

บทที่ 9 สัญญาสวอปอัตราดอกเบี้ย

เนื้อหาประกอบด้วย

- 9.1 พื้นฐานอัตราดอกเบี้ยลอยตัว
- 9.2 ราคาฟอร์เวิร์ดของตราสารหนี้ไม่จ่ายคูปองและฟอร์เวิร์ดอัตราดอกเบี้ย
- 9.3 สัญญาฟอร์เวิร์ดอัตราดอกเบี้ยและฟอร์เวิร์ดอัตราดอกเบี้ย xIBOR
- 9.4 สัญญาฟิวเจอร์สอัตราดอกเบี้ย xIBOR
- 9.5 ค่าความผันผวนตามนัยและราคาของฟิวเจอร์สอัตราดอกเบี้ยที่มีการปรับแต่งความนูน
- 9.6 สัญญาสวอปอัตราดอกเบี้ย

บทนำ

สัญญาสวอป หรือ สัญญาแลกเปลี่ยน (swap contract) เป็นสัญญาในการแลกเปลี่ยนสินทรัพย์หรือตัวแปรทางการเงินที่จะเกิดขึ้นในอนาคตระหว่างคู่สัญญาซึ่งเป็นสินทรัพย์หรือตัวแปรทางการเงิน เช่น เงินตราต่างประเทศหรืออัตราดอกเบี้ย เครดิต หลักทรัพย์ เป็นต้น สัญญาสวอป ถือเป็นเครื่องมือในการบริหารความเสี่ยง ผู้บริหารความเสี่ยงควรให้ความสำคัญอย่างยิ่ง สวอปถูกนำมาใช้ในการบริหารความเสี่ยงในด้านต่าง ๆ ที่จะเกิดในอนาคต เช่น ความผันผวนจากอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราระหว่างประเทศ ความผันผวนจากอัตราดอกเบี้ย หรือความผันผวนของกระแสเงินสดที่เกิดขึ้นในอนาคต ความผันผวนเหล่านี้ อาจมีผลจากความผันผวนทางเศรษฐกิจของประเทศนั้น ๆ หรือของประเทศคู่ค้า หรือ ของประเทศที่ใช้เป็นประเทศอ้างอิงเงินตรา ตลอดจนความผันผวนของภาวะเศรษฐกิจโลก สัญญาสวอปที่เป็นที่รู้จักกันแพร่หลาย ได้แก่ สัญญาสวอปอัตราดอกเบี้ย (interest rate swap) สัญญาสวอปเงินตราต่างประเทศ (currency swap) สัญญาสวอปของการผิดนัดชำระหนี้ของบริษัท (credit default swap) สัญญาสวอปหลักทรัพย์ (equity swap)

ในบทนี้จะกล่าวถึงสัญญาสวอปอัตราดอกเบี้ย ซึ่งเป็นสัญญาทางการเงินประเภทหนึ่ง ที่คู่สัญญาดตกลงที่จะแลกเปลี่ยนภาระการชำระดอกเบี้ยให้แก่กันและกันภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้

เพื่อป้องกันความเสี่ยงจากความผันผวนของอัตราดอกเบี้ย โดยจำนวนเงินค่าดอกเบี้ยที่ต้องชำระขึ้นอยู่กับจำนวนเงินต้นอ้างอิงตามที่ระบุไว้ในสัญญา การแลกเปลี่ยนเป็นส่วนที่เกี่ยวกับภาระดอกเบี้ยเท่านั้น ไม่มีการแลกเปลี่ยนเงินต้นกัน คู่สัญญาซึ่งเข้าทำสัญญาแลกเปลี่ยนอัตราดอกเบี้ยไม่จำเป็นต้องมีการทำสัญญาเงินกู้ระหว่างกัน แต่เมื่อเข้าทำสัญญาแลกเปลี่ยนอัตราดอกเบี้ยแล้ว (interest rate swap) คู่สัญญาทั้งสองฝ่ายมีภาระผูกพันที่จะต้องชำระเงินภายใต้ระยะเวลาและเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในสัญญาแลกเปลี่ยน เงินผลต่างที่เกิดจากการแลกเปลี่ยนอัตราดอกเบี้ย

หมายเหตุ จำนวนเงินต้นอ้างอิง หมายถึง เงินต้นซึ่งมิใช่จำนวนเงินที่แลกเปลี่ยนกันจริงเมื่อเริ่มทำสัญญาแลกเปลี่ยน เพียงแต่ใช้อ้างอิงเพื่อคำนวณหาจำนวนเงินจากอัตราดอกเบี้ยคงที่และอัตราดอกเบี้ยลอยตัว และสัญญาสวอปอัตราดอกเบี้ย ที่จะกล่าวถึงในบทนี้เป็นสัญญาสวอปที่มีรูปแบบไม่ซับซ้อนซึ่งเรียกว่า “plain vanilla swap”

9.1 พื้นฐานอัตราดอกเบี้ยลอยตัว

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงความรู้พื้นฐานอัตราดอกเบี้ยลอยตัว อัตราดอกเบี้ยลอยตัวที่นิยมใช้อ้างอิงกัน โดยเริ่มต้นจากการแนะนำความรู้เรื่องของการนับจำนวนวันลงทุน

9.1.1 วิธีการนับจำนวนวัน

การนับจำนวนวันลงทุนหรืออายุของสัญญา สำหรับหน่วยเวลาเป็นปี สามารถคำนวณได้จาก

$$t = \frac{\text{จำนวนวันที่ลงทุน}}{\text{จำนวนวันต่อปี}} \quad (9.1)$$

โดยวิธีการนับจำนวนวัน สามารถทำได้หลายวิธี คือ

- 1) การนับจำนวนวันแท้จริง (นับวันแน่นอน)

วิธีนี้ จำนวนวันลงทุน นับเป็นจำนวนวันแน่นอนจากวันเริ่มต้นถึงวันสุดท้าย และกำหนดจำนวนวันต่อปีจะเท่ากับ 365 วัน หรือ 366 วัน

- 2) การนับจำนวนวันสามัญ (นับวันโดยประมาณ)

วิธีนี้กำหนดว่าแต่ละเดือนมี 30 วัน ดังนั้นจำนวนวันต่อปี เท่ากับ 360 วัน และจำนวนวันลงทุนเขียนเป็นสูตรคำนวณได้ดังนี้

$$360(Y_T - Y_0) + 30(M_T - M_0) + (D_T - D_0) \quad (9.2)$$

โดยที่ D_0 , M_0 และ Y_0 แทน วัน เดือน และ ปี ของวันเริ่มต้นลงทุน และ D_T , M_T และ Y_T แทน วัน เดือน และ ปี ของวันสุดท้ายของการลงทุน

หมายเหตุ สำหรับวันที่ 28 กุมภาพันธ์ (ปีที่มี 365 วัน) , 29 กุมภาพันธ์ (ปีที่มี 366 วัน) และวันที่ 31 ของเดือนที่ลงท้ายด้วยคม เมื่อแทนในสูตร (9.2) ให้แทน ด้วยวันที่ 30 ส่วนวันอื่นแทนตามปกติ

