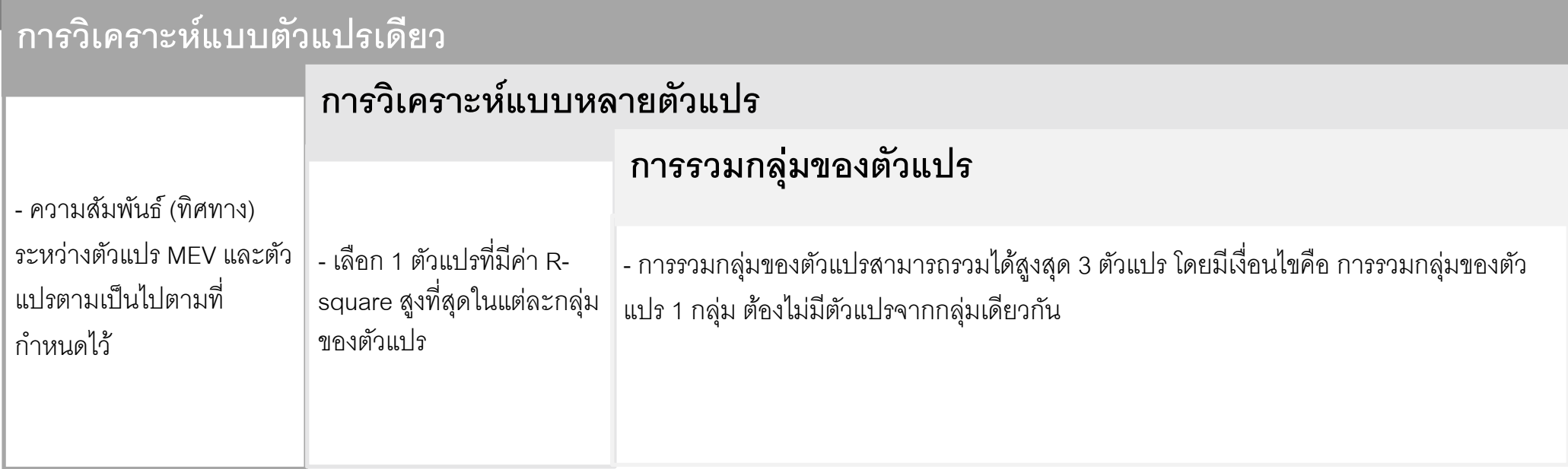
696 Combinations

หลักการสร้างแบบจำลอง

การคัดเลือกตัวแปร– Retail SMEs

ในการคัดกรองและคัดเลือกตัวแปรเพื่อใช้สำหรับการพัฒนาแบบจำลอง จะดำเนินการผ่านกระบวนการ 3 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ การวิเคราะห์แบบตัวแปรเดียว (Univariate Analysis), การวิเคราะห์แบบหลายตัวแปร (Multivariate Analysis) และการรวมกลุ่มของตัวแปร (Factor Combinations)

ตัวแปรที่ผ่านการแปลงค่า MEV



540

367

18

987 Combinations

การพัฒนาแบบจำลอง (Model Development)

แบบจำลองการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple linear regression) ต้องผ่านการทดสอบทางสถิติและสมมติฐานของแบบจำลองการถดถอยเชิงเส้น (Linear regression model) ก่อนที่จะทำการคัดเลือกแบบจำลอง Final forward-looking model โดยการทดสอบสมมติฐานของแบบจำลอง จะใช้การวิเคราะห์ทางสถิติทั้งหมด 6 ตัว ดังนี้

การวิเคราะห์ทางสถิติ	รายละเอียด	เครื่องมือ	ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น	เกณฑ์ที่ผ่าน
p-value significant	ค่า p- value ของแต่ละค่าสัมประสิทธิ์ต้องน้อยกว่าหรือเท่ากับ 5%	OLS Regression	ค่า p-value ไม่มีนัยสำคัญเชิงสถิติ	< 0.05
Multicollinearity	ตัวแปรอิสระไม่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นอย่างมีนัยสำคัญ	Variance inflation factor (VIF)	การประมาณค่า Coefficients ไม่แม่นยำหรือไม่ชัดเจน	< 10
Residual normality	ค่าความคลาดเคลื่อน มีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ (Normal distribution)	Anderson-Darling test	ค่า p-values ไม่ถูกต้อง	> 0.05
Residual homoscedasticity	ค่าความแปรปรวนของข้อผิดพลาด ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามค่าของตัวแปรอิสระหรือการทำนายค่าในแบบจำลอง	White test	ค่า p-values ไม่ถูกต้อง	> 0.05
Residual autocorrelation	ค่าความคลาดเคลื่อนไม่สัมพันธ์กันเอง	Durbin Watson	ค่า p-values ไม่แม่นยำ โดยเฉพาะเมื่อมีค่าความคลาดเคลื่อนสัมพันธ์กันเองในเชิงบวก อาจส่งผลให้การประเมินความสำคัญของตัวแปรผิดพลาด	(1 - 3)
Residual stationary	Co-integration หมายถึง Residual จะเป็นสถานะ (stationary) เช่น ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนที่คงที่ไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลา	Augmented Dickey-Fuller test	ค่า p-values ไม่ถูกต้องและการอธิบายผลของ R-Square คลาดเคลื่อน	< 0.1

Heteroscedasticity and Autocorrelation robust Covariance matrix (Newey-West) หรือแบบจำลอง HAC ใช้เพื่อแก้ปัญหา Heteroscedasticity และ Autocorrelation ในกรณีที่แบบจำลองไม่เป็นไปตามสมมติฐานของ Residual Homoscedasticity และ Autocorrelation การใช้วิธีการดังกล่าวจะช่วยให้มี Candidate Model ผ่านสมมติฐานที่กำหนดไว้ได้



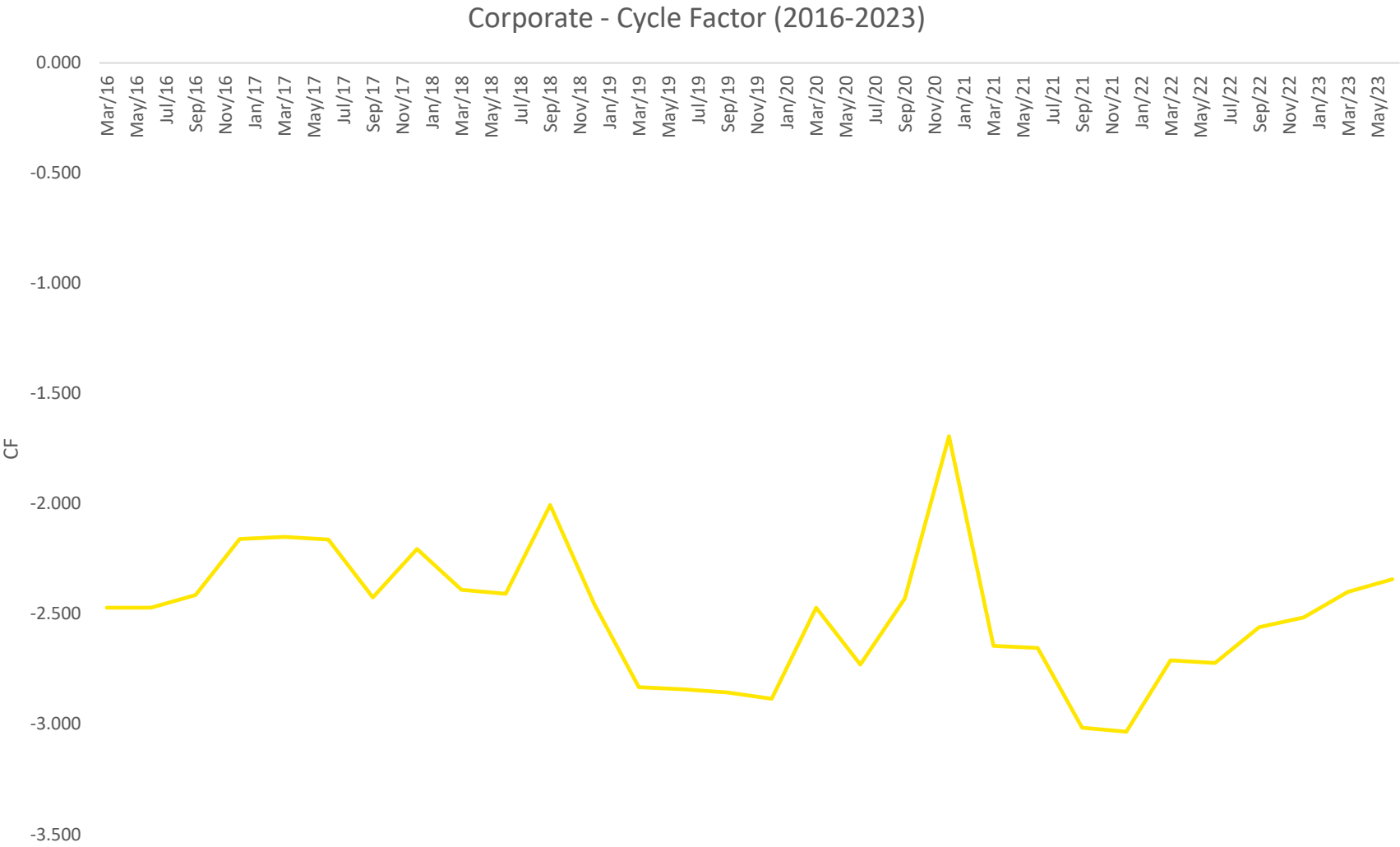
3

ผลการพัฒนาแบบจำลอง (Model Result)