3) การนับวันด้วยวิธี กฎของธนาคาร (banker's rule)

วิธีนี้กำหนดวันต่อปี เท่ากับ 360 วัน แต่นับจำนวนวันลงทุนเป็นจำนวนวันแน่นอน ดังนั้นเมื่อเปรียบเทียบวิธีการนับจำนวนวันระหว่างในการคำนวณดอกเบี้ยโดยวิธีนับวันแน่นอน และกฎของธนาคาร นักลงทุนหรือผู้ฝากเงินย่อมพอใจกฎของธนาคารมากกว่าเพราะว่ากฎของธนาคารให้ดอกเบี้ยมากกว่า

ตัวอย่างที่ 9.1 จงนับวันลงทุนของโครงการลงทุนหนึ่งซึ่งเริ่มลงทุนวันที่ 12 กุมภาพันธ์ 2563 และวันสิ้นสุดโครงการวันที่ 23 สิงหาคม 2566 โดย

- 1) นับจำนวนวันแท้จริง และ เวลาลงทุนในหน่วยปี
- 2) นับจำนวนวันสามัญ

วิธีทำ 1) นับจำนวนวันแท้จริง

จำนวนวันทั้งหมด = $(366 - 11 - 31) + 365 + 365 + (365 - 8 - 30 - 31 - 30 - 31) = 1,289$ วัน

สมมติ 1 ปี = 365 วัน ดังนั้นเวลาลงทุนในหน่วยปี เท่ากับ $\frac{1,289}{365} = 3.5315$ ปี

2) นับจำนวนวันสามัญ

จาก จำนวนวันลงทุน = $360(Y_T - Y_0) + 30(M_T - M_0) + (D_T - D_0)$

จะได้ จำนวนวันลงทุน = $360(2566 - 2563) + 30(8 - 2) + (23 - 12) = 1,271$ วัน

1 ปี = 360 วัน ดังนั้นเวลาลงทุนในหน่วยปี เท่ากับ $\frac{1,271}{360} = 3.5306$ ปี

□

9.1.2 อัตราดอกเบี้ยลอยตัว xIBOR

อัตราดอกเบี้ยลอยตัวที่นิยมใช้ในการทำธุรกรรมมีหลายอัตราอ้างอิง เช่น LIBOR (London Interbank Offered Rate), EURIBOR (European Banking Federation), CIBOR (Nasdaq OMX), BIBOR (Bangkok Interbank Offered Rate) และ THOR (Thai Overnight Repurchase Rate) เป็นต้น ซึ่งอัตราดอกเบี้ยแต่ละชนิดก็มีวิธีการคำนวณที่แตกต่างกัน เพื่อความสะดวกในตำรานี้หากไม่ระบุว่าเป็นอัตราดอกเบี้ยลอยตัวชนิดใด จะระบุเป็นอัตราดอกเบี้ย xIBOR กำหนดให้อัตราดอกเบี้ย xIBOR จ่ายทันที ณ เวลา t (spot xIBOR rate) ระยะเวลา τ (หน่วย ปี) จ่ายระหว่างเวลา t ถึง $t+\tau$ แทนด้วยสัญลักษณ์ $L_t(t, t+\tau)$ โดย $L_t(t, t+\tau) = \delta_t$ เมื่อ δ_t คิดทบต้นต่อเนื่องสำหรับช่วงเวลา t ถึง $t+\tau$ และสำหรับเวลาในอนาคต $T > t$ เราได้ว่า $L_T(T, T+\tau)$ เป็นตัวแปรสุ่ม (random variable) ดังนั้นหากที่เวลา t เรากู้ยืมเงินจำนวน N บาท ที่เวลา $t+\tau$ เราจะต้องจ่ายเงินคืนทั้งหมด $N(1 + \tau L_t(t, t+\tau))$ บาท จะเห็นว่าการคิดดอกเบี้ยในลักษณะนี้เป็นการคิดดอกเบี้ยเชิงเดียว

หมายเหตุ 1) อัตราดอกเบี้ยลอยตัวที่นิยมใช้อ้างอิงกันมากที่สุด คือ อัตราดอกเบี้ย LIBOR (London Interbank Offered Rate) สำหรับประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ.2564 ธนาคารกลางแห่งประเทศไทยได้ประกาศยกเลิกการใช้อัตราดอกเบี้ย LIBOR เป็นอัตราดอกเบี้ยอ้างอิง โดยให้ใช้อัตราดอกเบี้ยอ้างอิง THOR หรืออัตราดอกเบี้ยอ้างอิงธุรกรรมซื้อข้ามคืน (Thai Overnight Repurchase Rate: THOR) ซึ่งคำนวณจากธุรกรรมซื้อพันธบัตรภาคเอกชนระยะข้ามคืนระหว่างคู่ค้าที่เป็นธนาคาร เพื่อเป็นการส่งเสริมและผลักดันให้เกิดการใช้อัตราดอกเบี้ยอ้างอิง THOR ในตำราเล่มนี้จะใช้อัตราดอกเบี้ย THOR เป็นอัตราดอกเบี้ยอ้างอิง โดยอัตราดอกเบี้ย THOR เพียงในนามต่อปีคิดทบต้นทุก m เดือน จะเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ m -THOR

2) อัตราดอกเบี้ย THOR + spread คือ อัตราดอกเบี้ย THOR ที่บวกด้วยส่วนต่างอัตราดอกเบี้ยที่เรียกว่าอัตรา spread (%) โดยที่ส่วนต่างอัตราดอกเบี้ยจะเป็นอัตราดอกเบี้ยที่ธนาคารหรือผู้ให้กู้บวกเพิ่มเติมเข้าไปกับอัตราดอกเบี้ยลอยตัวเพื่อเป็นส่วนชดเชยความเสี่ยงจากความผันผวนของอัตราดอกเบี้ย อัตราดอกเบี้ยของแต่ละธนาคารจะขึ้นอยู่กับกลไกตลาดเงินและการแข่งขัน

ระหว่างธนาคาร โดยมักอ้างอิงกับอัตราดอกเบี้ยนโยบายของภาครัฐ และมีส่วนต่างแตกต่างกันไป เพื่อผลประโยชน์สูงสุดของธนาคาร

3) อัตราดอกเบี้ยในตลาดการเงินไทยนั้นมีทั้งอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประเภทต่างๆ และอัตราดอกเบี้ยเงินกู้อีกหลายประเภท ซึ่งสามารถจำแนกตามระยะเวลาของการฝากหรือการกู้เช่น อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประเภท 1 เดือน, 3 เดือน หรือ 2 ปี เป็นต้น สำหรับอัตราดอกเบี้ย ที่เรากำลังจะได้แก่ อัตราดอกเบี้ย MLR, MOR และ MRR นอกจากนี้ยังมีอัตราดอกเบี้ยการกู้ยืมเงินกันระหว่างสถาบันการเงิน เช่น อัตราดอกเบี้ย REPO, BIBOR หรือ อัตราดอกเบี้ย THBFIX ซึ่ง จะมีระยะเวลาสั้นสุดตั้งแต่อัตราดอกเบี้ยข้ามคืน (หรือ overnight rate) อัตรา 1 วัน, 7 วัน, 14 วัน, 1 เดือน ไปจนถึง 1 ปี