ผลการพัฒนาแบบจำลอง Corporate

ผลการพัฒนาแบบจำลอง

Cycle Factor - Corporate



CT	0.57%
Rho	21.02%

ผลการพัฒนาแบบจำลอง

การคัดเลือกตัวแปร - Corporate

No.	MEV	Coefficient	PValue	RSquare	GROUP
1	WGDP_M1Q_L1Q	-0.431	0.017	18.58%	WGDP
2	GDP_M2Q_L1Q	-0.419	0.021	17.56%	GDP
3	MRR_M3Q_L4Q	0.394	0.031	15.50%	MRR
4	MLR_M2Q_L4Q	0.361	0.050	13.00%	MLR
5	PLR_M2Q_L4Q	0.316	0.089	9.96%	PLR
6	PRIC_M1Q_L2Q	-0.379	0.039	14.40%	PRIC
7	IMP_M2Q_L1Q	-0.404	0.027	16.33%	IMP
8	EXP_M1Q_L2Q	-0.437	0.016	19.07%	EXP
9	UMPR_C_L1Q	0.156	0.411	2.43%	UMPR
10	RETS_C_L2Q	-0.522	0.003	27.21%	RETS
11	PRII_C_L2Q	-0.463	0.010	21.44%	PRII
12	CPI_C_L4Q	0.116	0.540	1.36%	CPI
13	CCI_C_L2Q	-0.021	0.914	0.04%	CCI
14	API_C_L2Q	-0.257	0.171	6.58%	API
15	TDI_L3Q	-0.416	0.022	17.31%	TDI
16	WAGE_L4Q	-0.381	0.038	14.55%	WAGE
17	SET_L3Q	-0.286	0.126	8.16%	SET

Initial	540
Univariate Drop	-160
Multivariate Drop	-363
Final	17

Candidate Models - Corporate

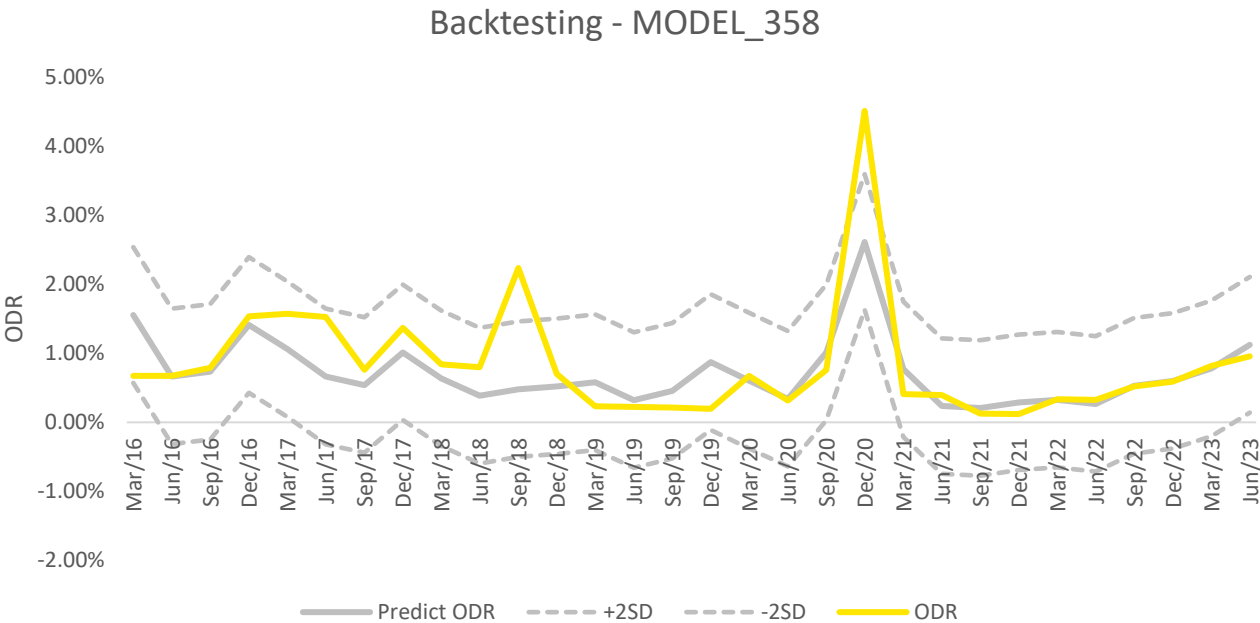
จากการรัน Combination ของตัวแปรที่เป็นไปได้ทั้งหมด พบว่ามีแบบจำลองทั้งหมด 833 แบบจำลอง ผ่านเกณฑ์สมมติฐานทั้งหมด และทาง EY ได้คัดเลือก Candidate model จากแบบจำลองที่มีค่า Adjusted R-Square สูงสุด 5 อันดับแรก ร่วมกับพิจารณาตัวชี้วัด MEV ที่สอดคล้องกับพอร์ต Corporate ตาม Market Practice โดยมีรายละเอียดตามตารางด้านล่าง

Model Name	Model Member	Variable	Coefficient	OLS P Value	HAC P Value	VIF	R Square	Adj R Square	Normality	Homoscedasticity	Auto correlation	Stationary	Exceed Rate	Breach Rate
MODEL_358	1	GDP_M2Q_L1Q	-0.581	0.001	0.001	1.275								
	2	PRII_C_L2Q	-0.435	0.005	0.012	1.007	48.60%	42.67%	0.373	0.814	1.355	0.001	6.67%	13.33%
	3	CPI_C_L4Q	0.354	0.035	0.000	1.281								
MODEL_337	1	GDP_M2Q_L1Q	-0.420	0.022	0.033	1.464								
	2	EXP_M1Q_L2Q	-0.518	0.008	0.014	1.564	46.95%	40.83%	0.931	0.844	1.225	0.000	6.67%	13.33%
	3	CPI_C_L4Q	0.577	0.003	0.001	1.466								
MODEL_328	1	GDP_M2Q_L1Q	-0.416	0.027	0.042	1.492								
	2	IMP_M2Q_L1Q	-0.523	0.011	0.013	1.732	45.59%	39.31%	0.910	0.824	1.363	0.003	6.67%	13.33%
	3	CPI_C_L4Q	0.606	0.002	0.000	1.554								
MODEL_282	1	GDP_M2Q_L1Q	-0.489	0.008	0.037	1.356								
	2	MRR_M3Q_L4Q	0.457	0.013	0.009	1.374	45.01%	38.67%	0.294	0.624	1.443	0.001	10.00%	13.33%
	3	CPI_C_L4Q	0.559	0.004	0.000	1.451								
MODEL_295	1	GDP_M2Q_L1Q	-0.524	0.004	0.021	1.315								
	2	MLR_M2Q_L4Q	0.428	0.017	0.014	1.305	43.86%	37.38%	0.301	0.447	1.429	0.001	13.33%	13.33%
	3	CPI_C_L4Q	0.554	0.004	0.000	1.453								

ผลการทดสอบแบบจำลอง

ผลการทดสอบ Back-testing – Corporate (1/3)

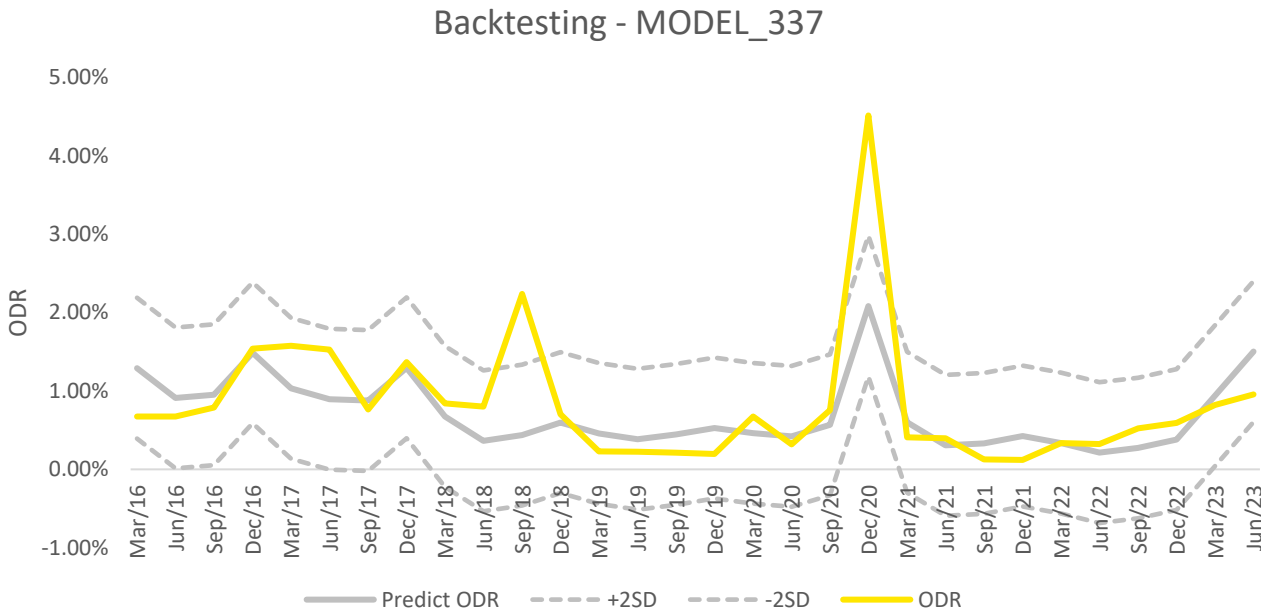
MODEL_358



Marginal PiT PD

Rating	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0.01%	0.05%	0.11%	0.15%	0.19%	0.21%	0.23%	0.24%	0.25%	0.25%
B1	0.02%	0.06%	0.12%	0.16%	0.20%	0.22%	0.24%	0.24%	0.25%	0.25%
B2	0.05%	0.07%	0.13%	0.17%	0.21%	0.23%	0.24%	0.25%	0.25%	0.25%
B3	0.13%	0.09%	0.14%	0.19%	0.21%	0.23%	0.24%	0.25%	0.25%	0.25%
B4	0.35%	0.13%	0.18%	0.21%	0.23%	0.24%	0.25%	0.25%	0.25%	0.25%
C1	0.96%	0.24%	0.25%	0.26%	0.26%	0.26%	0.26%	0.25%	0.25%	0.24%
C2	2.56%	0.57%	0.47%	0.40%	0.35%	0.32%	0.29%	0.27%	0.25%	0.24%
C3	6.77%	1.54%	1.06%	0.76%	0.56%	0.43%	0.35%	0.29%	0.25%	0.22%