ตาราง 9.2 อัตราดอกเบี้ยอ้างอิง m-THOR (หน่วย : ร้อยละต่อปี)

	THOR	1 Month	3 Months	6 Months
14 กค. 2564	0.49410	0.49258	0.49290	0.49321
13 กค. 2564	0.49401	0.49269	0.49288	0.49321
12 กค. 2564	0.49463	0.49262	0.49285	0.49321
09 กค. 2564	0.49275	0.49257	0.49290	0.49325
08 กค. 2564	0.49243	0.49262	0.49291	0.49325
07 กค. 2564	0.49289	0.49261	0.49292	0.49325

ที่มา: ข้อมูลวันที่ 14 กรกฎาคม พ.ศ.2564 สมาคมตลาดตราสารหนี้ไทย (THAIBMA)

ตาราง 9.3 อัตราดอกเบี้ยอ้างอิง THOR average (หน่วย : ร้อยละต่อปี)

ระยะ	จำนวนวัน	อัตราดอกเบี้ย THOR Average
1 เดือน	30 วัน	0.49286
3 เดือน	90 วัน	0.49297
6 เดือน	181 วัน	0.49328

ที่มา: ข้อมูลวันที่ 12 พฤษภาคม พ.ศ.2564 สมาคมตลาดตราสารหนี้ไทย (THAIBMA)

9.2 ราคาฟอร์เวิร์ดของตราสารหนี้ไม่จ่ายคูปองและฟอร์เวิร์ดอัตราดอกเบี้ยฟอร์เวิร์ด

สำหรับ $T_1 \leq T_2$ พิจารณาสัญญาฟอร์เวิร์ด หรือ สัญญาล่วงหน้า (forward contract) อายุ T_1 ปีบนตราสารหนี้ไม่มีคูปองอายุ 1 ปี T_2 ปี (T_2 -zero coupon bond: T_2 -zcb) กำหนดให้ $Z(t, T_2)$ เป็นราคาที่เวลา t ของตราสารหนี้ไม่มีคูปองอายุ 1 บาทที่เวลา T_2 และ δ_2 เป็นอัตราดอกเบี้ยต่อปีคิดทบต้นต่อเนื่องของ T_2 -zcb สำหรับ $0 \leq t \leq T_2$ จะได้

$$Z(t, T_2) = e^{-\delta_2(T_2-t)} \quad (9.3)$$

กำหนดให้ $P(t, T_2)$ เป็นราคาตราสารหนี้ที่เวลา t ที่มีราคาไถ่ถอน X ซึ่งเท่ากับราคาที่ตราไว้ (T_2 -zcb- X) จะได้

$$P(t, T_2) = XZ(t, T_2) \quad (9.4)$$

กำหนดให้ $F(t, T_1, T_2)$ เป็นราคาฟอร์เวิร์ด (forward price) บนตราสารหนี้ดังกล่าว ตกลงกันที่เวลา t ที่จะซื้อ T_2 -zcb ที่เวลา T_1 พิจารณาพอร์ตการลงทุน a และ b ที่เวลา t ดังนี้

พอร์ต a	ประกอบด้วย T_2 -zcb
พอร์ต b	ประกอบด้วยสัญญาล่วงหน้าอายุ T_1 บน T_2 -zcb ซึ่งมีราคาใช้สิทธิ์ (delivery price) K ที่เวลา T_1

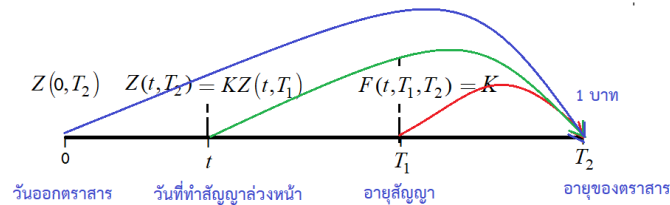
เนื่องจากมูลค่าไถ่ถอนที่เวลา T_2 ของทั้งพอร์ต a และ พอร์ต b เท่ากันคือ 1 บาทโดยหลักการปราศจากการค้ากำไร (no arbitrage principal: NAP) จะได้ว่า มูลค่าปัจจุบันที่เวลา t ของทั้ง 2 พอร์ตต้องเท่ากัน คือ

$$Z(t, T_2) = KZ(t, T_1) \quad (9.5)$$

เนื่องจากราคาล่วงหน้าบนตราสารหนี้ $F(t, T_1, T_2)$ คือราคาใช้สิทธิ์ K ดังนั้น

$$F(t, T_1, T_2) = K = \frac{Z(t, T_2)}{Z(t, T_1)} = \frac{e^{-\delta_2(T_2-t)}}{e^{-\delta_1(T_1-t)}} = e^{-(\delta_2(T_2-t) - \delta_1(T_1-t))} \quad (9.6)$$

เมื่อ δ_1 เป็นอัตราดอกเบี้ยต่อปีคิดทบต้นต่อเนื่องของ T_2 -zcb สำหรับ $0 \leq t \leq T_1$ และราคาล่วงหน้าบนตราสารหนี้ T_2 -zcb- X เท่ากับ $XF(t, T_1, T_2)$



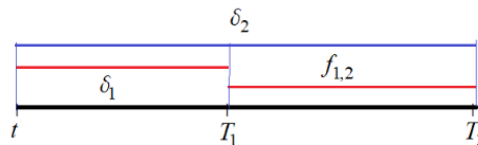
รูปที่ 9.1 ราคาตราสารหนี้ T_2 -zcb ณ วันออกสัญญา $t=0$ และราคาในเวลา t ใด ๆ ตามลำดับ

กำหนดให้ $f_{1,2}$ เป็นอัตราดอกเบี้ยต่อปีคิดทบต้นต่อเนื่องซึ่ง $F(t, T_1, T_2) = e^{-f_{1,2}(T_2-T_1)}$ จากสมการ (9.6) ได้ว่า

$$F(t, T_1, T_2) = e^{-f_{1,2}(T_2-T_1)} = e^{-(\delta_2(T_2-t) - \delta_1(T_1-t))}$$

โดยการแก้สมการสำหรับ $f_{1,2}$, ได้ $f_{1,2}(t) = \frac{\delta_2(T_2-t) - \delta_1(T_1-t)}{T_2-T_1}$

เรียก $f_{1,2}(t)$ ว่า “อัตราดอกเบี้ยฟอร์เวิร์ด หรือ อัตราดอกเบี้ยล่วงหน้า (forward interest rate)” สำหรับช่วงเวลา T_1 ถึง T_2 ทำสัญญา ณ เวลา t



รูปที่ 9.2 อัตราดอกเบี้ยของ zcb และ อัตราดอกเบี้ยฟอร์เวิร์ด $f_{1,2}$

เพื่อความสะดวก กำหนดให้ $T_1 = T$ และ $T_2 = T + \tau$ และแทน $f_{1,2}(t)$ ด้วย $f_{T, T+\tau}(t)$ จะได้

$$f_{T, T+\tau}(t) = \frac{\delta_2(T+\tau-t) - \delta_1(T-t)}{\tau} \quad (9.7)$$