MODEL_337



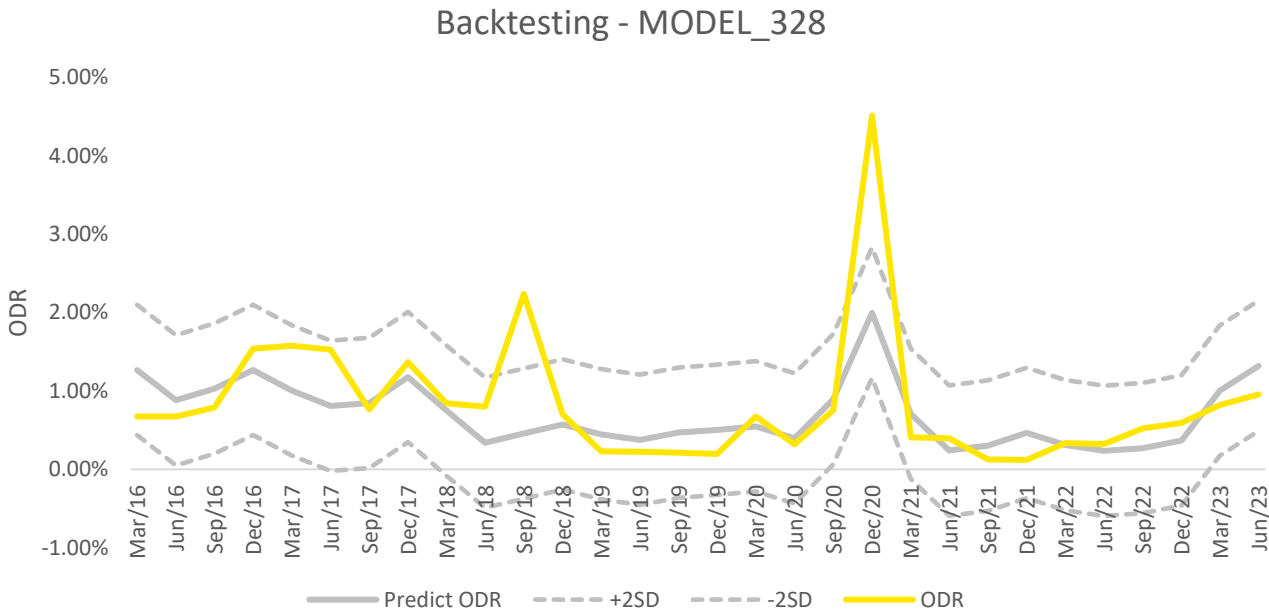
Marginal PiT PD

Rating	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0.00%	0.01%	0.01%	0.02%	0.02%	0.03%	0.03%	0.03%	0.03%	0.03%
B1	0.00%	0.01%	0.01%	0.02%	0.03%	0.03%	0.03%	0.03%	0.03%	0.03%
B2	0.01%	0.01%	0.02%	0.02%	0.03%	0.03%	0.03%	0.03%	0.03%	0.03%
B3	0.03%	0.01%	0.02%	0.02%	0.03%	0.03%	0.03%	0.03%	0.03%	0.03%
B4	0.08%	0.02%	0.02%	0.03%	0.03%	0.03%	0.03%	0.03%	0.03%	0.03%
C1	0.26%	0.03%	0.03%	0.03%	0.04%	0.04%	0.03%	0.03%	0.03%	0.03%
C2	0.81%	0.09%	0.07%	0.06%	0.05%	0.04%	0.04%	0.04%	0.03%	0.03%
C3	2.58%	0.29%	0.19%	0.12%	0.09%	0.06%	0.05%	0.04%	0.03%	0.03%

ผลการทดสอบแบบจำลอง

ผลการทดสอบ Back-testing – Corporate (2/3)

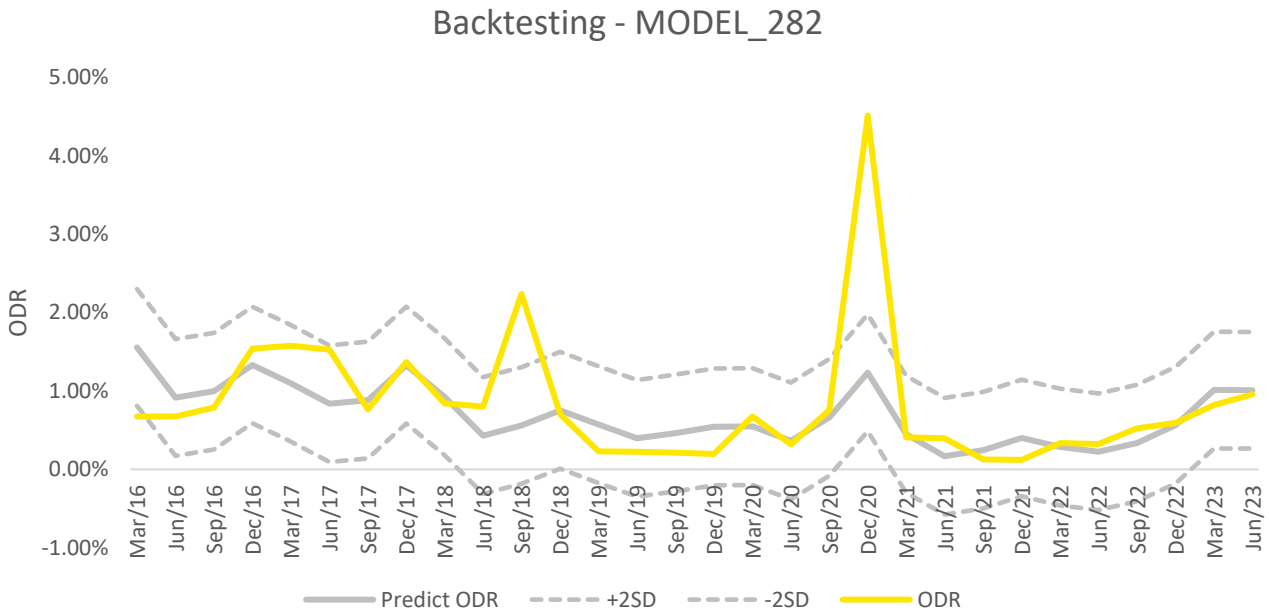
MODEL_328



Marginal PiT PD

Rating	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0.00%	0.01%	0.02%	0.02%	0.03%	0.03%	0.04%	0.04%	0.04%	0.04%
B1	0.00%	0.01%	0.02%	0.02%	0.03%	0.03%	0.04%	0.04%	0.04%	0.04%
B2	0.01%	0.01%	0.02%	0.03%	0.03%	0.04%	0.04%	0.04%	0.04%	0.04%
B3	0.03%	0.01%	0.02%	0.03%	0.03%	0.04%	0.04%	0.04%	0.04%	0.04%
B4	0.09%	0.02%	0.03%	0.03%	0.04%	0.04%	0.04%	0.04%	0.04%	0.04%
C1	0.27%	0.04%	0.04%	0.04%	0.04%	0.04%	0.04%	0.04%	0.04%	0.04%
C2	0.83%	0.10%	0.08%	0.07%	0.06%	0.05%	0.05%	0.04%	0.04%	0.04%
C3	2.63%	0.34%	0.22%	0.15%	0.10%	0.08%	0.06%	0.05%	0.04%	0.04%

MODEL_282



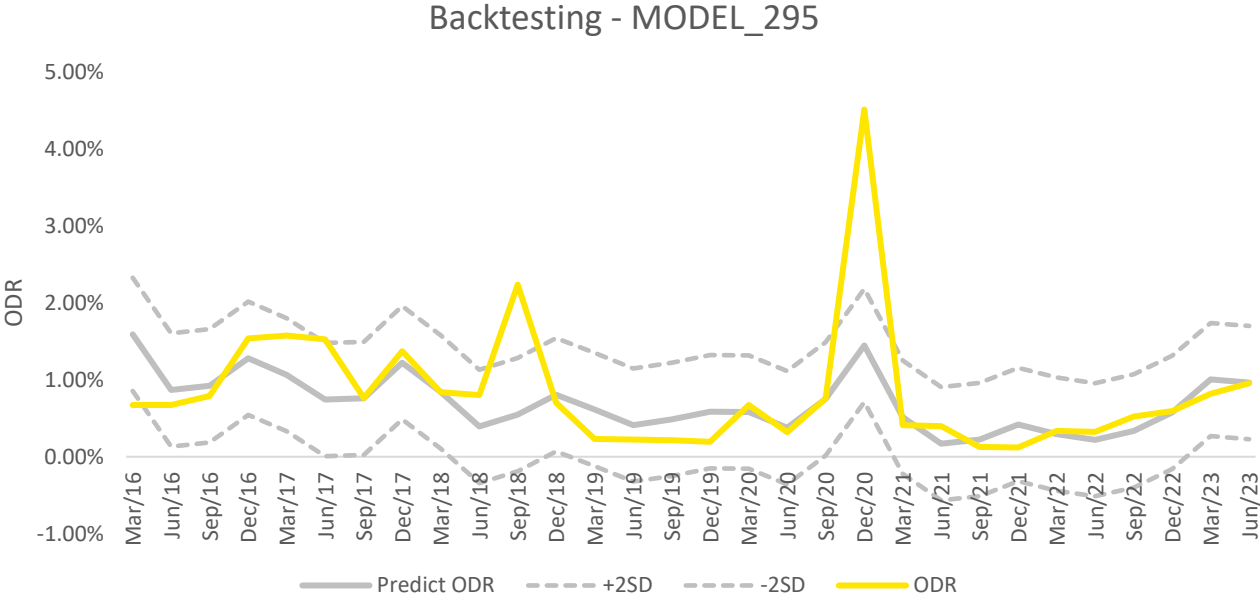
Marginal PiT PD

Rating	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0.00%	0.05%	0.10%	0.14%	0.18%	0.20%	0.22%	0.23%	0.23%	0.23%
B1	0.01%	0.06%	0.11%	0.15%	0.19%	0.21%	0.22%	0.23%	0.23%	0.23%
B2	0.02%	0.07%	0.12%	0.16%	0.19%	0.21%	0.23%	0.23%	0.23%	0.23%
B3	0.05%	0.08%	0.14%	0.17%	0.20%	0.22%	0.23%	0.23%	0.23%	0.23%
B4	0.14%	0.12%	0.16%	0.19%	0.21%	0.23%	0.23%	0.24%	0.23%	0.23%
C1	0.41%	0.23%	0.24%	0.24%	0.25%	0.25%	0.24%	0.24%	0.23%	0.23%
C2	1.21%	0.54%	0.44%	0.38%	0.33%	0.30%	0.27%	0.25%	0.24%	0.22%
C3	3.61%	1.46%	1.01%	0.72%	0.53%	0.41%	0.33%	0.27%	0.24%	0.21%

ผลการทดสอบแบบจำลอง

ผลการทดสอบ Back-testing – Corporate (3/3)

MODEL_295



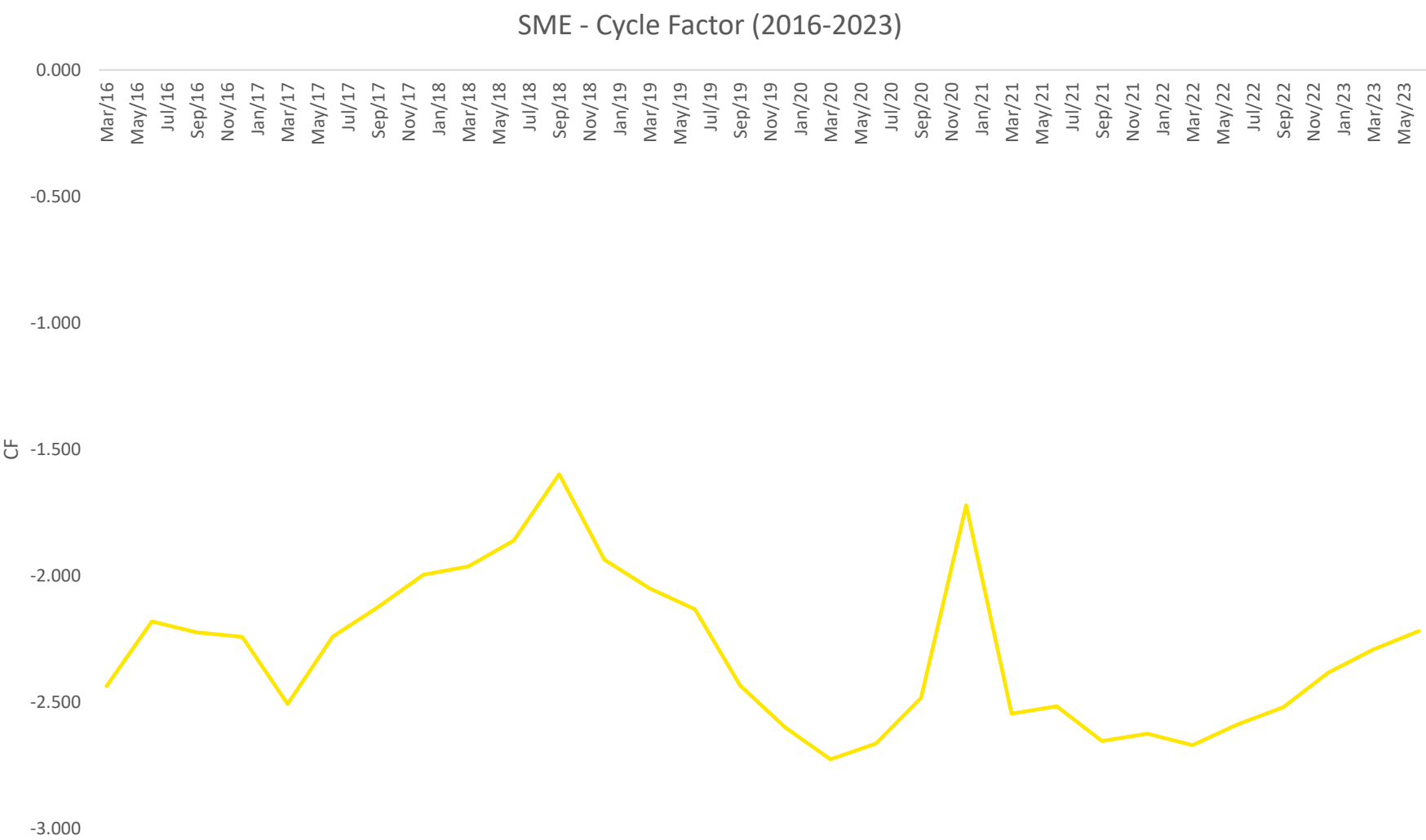
Marginal PiT PD

Rating	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0.00%	0.12%	0.23%	0.33%	0.40%	0.44%	0.48%	0.49%	0.50%	0.51%
B1	0.01%	0.13%	0.25%	0.35%	0.41%	0.46%	0.48%	0.50%	0.51%	0.51%
B2	0.03%	0.16%	0.28%	0.37%	0.43%	0.47%	0.49%	0.51%	0.51%	0.51%
B3	0.10%	0.19%	0.31%	0.39%	0.44%	0.48%	0.50%	0.51%	0.51%	0.51%
B4	0.27%	0.28%	0.37%	0.43%	0.47%	0.49%	0.51%	0.51%	0.51%	0.51%
C1	0.74%	0.50%	0.52%	0.53%	0.53%	0.53%	0.53%	0.52%	0.51%	0.50%
C2	2.04%	1.09%	0.92%	0.79%	0.70%	0.64%	0.59%	0.55%	0.52%	0.49%
C3	5.62%	2.74%	1.95%	1.43%	1.09%	0.86%	0.70%	0.59%	0.51%	0.46%

ผลการพัฒนาแบบจำลอง SMEs

ผลการพัฒนาแบบจำลอง

Cycle Factor- SMEs



CT	0.88%
Rho	19.75%

ผลการพัฒนาแบบจำลอง

การคัดเลือกตัวแปร - SMEs

No.	MEV	Coefficient	P Value	R Square	GROUP
1	WGDP_M1Q_L2Q	-0.360	0.050	12.98%	WGDP
2	GDP_M4Q_L4Q	-0.235	0.211	5.53%	GDP
3	WAGE_M2Q_L4Q	-0.476	0.008	22.68%	WAGE
4	RETS_M1Q_L2Q	-0.355	0.054	12.62%	RETS
5	PRII_M1Q_L1Q	-0.277	0.138	7.68%	PRII
6	PRIC_M4Q_L4Q	-0.395	0.031	15.59%	PRIC
7	CPI_C_L4Q	0.117	0.537	1.38%	CPI
8	SET_C_L1Q	-0.116	0.541	1.35%	SET
9	OILP_C_L4Q	0.106	0.578	1.12%	OILP
10	API_C_L2Q	-0.470	0.009	22.10%	API
11	TDI_L3Q	-0.430	0.018	18.51%	TDI
12	EXP_L2Q	-0.303	0.103	9.19%	EXP
13	MRR	0.500	0.005	25.04%	MRR
14	MLR	0.512	0.004	26.16%	MLR
15	PLR	0.556	0.001	30.92%	PLR
16	IMP	-0.297	0.111	8.84%	IMP

Initial	540
Univariate Drop	-181
Multivariate Drop	-343
Final	16

ผลการพัฒนาแบบจำลอง

Candidate Models - SMEs

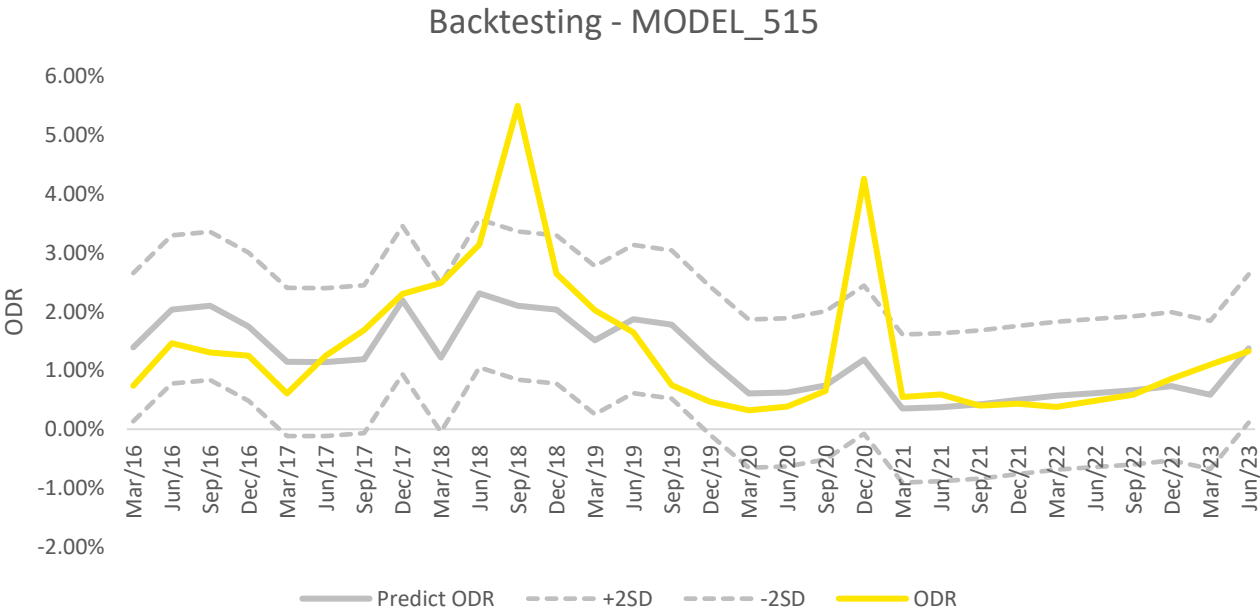


จากการรัน Combination ของตัวแปรที่เป็นไปได้ทั้งหมด พบว่ามีแบบจำลองทั้งหมด 696 แบบจำลอง ผ่านเกณฑ์สมมติฐานทั้งหมด และทาง EY ได้คัดเลือก Candidate model จากแบบจำลองที่มีค่า Adjusted R-Square สูงสุด 4 อันดับแรก ร่วมกับพิจารณาตัวชี้วัด MEV ที่สอดคล้องกับพอร์ต SMEs ตาม Market Practice โดยมีรายละเอียดตามตารางด้านล่าง