ตัวอย่างที่ 9.2 ตัวเงินคลังไม่มีคูปองฉบับหนึ่งอายุ 12 เดือน (12m-zcb) มีราคาที่ตราไว้ 1,000 บาท ซื้อขายในราคาส่วนลด 5% ต่อปี และมีราคาไถ่ถอนเท่ากับราคาที่ตราไว้ สมมติอัตราดอกเบี้ยของตัวเงินคลังบนช่วง $[0, 9/12]$ เท่ากับอัตราดอกเบี้ยบนช่วง $[0, 1]$

1) จงคำนวณราคาฟอร์เวิร์ดของสัญญาฟอร์เวิร์ดบน 12m-zcb ณ ปลายเดือนที่ 3 และเวลาใช้สิทธิปลายเดือนที่ 9

2) จงหาอัตราดอกเบี้ยฟอร์เวิร์ด สำหรับช่วงเดือนที่ 9 ถึง เดือนที่ 12

วิธีทำ 1) จากโจทย์ให้ $T_1 = 9/12, T_2 = 12/12 = 1$ และ $t = 3/12$ จากส่วนลด 5% ราคาของ 12m-zcb ณ เท่ากับ $0.95(1,000) = 950$ บาท ให้ δ เป็นอัตราดอกเบี้ยคิดทบต้นต่อเนื่องของ 12m-zcb บนช่วง $[0,1]$ ปี จะได้

$$P(0, T_2) = 950 = 1,000Z(0, T_2) = 1,000e^{-\delta \cdot 1} \Rightarrow \delta = \ln\left(\frac{1000}{950}\right) = 0.051293$$

เป็นอัตราดอกเบี้ยของตัวเงินคลังบนช่วง $[0, 9/12]$ เท่ากับอัตราดอกเบี้ยบนช่วง $[0, 1]$ ดังนั้น ราคาฟอร์เวิร์ดของสัญญาฟอร์เวิร์ดดังกล่าว เท่ากับ

$$\begin{aligned} 1,000F(t, T_1, T_2) &= 1,000 \left(\frac{Z(3/12, 1)}{Z(3/12, 9/12)} \right) = 1,000e^{-0.051293(1-9/12)} \\ &= 1,000(0.987259) = 987.259 \end{aligned}$$

2) ให้ $f_{1,2}$ เป็นอัตราดอกเบี้ยฟอร์เวิร์ด จะได้

$$F(t, T_1, T_2) = \frac{987.259}{1,000} = 0.987259 = e^{-f_{1,2}(1-9/12)} \Rightarrow f_{1,2} = -\frac{12 \ln 0.987259}{3} = 0.05129145$$

□

9.3 สัญญาฟอร์เวิร์ดอัตราดอกเบี้ยและฟอร์เวิร์ดอัตราดอกเบี้ย xIBOR

สัญญาฟอร์เวิร์ดอัตราดอกเบี้ย หรือ สัญญาอัตราดอกเบี้ยล่วงหน้า (forward rate agreements: FRAs) เป็นสัญญาฟอร์เวิร์ดหรือสัญญาล่วงหน้า (forward contract) ที่อ้างอิงกับอัตราดอกเบี้ย ส่วนใหญ่จะซื้อขายในตลาดระหว่างสถาบันการเงินและธนาคารอื่น ๆ (interbank) โดยคู่สัญญาที่ทำสัญญา FRA นั้น ตกลงกันจะชำระส่วนต่างที่อาจจะเกิดขึ้นจากการที่ดอกเบี้ยในอนาคตมีการปรับตัวเพิ่มขึ้นหรือลดลงจากอัตราดอกเบี้ยที่กำหนดไว้ในสัญญา โดยถ้าอัตราดอกเบี้ยที่ใช้อ้างอิง xIBOR สูงขึ้นเกินกว่าอัตราที่ตกลงกันไว้ (อัตราใช้สิทธิ K :strike rate or FRA rate) ณ วันใช้สิทธิ ผู้ขาย FRA จะต้องจ่ายภาระดอกเบี้ยส่วนที่เกินนี้ให้กับผู้ซื้อ FRA แต่ในทางกลับกันถ้าอัตราดอกเบี้ยลดลงกว่าอัตราดอกเบี้ยที่ตกลงกันไว้ตอนแรก ผู้ซื้อจะต้องจ่ายภาระดอกเบี้ยส่วนต่างนี้ให้กับผู้ขาย FRA อัตราดอกเบี้ยอ้างอิงที่นิยมที่สุดสำหรับใช้กับ FRA ก็คือ อัตราดอกเบี้ย LIBOR

ประเภท 3 เดือน สำหรับสัญญาฟลอร์เวิร์ดที่ตกลงทำสัญญาที่เวลา $t \leq T$ โดยมีเงินต้นอ้างอิง N (notional principle) และ $L_T(T, T+\tau)$ เป็นอัตราดอกเบี้ย xIBOR จ่ายทันที ณ เวลา T จ่ายระหว่างเวลา T ถึง $T+\tau$ เพื่อความเข้าใจที่มากขึ้นขอให้ศึกษาจากตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 9.3 บริษัท a กู้เงิน 10 ล้านบาท กับธนาคารแห่งหนึ่งโดยธนาคารคิดอัตราดอกเบี้ยลอยตัว THOR+1% ต่อปีโดยมีกำหนดจ่ายดอกเบี้ยทุกปี (ทุก 12 เดือน) ต่อมาบริษัท a ประเมินจากสภาพเศรษฐกิจที่ผ่านมา อัตราดอกเบี้ย THOR มีแนวโน้มปรับตัวสูงขึ้นไปอยู่ที่ 9 % ต่อปี เพื่อเป็นการป้องกันความเสี่ยงดังกล่าว บริษัท a จึงตัดสินใจทำสัญญา FRA กับธนาคาร b และสามารถกำหนดอัตราดอกเบี้ยในสัญญาได้เท่ากับ 8 % ต่อปี ที่เงินต้น 10 ล้านบาท กำหนดให้บริษัท a มีสถานะเป็นผู้ซื้อ FRA และธนาคาร b เป็นผู้ขาย FRA โดยมีการชำระส่วนต่างของดอกเบี้ยทุก ๆ ปี จงพิจารณาว่าสัญญาดังกล่าวจะช่วยป้องกันความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ยหรือไม่ อย่างไร ในกรณีต่าง ๆ ดังนี้

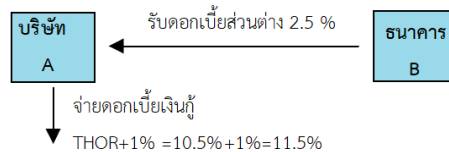
- 1) อัตราดอกเบี้ย THOR ปรับตัวขึ้นสูงขึ้นไปอยู่ที่ 10.5 % ต่อปี ในอีก 12 เดือนข้างหน้า
- 2) อัตราดอกเบี้ย THOR ปรับตัวลดลงเหลือ 6.5 % ต่อปี ในอีก 12 เดือนข้างหน้า