Model Name	Model Member	Variable	Coefficient	OLS P Value	HAC P Value	VIF	R Square	Adj R Square	Normality	Homoscedasticity	Auto correlation	Stationary	Exceed Rate	Breach Rate
MODEL_515	1	PRII_M1Q_L1Q	-0.279	0.049	0.017	1.008								
	2	API_C_L2Q	-0.361	0.014	0.023	1.039	52.80%	47.35%	0.534	0.389	0.960	0.034	10.00%	13.33%
	3	PLR	0.505	0.001	0.001	1.037								
MODEL_120	1	API_C_L2Q	-0.383	0.014	0.027	1.033	45.09%	41.02%	0.207	0.230	1.083	0.009	6.67%	13.33%
	2	PLR	0.487	0.002	0.009	1.033								
MODEL_119	1	API_C_L2Q	-0.362	0.028	0.063	1.072	38.40%	33.83%	0.364	0.268	1.052	0.015	13.33%	13.33%
	2	MLR	0.418	0.013	0.034	1.072								
MODEL_79	1	PRII_M1Q_L1Q	-0.295	0.068	0.019	1.001	34.85%	30.03%	0.068	0.234	0.939	0.034	23.33%	13.33%
	2	MLR	0.522	0.002	0.002	1.001								

ผลการทดสอบ Back-testing – SMEs (1/2)

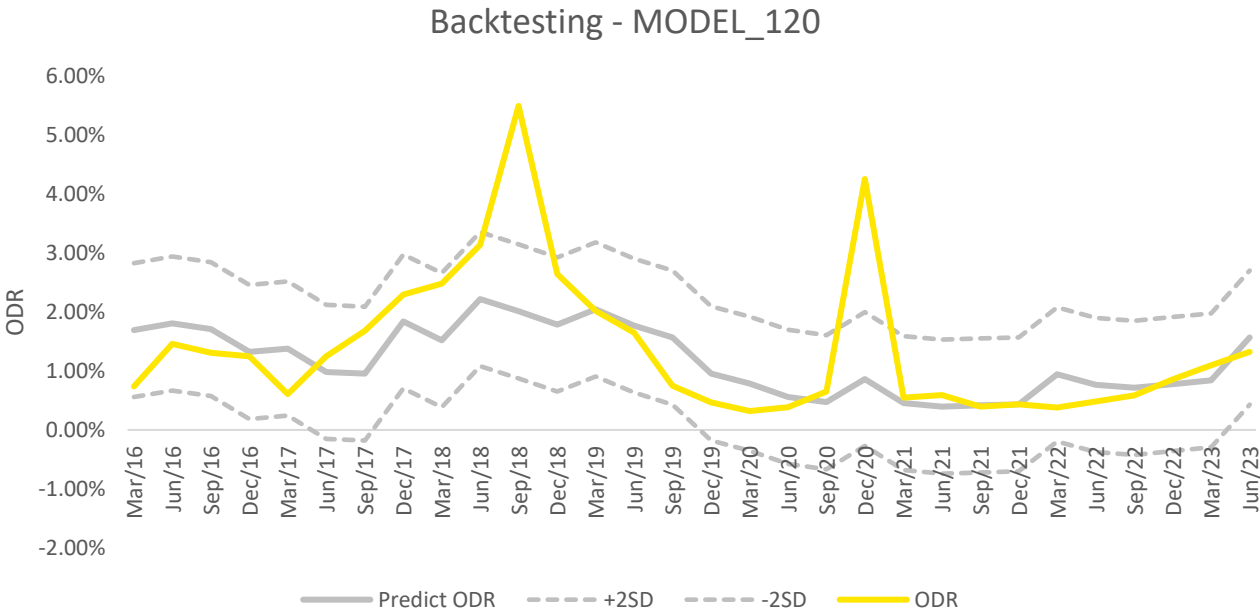
MODEL_515



Marginal PiT PD

Rating	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0.11%	0.17%	0.27%	0.35%	0.41%	0.45%	0.48%	0.50%	0.52%	0.53%
B1	0.18%	0.19%	0.30%	0.37%	0.43%	0.46%	0.49%	0.51%	0.52%	0.53%
B2	0.31%	0.23%	0.33%	0.39%	0.44%	0.48%	0.50%	0.52%	0.53%	0.53%
B3	0.51%	0.29%	0.37%	0.42%	0.46%	0.49%	0.51%	0.52%	0.53%	0.53%
B4	0.85%	0.39%	0.43%	0.47%	0.49%	0.51%	0.52%	0.53%	0.53%	0.54%
C1	1.41%	0.56%	0.55%	0.55%	0.55%	0.55%	0.55%	0.54%	0.54%	0.54%
C2	2.32%	0.87%	0.78%	0.71%	0.66%	0.63%	0.60%	0.58%	0.57%	0.56%
C3	3.77%	1.42%	1.19%	1.02%	0.89%	0.80%	0.73%	0.67%	0.63%	0.60%

MODEL_120

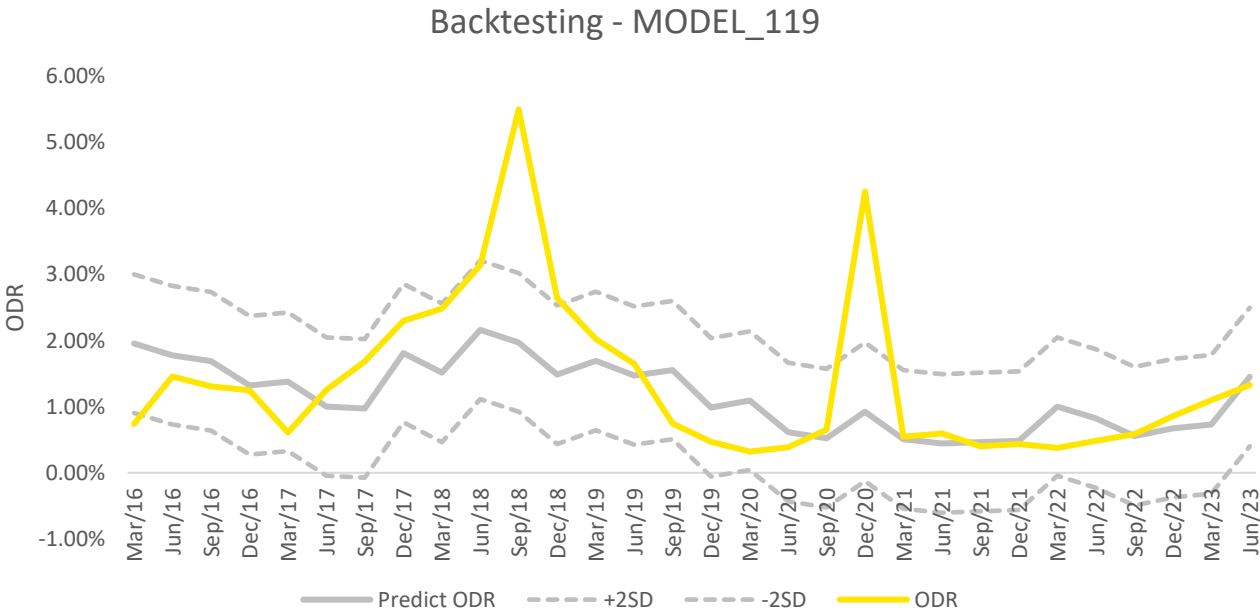


Marginal PiT PD

Rating	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0.13%	0.21%	0.35%	0.45%	0.52%	0.57%	0.61%	0.63%	0.65%	0.66%
B1	0.22%	0.25%	0.38%	0.47%	0.54%	0.58%	0.62%	0.64%	0.65%	0.66%
B2	0.37%	0.30%	0.41%	0.50%	0.56%	0.60%	0.63%	0.65%	0.66%	0.67%
B3	0.61%	0.37%	0.46%	0.53%	0.58%	0.61%	0.64%	0.65%	0.66%	0.67%
B4	1.00%	0.49%	0.55%	0.59%	0.62%	0.64%	0.65%	0.66%	0.67%	0.67%
C1	1.63%	0.70%	0.69%	0.69%	0.69%	0.68%	0.68%	0.68%	0.68%	0.68%
C2	2.65%	1.07%	0.96%	0.88%	0.82%	0.78%	0.75%	0.73%	0.71%	0.70%
C3	4.27%	1.73%	1.46%	1.26%	1.10%	0.99%	0.90%	0.84%	0.79%	0.75%

ผลการทดสอบ Back-testing – SMEs (2/2)

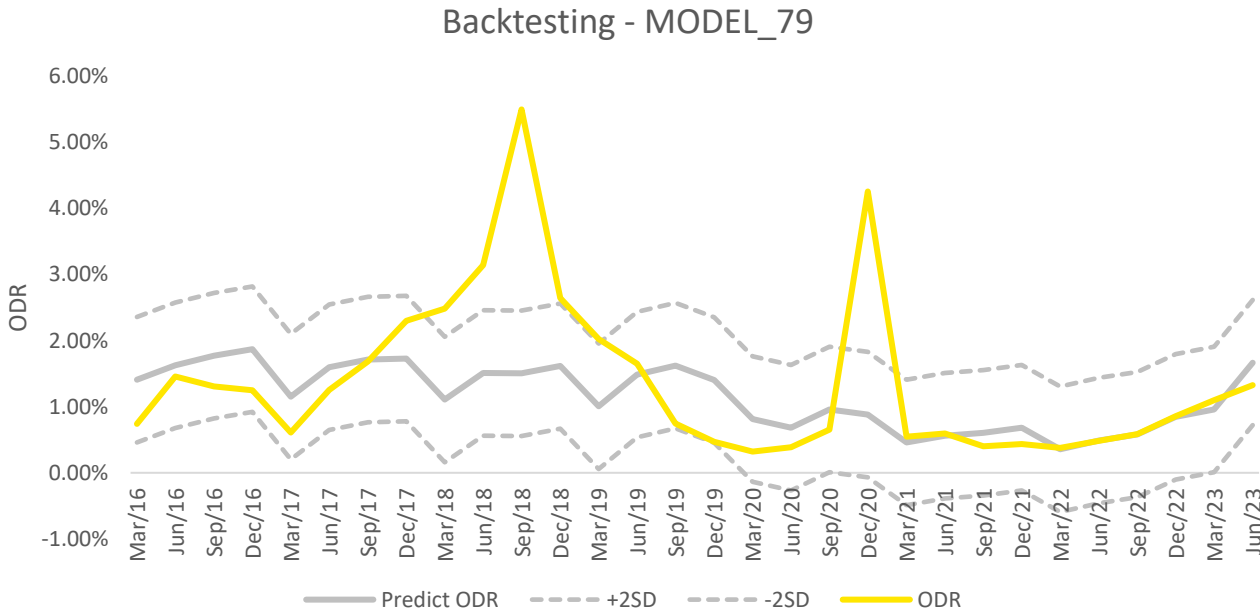
MODEL_119



Marginal PiT PD

Rating	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0.07%	0.13%	0.21%	0.27%	0.32%	0.35%	0.37%	0.39%	0.40%	0.41%
B1	0.12%	0.15%	0.23%	0.29%	0.33%	0.36%	0.38%	0.40%	0.41%	0.41%
B2	0.20%	0.18%	0.25%	0.30%	0.34%	0.37%	0.39%	0.40%	0.41%	0.41%
B3	0.35%	0.22%	0.28%	0.33%	0.36%	0.38%	0.39%	0.40%	0.41%	0.41%
B4	0.59%	0.30%	0.34%	0.36%	0.38%	0.39%	0.40%	0.41%	0.41%	0.42%
C1	0.99%	0.44%	0.43%	0.43%	0.43%	0.43%	0.42%	0.42%	0.42%	0.42%
C2	1.67%	0.68%	0.61%	0.56%	0.52%	0.49%	0.47%	0.45%	0.44%	0.43%
C3	2.79%	1.14%	0.95%	0.81%	0.70%	0.63%	0.57%	0.53%	0.49%	0.47%

MODEL_79



Marginal PiT PD

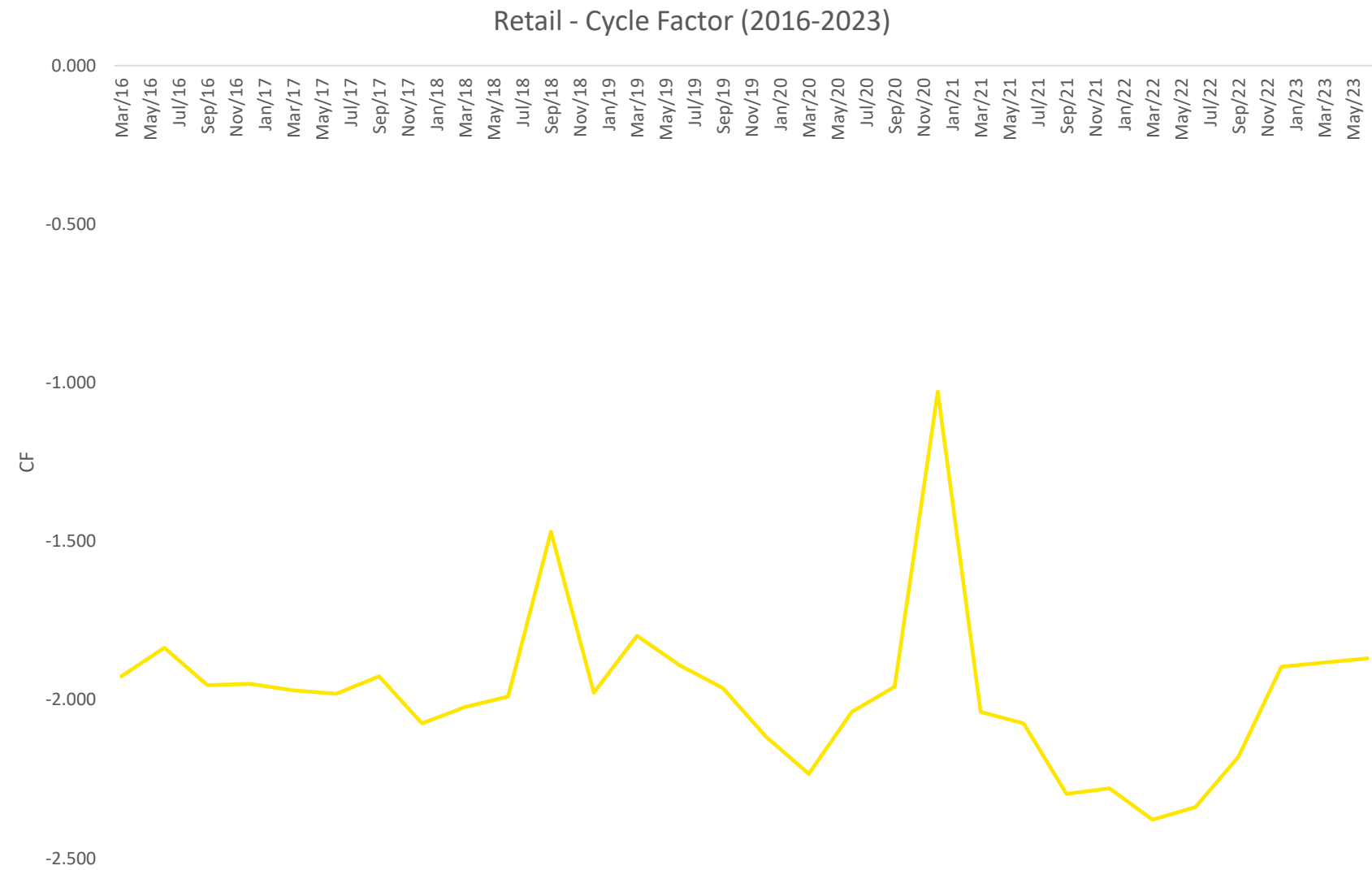
Rating	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0.06%	0.16%	0.26%	0.33%	0.39%	0.43%	0.46%	0.48%	0.49%	0.50%
B1	0.11%	0.18%	0.28%	0.35%	0.40%	0.44%	0.47%	0.48%	0.50%	0.50%
B2	0.19%	0.22%	0.31%	0.37%	0.42%	0.45%	0.47%	0.49%	0.50%	0.50%
B3	0.32%	0.28%	0.35%	0.40%	0.44%	0.46%	0.48%	0.49%	0.50%	0.51%
B4	0.55%	0.37%	0.41%	0.44%	0.47%	0.48%	0.49%	0.50%	0.51%	0.51%
C1	0.94%	0.53%	0.53%	0.52%	0.52%	0.52%	0.52%	0.52%	0.52%	0.51%
C2	1.58%	0.83%	0.74%	0.68%	0.63%	0.60%	0.57%	0.55%	0.54%	0.53%
C3	2.66%	1.36%	1.14%	0.97%	0.85%	0.76%	0.69%	0.64%	0.60%	0.57%

A close-up photograph of a hand holding a brown football with white stripes on a green grassy field. In the background, other players in red and white uniforms are visible, and the sun is setting, creating a warm, golden glow and lens flare effects.

ผลการพัฒนาแบบจำลอง Retail SMEs

ผลการพัฒนาแบบจำลอง

Cycle Factor – Retail SMEs



CT	2.58%
Rho	8.27%

ผลการพัฒนาแบบจำลอง

การคัดเลือกตัวแปร – Retail SMEs

No.	MEV	Coefficient	P Value	R Square	GROUP
1	MRR_M3Q_L4Q	0.312	0.093	9.75%	MRR
2	MLR_M2Q_L4Q	0.370	0.044	13.71%	MLR
3	PLR_M3Q_L4Q	0.385	0.035	14.86%	PLR
4	WAGE_M3Q_L4Q	-0.273	0.144	7.47%	WAGE
5	PRIC_M1Q_L2Q	-0.224	0.234	5.01%	PRIC
6	OILP_M4Q_L4Q	0.246	0.191	6.03%	OILP
7	WGDP_C_L2Q	-0.557	0.001	30.99%	WGDP
8	GDP_C_L2Q	-0.375	0.041	14.10%	GDP
9	RETS_C_L2Q	-0.557	0.001	30.99%	RETS
10	PRII_C_L2Q	-0.531	0.003	28.18%	PRII
11	CPI_C_L4Q	0.150	0.429	2.25%	CPI
12	SET_C_L2Q	-0.464	0.010	21.56%	SET
13	IMP_C_L1Q	-0.531	0.003	28.17%	IMP
14	EXP_C_L2Q	-0.616	0.000	37.96%	EXP
15	CCI_C_L2Q	-0.049	0.797	0.24%	CCI
16	API_C_L2Q	-0.248	0.186	6.17%	API
17	TDI_L3Q	-0.257	0.171	6.58%	TDI
18	UMPR_C	0.144	0.449	2.06%	UMPR