วิธีทำ 1) ในกรณีที่อัตราดอกเบี้ย THOR มีการปรับตัวขึ้นสูงขึ้นไปอยู่ที่ 10.5 % ต่อปีในอีก 12 เดือนข้างหน้า บริษัท a จะภาระในการจ่ายอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ เท่ากับ $10.5\% + 1\% = 11.5\%$ ต่อปี ซึ่งสูงกว่าอัตราดอกเบี้ยประมาณการที่เท่ากับ 9% ต่อปี อย่างไรก็ตามบริษัท a ได้ทำสัญญาไว้กับธนาคาร b ที่อัตราดอกเบี้ย 8% ต่อปี ในกรณีนี้บริษัท a จะได้รับอัตราดอกเบี้ยส่วนต่างเท่ากับ $10.5\% - 8\% = 2.5\%$ ต่อปี นั่นคือ บริษัท a ได้รับดอกเบี้ยจาก ธนาคาร b เท่ากับ $2.5\% \times 10,000,000 = 250,000$ บาท

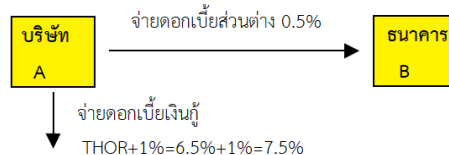
2) ในกรณีที่อัตราดอกเบี้ย THOR ปรับตัวลดลงเหลือ 6.5 % ต่อปีต่อปีในอีก 12 เดือนข้างหน้า บริษัท a จะภาระในการจ่ายอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ เท่ากับ $6.5\% + 1\% = 7.5\%$ ต่อปี ซึ่งต่ำกว่าอัตราดอกเบี้ยประมาณการที่เท่ากับ 9% ต่อปี อย่างไรก็ตามบริษัท a ได้ทำสัญญาไว้กับธนาคาร b ที่อัตราดอกเบี้ย 8% ต่อปี ในกรณีนี้บริษัท a ต้องชำระอัตราดอกเบี้ยส่วนต่างเท่ากับ

$8\%-7.5\%=0.5\%$ ต่อปี ให้กับธนาคาร b นั่นคือ บริษัท a จ่ายเงินดอกเบี้ยให้กับธนาคาร b เท่ากับ $0.5\% \times 10,000,000 = 50,000$ บาท

อัตราดอกเบี้ยปรับตัวสูงขึ้น THOR=10.5%



อัตราดอกเบี้ยปรับตัวลดลง THOR=6.5%



รูปที่ 9.3 สัญญาฟอร์เวิร์ดอัตราดอกเบี้ยระหว่างบริษัท a (ผู้ซื้อ FRA) และ ธนาคาร b (ผู้ขาย FRA)

จากแผนภาพจะเห็นว่าบริษัท a สามารถปรับอัตราดอกเบี้ยลอยตัว THOR+1% ต่อปี มาเป็นอัตราดอกเบี้ยคงที่ 8% ต่อปีได้ เพื่อเป็นการป้องกันความเสี่ยงจากความผันผวนของอัตราดอกเบี้ยในตลาด ซึ่งจะเห็นว่าหากบริษัท a คาดการณ์ถูกต้องว่าอัตราดอกเบี้ยตลาดจะปรับตัวสูงขึ้นจริงเป็น 10.5 % บริษัท a จะประหยัดเงินเพื่อจ่ายเป็นค่าดอกเบี้ยได้มากถึง 250,000 บาท แต่อย่างไรก็ตามหากบริษัท a คาดการณ์เหตุการณ์ผิดอัตราดอกเบี้ยตลาดปรับตัวลดลงเป็น 6.5% บริษัท a ก็จะต้องจ่ายเงินเพิ่มเป็นค่าดอกเบี้ย 50,000 บาท □

จากตัวอย่างจะเห็นว่าสัญญา FRA ประกอบด้วย ผู้ซื้อ FRA ซึ่งจะเป็นฝั่งที่ถือดอกเบี้ยลอยตัวอยู่และมีความประสงค์จะซื้ออัตราดอกเบี้ยคงที่ K กับผู้ขาย FRA ซึ่งจะเป็นฝั่งที่จะขายอัตราดอกเบี้ยคงที่ K โดยผลประโยชน์ของทั้ง 2 ฝ่ายจะขึ้นอยู่กับระดับการเปลี่ยนของอัตราดอกเบี้ยจ่ายทันที $L_T(T, T + \tau)$ ซึ่งสรุปได้ดังนี้

สำหรับผู้ซื้อ FRA

จ่าย (pay)	τNK	ที่เวลา $T + \tau$
รับ (receive)	$\tau NL_T(T, T + \tau)$	ที่เวลา $T + \tau$

ดังนั้น ผลประโยชน์ (payoff) สำหรับผู้ซื้อ FRA ที่เวลา $T + \tau$ เท่ากับ $\tau N(L_T(T, T + \tau) - K)$

นั่นคือ ผลประโยชน์ สำหรับผู้ซื้อ FRA ที่เวลา T ซึ่งจะแทนด้วย Pof_T^{buyer}

$$Pof_T^{buyer} = \frac{\tau N(L_T(T, T + \tau) - K)}{1 + \tau L_T(T, T + \tau)} \quad (9.8)$$

จากสมการประโยชน์สำหรับผู้ซื้อ FRA จะเห็นว่า ณ วันใช้สิทธิ หากอัตราดอกเบี้ย $L_T(T, T + \tau)$ สูงขึ้นเกินกว่า อัตราใช้สิทธิ K ผู้ซื้อ FRA จะได้รับเงินสดคำนวณจากดอกเบี้ยส่วนที่เกินจากผู้ขาย FRA แต่ในทางตรงกันข้ามหากอัตราดอกเบี้ย $L_T(T, T + \tau)$ ลดลงต่ำกว่าอัตราใช้สิทธิ K ผู้ซื้อจะต้องจ่ายเงินสดคำนวณจากดอกเบี้ยส่วนต่างนี้ให้กับผู้ขาย FRA

สำหรับผู้ขาย FRA

รับ	τNK	ที่เวลา $T + \tau$
จ่าย	$\tau NL_T(T, T + \tau)$	ที่เวลา $T + \tau$

ดังนั้น ผลประโยชน์ สำหรับผู้ขาย FRA ที่เวลา $T + \tau$ เท่ากับ $\tau N(K - L_T(T, T + \tau))$

นั่นคือ ผลประโยชน์ สำหรับผู้ขาย FRA ที่เวลา T ซึ่งจะแทนด้วย Pof_T^{seller}

$$Pof_T^{seller} = \frac{\tau N(K - L_T(T, T + \tau))}{1 + \tau L_T(T, T + \tau)} \quad (9.9)$$

จากสมการผลประโยชน์สำหรับผู้ขาย FRA จะเห็นว่า ณ วันใช้สิทธิ หากอัตราดอกเบี้ย $L_T(T, T + \tau)$ สูงขึ้นเกินกว่า อัตราใช้สิทธิ K ผู้ขาย FRA จะได้จ่ายเงินสดคำนวณจากดอกเบี้ยส่วนที่เกินให้กับผู้ซื้อ FRA แต่ในทางตรงกันข้ามหากอัตราดอกเบี้ย $L_T(T, T + \tau)$ ลดลงต่ำกว่าอัตราใช้สิทธิ K ผู้ขายจะได้รับเงินสดคำนวณจากดอกเบี้ยส่วนต่างนี้ให้กับผู้ซื้อ FRA

จากธุรกรรมของคู่สัญญาของ FRA จะเห็นว่าเป็นธุรกรรมระหว่างอัตราดอกเบี้ย 2 ฝั่ง คือ ฝั่งอัตราดอกเบี้ยคงที่ (fixed leg) และ ฝั่งอัตราดอกเบี้ยลอยตัว (floating leg) ถ้าพิจารณามูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดในแต่ละฝั่ง จะได้ว่า มูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดที่เวลา t ของฝั่งอัตราดอกเบี้ยคงที่ (fixed leg) แทนด้วยสัญลักษณ์ $PV_{fixed}^{FRA}(t)$,

$$PV_{fixed}^{FRA}(t) = Z(t, T) \cdot \frac{\tau KN}{1 + \tau K} = e^{-\delta(T-t)} \cdot \frac{\tau KN}{1 + \tau K} \quad (9.10)$$

ในทำนองเดียวกัน มูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดที่เวลา t ของฝั่งอัตราดอกเบี้ยลอยตัว (floating leg) แทนด้วยสัญลักษณ์ $PV_{floating}^{FRA}(t)$,

$$PV_{floating}^{FRA}(t) = Z(t, T) \cdot \frac{\tau(L+s)N}{1 + \tau L} = e^{-\delta(T-t)} \cdot \frac{\tau(L+s)N}{1 + \tau L} \quad (9.11)$$

เมื่อ s เป็นอัตรา spread (%), N แทนเงินต้นอ้างอิง (notional principle) และ $L = L_T(T, T + \tau)$ อัตราดอกเบี้ย xIBOR จ่ายทันที (อัตราดอกเบี้ยตลาด) สำหรับช่วงเวลา T ถึง $T + \tau$ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ถ้า s เป็นอัตราดอกเบี้ยต่อปีคิดทบต้นต่อเนื่องของ T -zcb สำหรับ $0 \leq t \leq T$

$$PV_{fixed}^{FRA}(t) = e^{-\delta(T-t)} \cdot \frac{\tau KN}{1 + \tau K} \text{ และ } PV_{floating}^{FRA}(t) = e^{-\delta(T-t)} \cdot \frac{\tau(L+s)N}{1 + \tau L} \quad (9.12)$$

สำหรับการซื้อขาย FRA กำหนดอัตราใช้สิทธิ (อัตราดอกเบี้ยคงที่) $K = F^{FRA}(t, T, T + \tau)$ เมื่อ $F^{FRA}(t, T, T + \tau)$ เป็นอัตราที่ทำให้ PV_t^{FRA} (หรือ npv) เท่ากับ 0 กำหนดให้ $F^{FRA}(t, T, T + \tau)$ แทนอัตราดอกเบี้ย xIBOR ฟอร์เวิร์ด (fixed rate) ที่เวลา t สำหรับช่วงเวลา T ถึง $T + \tau$ ซึ่งเป็นค่าของอัตราใช้สิทธิ K ซึ่งสัญญา FRA มีมูลค่าเป็นศูนย์ที่เวลา $t \leq T$

ทฤษฎีบท 9.1 สำหรับทุก ๆ เวลา $t \leq T$ อัตราดอกเบี้ย xIBOR ฟอร์เวิร์ด

$$F^{FRA}(t, T, T + \tau) = \frac{Z(t, T) - Z(t, T + \tau)}{\tau Z(t, T + \tau)} \quad (9.13)$$

เมื่อ $Z(t, T)$ เป็นราคาที่เวลา t ของตราสารหนี้ไม่มีคูปองอายุไถ่ถอน 1 บาทที่เวลา T

พิสูจน์ พิจารณาพอร์ตการลงทุนที่ประกอบด้วย T -zcb ในสถานะลอง (long position) ซึ่งมีราคาไถ่ถอน 1 บาท ที่เวลา T และ $(T + \tau)$ -zcb ในสถานะชอร์ต(short position) ซึ่งมีมูลค่าชำระคืน $1 + \tau K$ บาทที่เวลา $T + \tau$

ที่เวลา $T + \tau$ มูลค่าของพอร์ตเท่ากับ

$$(1 + \tau L_T(T, T + \tau)) - (1 + \tau K) = \tau(L_T(T, T + \tau) - K) \quad (9.14)$$

ซึ่งเป็นผลประโยชน์ของ FRA ดังนั้นมูลค่าของ FRA ที่เวลา t จะแทนด้วย $V_K(t, T)$,

$$V_K(t, T) = Z(t, T) - (1 + \tau K)Z(t, T + \tau) \quad (9.15)$$

เนื่องจาก $Z_t(T, T + \tau)$ เป็นอัตราดอกเบี้ย xIBOR ฟอว์เวิร์ดที่เวลา t สำหรับช่วงเวลา T ถึง $T + \tau$ ซึ่งเป็นค่าของอัตราใช้สิทธิ์ K ซึ่งสัญญา FRA มีมูลค่าเป็นศูนย์

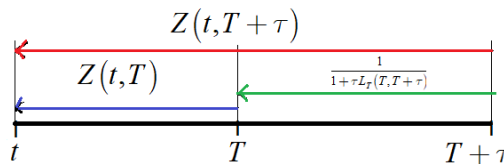
$$\text{ดังนั้น } Z(t, T) - (1 + \tau K)Z(t, T + \tau) = 0$$

$$\text{นั่นคือ } F^{FRA}(t, T, T + \tau) = K = \frac{Z(t, T) - Z(t, T + \tau)}{\tau Z(t, T + \tau)} \quad \square$$

จาก (9.11) โดยการแทน $t = T$ และ $Z(T, T) = 1$ จะได้

$$F^{FRA}(T, T, T + \tau) = \frac{1 - Z(T, T + \tau)}{\tau Z(T, T + \tau)} = L_T(T, T + \tau) \quad (9.16)$$

$$\text{นั่นคือ } Z(T, T + \tau) = \frac{1}{1 + \tau L_T(T, T + \tau)} \quad (9.17)$$



รูปที่ 9.4 ตัวประกอบส่วนลดในเทอมของ zcb และ อัตราดอกเบี้ย xIBOR ฟอว์เวิร์ด

หมายเหตุ ความแตกต่างระหว่าง $L_t(t, t + \tau)$ และ $F^{FRA}(t, T, T + \tau)$ คือ $L_t(t, t + \tau)$ เป็นอัตราดอกเบี้ย xIBOR จ่ายทันที ณ เวลา t จ่ายระหว่างเวลา t ถึง $t + \tau$ แต่ $F^{FRA}(t, T, T + \tau)$ อัตราดอกเบี้ย xIBOR ฟอว์เวิร์ด ณ เวลาทำสัญญา t สำหรับช่วงเวลา T ถึง $T + \tau$