Initial	540
Univariate Drop	-173
Multivariate Drop	-349
Final	18

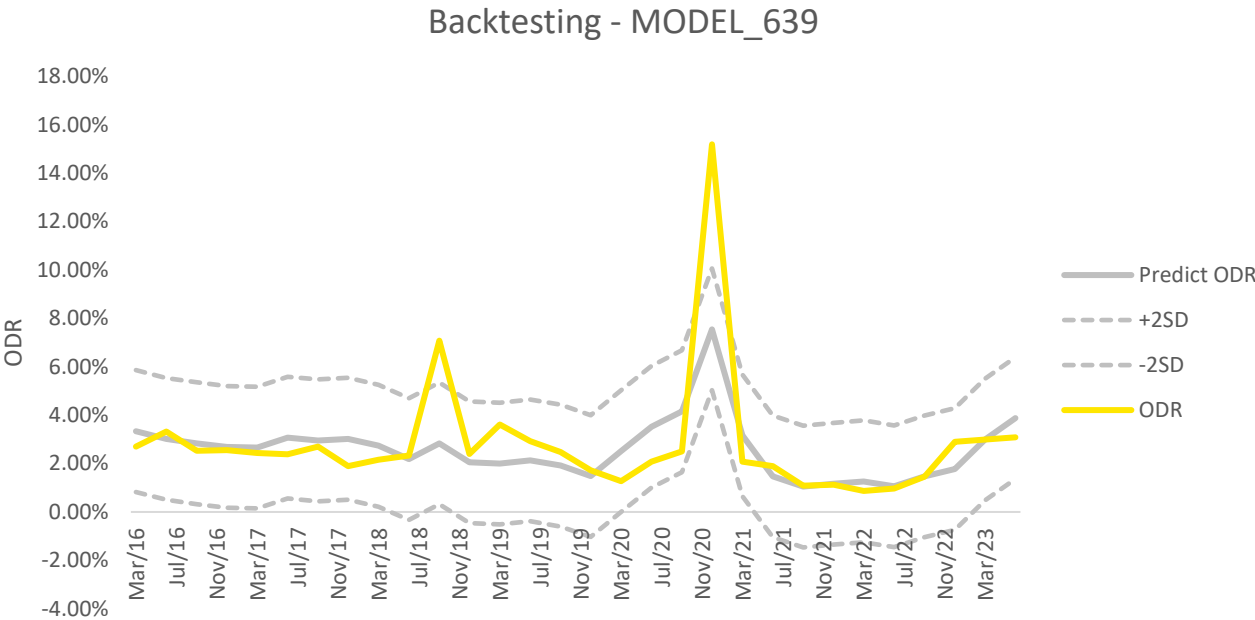
Candidate Models – Retail SMEs

จากการรัน Combination ของตัวแปรที่เป็นไปได้ทั้งหมด พบว่ามีแบบจำลองทั้งหมด 987 แบบจำลอง ผ่านเกณฑ์สมมติฐานทั้งหมด และทาง EY ได้คัดเลือก Candidate model จากแบบจำลองที่มีค่า Adjusted R-Square สูงสุด 5 อันดับแรก ร่วมกับพิจารณาตัวชี้วัด MEV ที่สอดคล้องกับพอร์ต Retail SMEs ตาม Market Practice โดยมีรายละเอียดตามตารางด้านล่าง

Model Name	Model Member	Variable	Coefficient	OLS P Value	HAC P Value	VIF	R Square	Adj R Square	Normality	Homoscedasticity	Auto correlation	Stationary	Exceed Rate	Breach Rate
MODEL_639	1	PRIC_M1Q_L2Q	-0.629	0.001	0.001	1.734								
	2	WGDP_C_L2Q	-0.602	0.000	0.000	1.010	55.74%	50.64%	0.152	0.140	1.827	0.000	6.67%	13.33%
	3	CPI_C_L4Q	0.544	0.004	0.000	1.721								
MODEL_580	1	WAGE_M3Q_L4Q	-0.362	0.027	0.004	1.235								
	2	RETS_C_L2Q	-0.603	0.000	0.021	1.070	50.21%	44.47%	0.065	0.351	2.054	0.078	6.67%	13.33%
	3	CPI_C_L4Q	0.452	0.008	0.001	1.272								
MODEL_799	1	WGDP_C_L2Q	-0.622	0.000	0.000	1.029								
	2	CPI_C_L4Q	0.254	0.094	0.011	1.083	48.89%	42.99%	0.483	0.123	2.075	0.000	6.67%	13.33%
	3	API_C_L2Q	-0.422	0.008	0.038	1.113								
MODEL_114	1	WGDP_C_L2Q	-0.615	0.000	0.000	1.028	42.94%	38.72%	0.861	0.110	1.952	0.000	6.67%	13.33%
	2	API_C_L2Q	-0.351	0.025	0.101	1.028								
MODEL_666	1	PRIC_M1Q_L2Q	-0.431	0.044	0.015	1.789								
	2	PRII_C_L2Q	-0.456	0.007	0.014	1.048	39.80%	32.85%	0.077	0.820	1.593	0.004	6.67%	13.33%
	3	CPI_C_L4Q	0.395	0.062	0.004	1.778								

ผลการทดสอบ Back-testing – Retail SMEs (1/3)

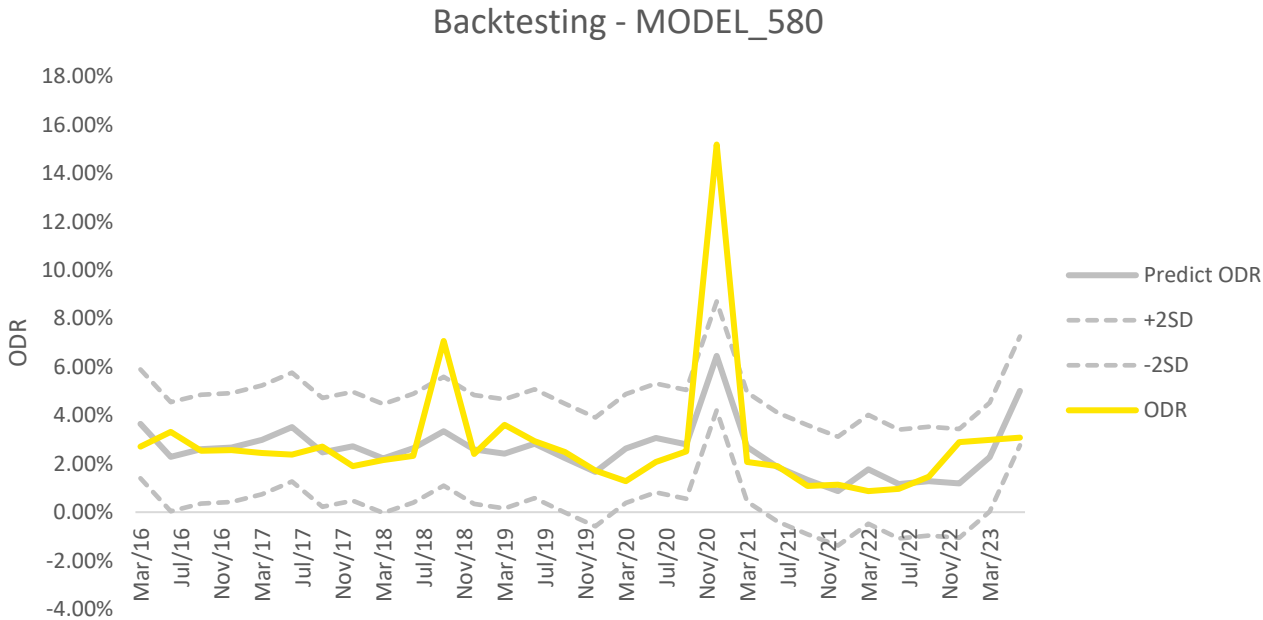
MODEL_639



Marginal PiT PD

Rating	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0.00%	0.02%	0.04%	0.05%	0.06%	0.07%	0.08%	0.08%	0.08%	0.08%
B1	0.00%	0.02%	0.04%	0.05%	0.07%	0.07%	0.08%	0.08%	0.08%	0.08%
B2	0.01%	0.02%	0.04%	0.06%	0.07%	0.08%	0.08%	0.08%	0.08%	0.09%
B3	0.03%	0.03%	0.05%	0.06%	0.07%	0.08%	0.08%	0.08%	0.09%	0.09%
B4	0.09%	0.04%	0.06%	0.07%	0.08%	0.08%	0.08%	0.08%	0.09%	0.09%
C1	0.27%	0.07%	0.08%	0.08%	0.09%	0.09%	0.09%	0.09%	0.09%	0.08%
C2	0.79%	0.19%	0.16%	0.13%	0.12%	0.11%	0.10%	0.09%	0.09%	0.08%
C3	2.42%	0.55%	0.38%	0.28%	0.21%	0.16%	0.13%	0.11%	0.09%	0.08%

MODEL_580

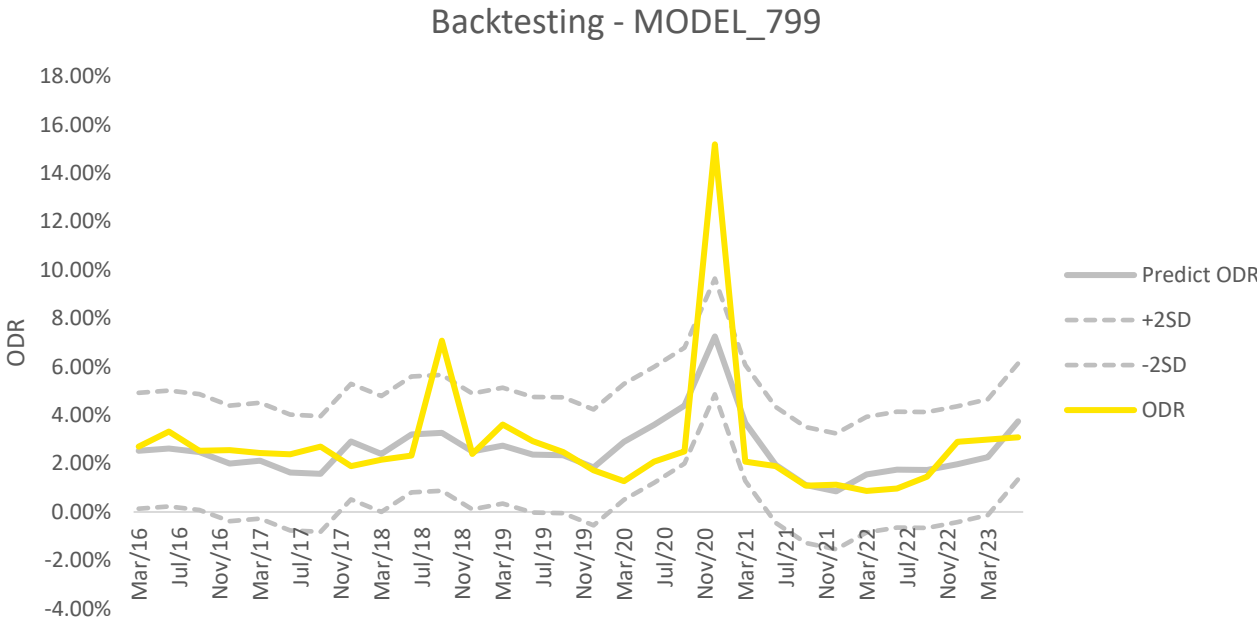


Marginal PiT PD

Rating	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0.00%	0.08%	0.15%	0.21%	0.25%	0.28%	0.30%	0.31%	0.32%	0.32%
B1	0.01%	0.09%	0.16%	0.22%	0.26%	0.29%	0.30%	0.32%	0.32%	0.32%
B2	0.03%	0.10%	0.17%	0.23%	0.27%	0.29%	0.31%	0.32%	0.32%	0.33%
B3	0.07%	0.12%	0.19%	0.24%	0.28%	0.30%	0.31%	0.32%	0.33%	0.33%
B4	0.20%	0.17%	0.22%	0.26%	0.29%	0.31%	0.32%	0.32%	0.33%	0.32%
C1	0.54%	0.29%	0.31%	0.32%	0.33%	0.33%	0.33%	0.33%	0.33%	0.32%
C2	1.49%	0.65%	0.55%	0.49%	0.44%	0.40%	0.37%	0.35%	0.34%	0.32%
C3	4.13%	1.68%	1.22%	0.92%	0.71%	0.57%	0.47%	0.40%	0.35%	0.32%