ตัวอย่างที่ 9.4 ตัวเงินคลังไม่มีคูปองฉบับหนึ่งอายุ 6 เดือน มีราคาที่เราได้ 1,000 บาท ซื้อขายในราคาส่วนลด 5% ต่อปี และมีราคาใกล้เคียงเท่ากับราคาที่เราได้

1) จงคำนวณราคาตัวเงินคลังที่เวลา $t = 3$ เดือน เมื่ออัตราดอกเบี้ยจ่ายทันที xIBOR จ่ายทันที ณ เวลาปลายเดือนที่ 3 ($t = 3/12$ นับจากวันออกตราสาร) เท่ากับ 1.5 % ต่อปี (อัตราดอกเบี้ยเชิงเดียว)

2) จากข้อ 1) จงคำนวณอัตราดอกเบี้ยเชิงเดี่ยวฟอว์เวิร์ดที่ทำสัญญาทันทีที่เดือนที่ 3 สำหรับการกู้ยืมในช่วงเวลาระหว่างเดือนที่ 4 ถึงเดือนที่ 6

วิธีทำ 1) ในที่นี้โจทย์กำหนดอัตราดอกเบี้ย

$$L_{3/12}(3/12, 3/12 + 3/12) = L_{0.25}(0.25, 0.5) = 0.015$$

$$\begin{aligned} \text{จะได้ } Z(0.25, 0.5) &= (1 + \tau L_t(t, t + \tau))^{-1} = (1 + 0.25 L_{0.25}(0.25, 0.5))^{-1} \\ &= (1 + 0.25(0.015))^{-1} = 0.9962640 \end{aligned}$$

ดังนั้นราคาตัวเงินคลังที่เวลา $t = 3$ เดือน เท่ากับ

$$1,000Z(0.25, 0.5) = 1,000(0.9962640) = 996.2640$$

2) หาอัตราดอกเบี้ยเชิงเดี่ยวฟอร์เวิร์ดที่ทำสัญญาเดือนที่ 3 สำหรับการกู้ยืมในช่วงเวลา ระหว่างเดือนที่ 4 ถึงเดือนที่ 6 ซึ่งคือ

$$F^{FRA}(3/12, 4/12, 4/12 + 2/12) = F^{FRA}(0.25, 0.3333, 0.5)$$

สมมติให้ δ เป็นอัตราดอกเบี้ยคิดทบต้นต่อเนื่องสำหรับช่วงปลายเดือนที่ 3 ถึงปลายเดือนที่ 6

$$\text{เนื่องจาก } Z(0.25, 0.5) = e^{-\delta(0.5-0.25)} = 0.9962640 \Rightarrow \delta = 0.014971985$$

$$\text{ดังนั้น } Z(0.25, 0.3333) = e^{-(0.014971985)(0.3333-0.25)} = 0.998754$$

$$\text{เนื่องจาก } F^{FRA}(t, T, T + \tau) = \frac{Z(t, T) - Z(t, T + \tau)}{\tau Z(t, T + \tau)}$$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น } F^{FRA}(0.25, 0.3333, 0.5) &= \frac{Z(0.25, 0.3333) - Z(0.25, 0.5)}{(0.1667)Z(0.25, 0.5)} \\ &= \frac{0.998754 - 0.9962640}{0.1667(0.9962640)} = 0.014991 \end{aligned}$$

□

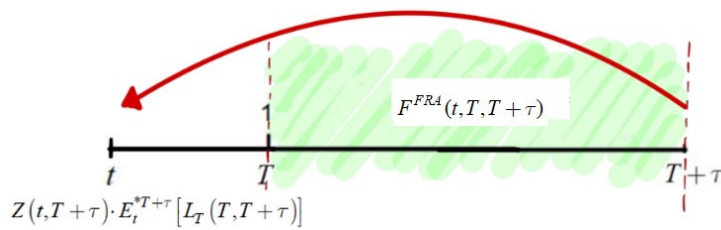
กำหนดให้ $L_T(T, T + \tau)$ เป็นอัตราดอกเบี้ยเชิงเดี่ยว xIBOR จ่ายทันที (spot xIBOR rate) ระหว่างเวลา T ถึง $T + \tau$ ซึ่ง $L_T(T, T + \tau)$ เป็นตัวแปรเชิงสุ่ม จะได้ว่า

$$E_t^{*T+\tau}[L_T(T, T + \tau)] = F^{FRA}(t, T, T + \tau) = \frac{Z(t, T) - Z(t, T + \tau)}{\tau Z(t, T + \tau)} \quad (9.18)$$

เมื่อ $E_t^{*T+\tau}[X_T]$ แทนค่าคาดหวังแปรผันตามเวลา t ของตัวแปรเชิงสุ่ม X_T

ภายใต้การปราศจากการค้ากำไร ดังนั้น มูลค่าปัจจุบันของ $E_t^{*T+\tau}[L_T(T, T + \tau)]$ ที่เวลาทำสัญญา t เท่ากับ

$$Z(t, T + \tau) \cdot E_t^{*T+\tau}[L_T(T, T + \tau)] = Z(t, T + \tau) \cdot F^{FRA}(t, T, T + \tau) \quad (9.19)$$



รูปที่ 9.5 มูลค่าปัจจุบันของการจ่ายด้วยอัตรา xIBOR ที่เวลา t

มูลค่าปัจจุบันของอัตราดอกเบี้ยเชิงเดียว xIBOR จ่ายทันที $L_T(T, T + \tau)$ ณ เวลา t ประมาณด้วย

$$\begin{aligned} Z(t, T + \tau) \cdot E_t^{T+\tau} [L_T(T, T + \tau)] &= Z(t, T + \tau) \cdot F^{FRA}(t, T, T + \tau) \\ &= Z(t, T + \tau) \left(\frac{Z(t, T) - Z(t, T + \tau)}{\tau Z(t, T + \tau)} \right) \\ &= \frac{Z(t, T) - Z(t, T + \tau)}{\tau} \end{aligned} \quad (9.20)$$

ตัวอย่างที่ 9.5 ตัวเงินคลังไม่มีคูปองฉบับหนึ่งอายุ 6 เดือน มีราคาที่ตราไว้ 1,000 บาท ซื้อขายในราคาส่วนลด 5% ต่อปี และมีราคาใกล้เคียงเท่ากับราคาที่ตราไว้ จงคำนวณมูลค่าปัจจุบันของการจ่ายด้วยอัตราดอกเบี้ย xIBOR $L_T(T, T + \tau)$ ที่ปลายเดือนที่ 5 โดยที่ xIBOR เป็นอัตราดอกเบี้ยระยะเวลา 3 เดือน

วิธีทำ จากโจทย์ $\tau = \frac{3}{12} = 0.25$ ปี, $T = \frac{6}{12} = 0.5$ ปี) เนื่องจาก ราคาซื้อของตัวเงินคลังเท่ากับ $(1 - 0.05)(1,000) = 995$ บาท และ