ผลการทดสอบ Back-testing – Retail SMEs (2/3)

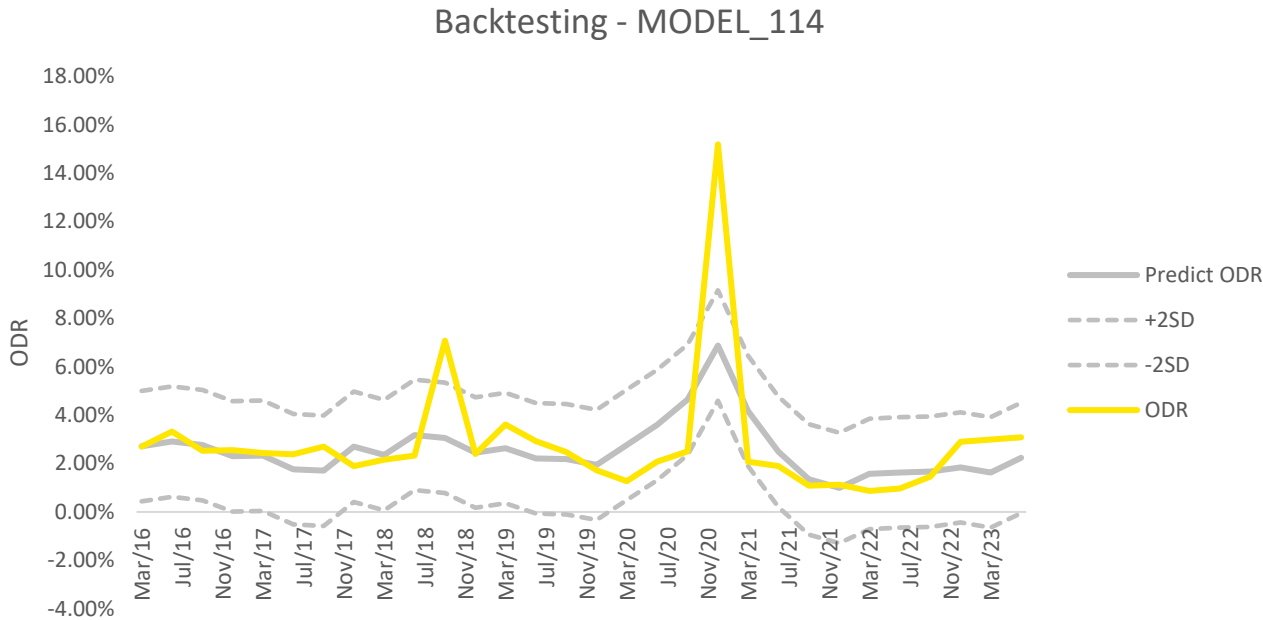
MODEL_799



Marginal PiT PD

Rating	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0.01%	0.22%	0.40%	0.53%	0.63%	0.70%	0.75%	0.78%	0.79%	0.80%
B1	0.03%	0.24%	0.42%	0.56%	0.65%	0.72%	0.76%	0.78%	0.80%	0.80%
B2	0.07%	0.27%	0.45%	0.58%	0.67%	0.73%	0.77%	0.79%	0.80%	0.81%
B3	0.18%	0.32%	0.49%	0.61%	0.70%	0.75%	0.78%	0.80%	0.81%	0.81%
B4	0.46%	0.44%	0.57%	0.67%	0.73%	0.77%	0.79%	0.80%	0.81%	0.81%
C1	1.16%	0.73%	0.77%	0.80%	0.81%	0.82%	0.82%	0.82%	0.81%	0.80%
C2	2.91%	1.50%	1.30%	1.16%	1.05%	0.97%	0.91%	0.87%	0.83%	0.80%
C3	7.25%	3.52%	2.65%	2.05%	1.63%	1.33%	1.13%	0.98%	0.87%	0.79%

MODEL_114

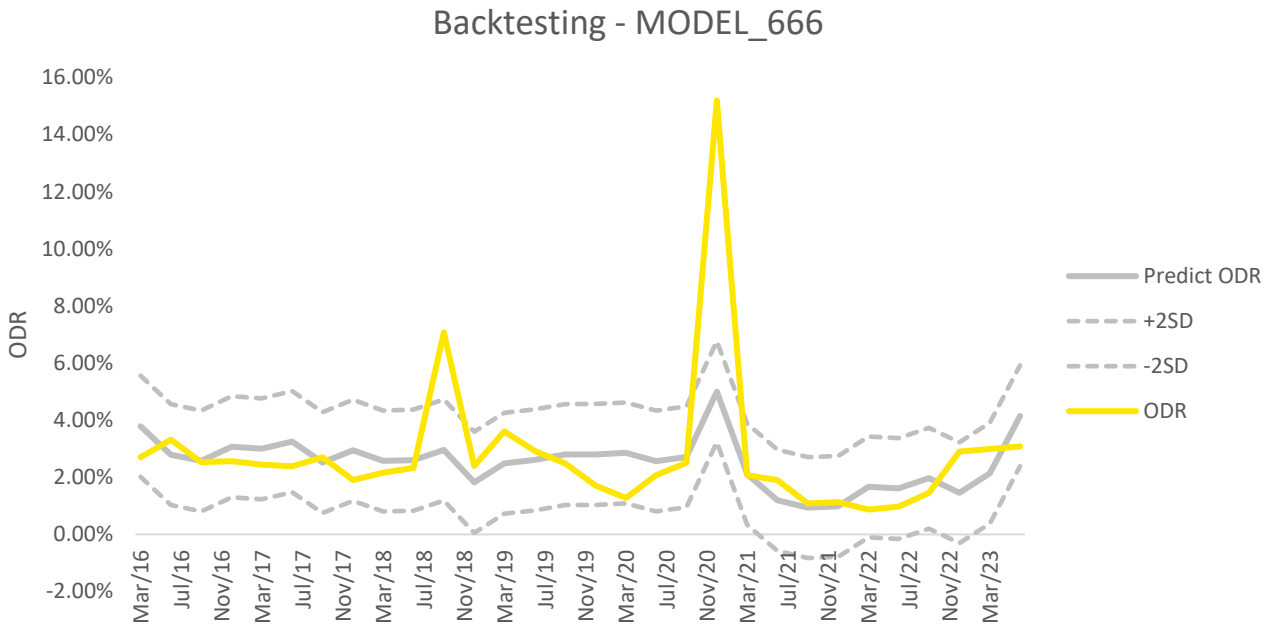


Marginal PiT PD

Rating	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0.01%	0.25%	0.45%	0.60%	0.71%	0.79%	0.84%	0.88%	0.89%	0.90%
B1	0.02%	0.27%	0.48%	0.63%	0.74%	0.81%	0.86%	0.89%	0.90%	0.91%
B2	0.06%	0.31%	0.52%	0.66%	0.76%	0.83%	0.87%	0.89%	0.91%	0.91%
B3	0.15%	0.37%	0.56%	0.70%	0.79%	0.84%	0.88%	0.90%	0.91%	0.91%
B4	0.38%	0.50%	0.65%	0.75%	0.82%	0.87%	0.89%	0.91%	0.91%	0.91%
C1	0.97%	0.82%	0.87%	0.90%	0.92%	0.93%	0.93%	0.92%	0.91%	0.90%
C2	2.48%	1.67%	1.46%	1.30%	1.18%	1.09%	1.03%	0.98%	0.94%	0.90%
C3	6.35%	3.87%	2.93%	2.27%	1.82%	1.49%	1.26%	1.10%	0.98%	0.89%

ผลการทดสอบ Back-testing – Retail SMEs (3/3)

MODEL_666



Marginal PiT PD

Rating	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0.00%	0.07%	0.13%	0.18%	0.21%	0.24%	0.26%	0.27%	0.28%	0.28%
B1	0.01%	0.07%	0.14%	0.19%	0.22%	0.25%	0.26%	0.27%	0.28%	0.28%
B2	0.03%	0.08%	0.15%	0.20%	0.23%	0.25%	0.27%	0.28%	0.28%	0.28%
B3	0.09%	0.10%	0.16%	0.21%	0.24%	0.26%	0.27%	0.28%	0.28%	0.28%
B4	0.24%	0.14%	0.19%	0.23%	0.25%	0.27%	0.28%	0.28%	0.28%	0.28%
C1	0.64%	0.25%	0.27%	0.28%	0.29%	0.29%	0.29%	0.29%	0.28%	0.28%
C2	1.72%	0.57%	0.48%	0.42%	0.38%	0.35%	0.33%	0.31%	0.29%	0.28%
C3	4.66%	1.50%	1.08%	0.81%	0.62%	0.50%	0.41%	0.35%	0.31%	0.28%

EY | Assurance | Tax | Transactions | Consulting

About EY

EY is a global leader in assurance, tax, transaction and advisory services. The insights and quality services we deliver help build trust and confidence in the capital markets and in economies the world over. We develop outstanding leaders who team to deliver on our promises to all of our stakeholders. In so doing, we play a critical role in building a better working world for our people, for our clients and for our communities.

EY refers to the global organization, and may refer to one or more, of the member firms of Ernst & Young Global Limited, each of which is a separate legal entity. Ernst & Young Global Limited, a UK company limited by guarantee, does not provide services to clients. For more information about our organization, please visit ey.com.

Ernst & Young LLP

The UK firm Ernst & Young LLP is a limited liability partnership registered in England and Wales with registered number OC300001 and is a member firm of Ernst & Young Global Limited.

Ernst & Young LLP, 1 More London Place, London, SE1 2AF.

© 2024 Ernst & Young LLP. Published in the UK.
All Rights Reserved.

ey.com