มูลค่าปัจจุบันของราคาซื้อ = มูลค่าปัจจุบันของราคาไถ่ถอน

$$995 = 1,000P(0, 0.5) = 1,000e^{-\delta(0.5)}$$

จะได้ $e^{-\delta} = 0.995^2 = 0.990025$

ค่าปัจจุบันของการจ่ายด้วยอัตรา xIBOR ที่ปลายเดือนที่ 5 = $e^{-\delta(T+\tau-t)} \left(\frac{e^{\delta\tau} - 1}{\tau} \right)$

$$= 0.990025^{(0.5+0.25-5/12)} \left(\frac{0.990025^{-0.25} - 1}{0.25} \right)$$

$$= 0.01000417 = 1.000417 \% \quad \text{ต่อปี} \quad \square$$

9.4 สัญญาฟิวเจอร์สอัตราดอกเบี้ย xIBOR

หัวข้อ 9.4 จะกล่าวถึงสัญญาฟิวเจอร์สอัตราดอกเบี้ย xIBOR ซึ่งเป็นเครื่องมือทางการเงินที่ช่วยให้นักลงทุนสามารถป้องกันความเสี่ยงหรือเก็งกำไรจากการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ยในตลาด โดยจะมีการวิเคราะห์โครงสร้างและการทำงานของสัญญาฟิวเจอร์สนี้ในเชิงลึก

9.4.1 สัญญาฟิวเจอร์สอัตราดอกเบี้ย

สัญญาฟิวเจอร์สอัตราดอกเบี้ย (bond futures or interest rate futures: IRF) คือ สัญญาล่วงหน้าระหว่างผู้ซื้อและผู้ขายในการซื้อขายหรือแลกเปลี่ยนกระแสเงินสดซึ่งอ้างอิงกับอัตราดอกเบี้ยระยะสั้นและระยะยาว โดยกำหนดราคาและขนาดของสัญญาไว้ตั้งแต่วันนี้ และสัญญากันว่าจะทำการส่งมอบกระแสเงินสดอ้างอิงกับอัตราดอกเบี้ยกันในอนาคต ในตลาดที่จัดตั้งขึ้นอย่างเป็นทางการซึ่งในที่นี้ คือ ตลาดอนุพันธ์ โดยกำหนดให้ใช้วิธีการชำระราคากันเป็นเงินสดเท่านั้นโดยคำนวณจากส่วนต่างของราคาตลาด ณ วันที่ส่งมอบกับราคาที่ตกลงกันไว้ตั้งแต่แรก อัตราดอกเบี้ยอ้างอิง xIBOR สัญญาฟิวเจอร์สอัตราดอกเบี้ยที่ซื้อขายในตลาดซื้อขายแลกเปลี่ยนชิคาโก (Chicago Mercantile Exchange: CME) และ ตลาดแลกเปลี่ยนออปชันและฟิวเจอร์สระหว่างประเทศลอนดอน (London International Financial Futures And Options Exchange: LIFFE) ได้แก่ ฟิวเจอร์สยูโรดอลลาร์ (Eurodollar: ED) และ ฟิวเจอร์สยูโรบอร์ (EURIBOR: ER) ตามลำดับ ตัวอย่างสัญญาฟิวเจอร์สอัตราดอกเบี้ยในประเทศไทย เช่น สัญญาฟิวเจอร์สที่อ้างอิงกับอัตราดอกเบี้ยระยะสั้นเช่น อ้างอิงกับ 6 เดือน THBFX และ 3 เดือน-BIBOR สัญญาฟิวเจอร์สที่อ้างอิงกับอัตราดอกเบี้ยระยะยาวเช่น อ้างอิงกับพันธบัตรรัฐบาลที่กำหนดมาตรฐานไว้ให้มีอายุ 5 ปีและจ่ายคูปองที่ 5% เป็นต้น โดยประโยชน์ของสัญญาฟิวเจอร์สอัตราดอกเบี้ย ได้แก่

- 1) ใช้ในการเก็งกำไรจากแนวโน้มของอัตราดอกเบี้ยได้ และ
- 2) ใช้ในการบริหารความเสี่ยงของพอร์ตการลงทุนได้ เป็นต้น

9.4.2 ฟิวเจอร์สตลาดเงิน (money market future)

บทบาทที่สำคัญประการหนึ่งของอัตราดอกเบี้ย xIBOR คือใช้ในการสร้างเครื่องมือทางการเงินที่เรียกว่า ฟิวเจอร์สตลาดเงิน (money market future) สัญญาซื้อขายแลกเปลี่ยนที่สำคัญ ได้แก่ Eurodollar (ED) และ EURIBOR (ER) ซึ่งซื้อขายในตลาดอนุพันธ์ Chicago Mercantile Exchange (CME) และตลาดซื้อขายล่วงหน้า London International Financial Futures And Options Exchange (LIFFE) ตามลำดับ

การซื้อขายสัญญาฟิวเจอร์สตลาดเงินอัตราดอกเบี้ยจะมีลักษณะคล้ายกับการซื้อขาย FRA พิจารณาฟิวเจอร์สตลาดเงินบนอัตราดอกเบี้ย xIBOR ที่ชำระราคาและส่งมอบเวลา T (settlement date) และเวลาครบกำหนด $T + \tau$ (maturity date) ราคาของสัญญาฟิวเจอร์สตลาดเงินที่เวลา t (อัตราคงที่) สำหรับช่วงเวลา T ถึง $T + \tau$ แทนด้วย $p^{FUT}(t, T, \tau)$ (ต่อหน่วยเงินต้นอ้างอิง โดยทั่วไปมักจะกำหนดเงินต้นอ้างอิง เท่ากับ 1,000,000 USD (EUR, THB หรือ YJP)) กำหนดโดย

$$p^{FUT}(t, T, \tau) = 100(1 - L_T(T, T + \tau)) \quad (9.21)$$

และผลประโยชน์ (payoff) ของสัญญาฟิวเจอร์สตลาดเงินที่เวลา $T + \tau$,
ผลประโยชน์ของสัญญาฟิวเจอร์สตลาดเงินที่เวลา $T + \tau = \tau p^{FUT}(t, T, \tau) = 100\tau(1 - L_T(T, T + \tau))$
เมื่อ $L_T(T, T + \tau)$ เป็นอัตราดอกเบี้ยเชิงเดี่ยว xIBOR จ่ายทันที (spot xIBOR rate) ระหว่างเวลา T ถึง $T + \tau$ และนิยามอัตราดอกเบี้ยฟิวเจอร์สตามนัย (corresponding future implied rate) จากราคาของสัญญาฟิวเจอร์สตลาดเงิน เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $F^{FUT}(t, T, T + \tau)$ โดย

$$F^{FUT}(t, T, T + \tau) = 1 - 0.01p^{FUT}(t, T, \tau) \quad (9.22)$$

หมายเหตุ โดยปกติการซื้อขายฟิวเจอร์สในตลาดอนุพันธ์จะมีการคำนวณมูลค่าทรัพย์สินสุทธิโดยให้สะท้อนราคาตลาดที่เป็นธรรมที่เรียกว่า mark-to-market ซึ่งเป็นวิธีการประเมินมูลค่าทรัพย์สินที่กองทุนถืออยู่ไม่ว่าจะเป็น หุ้น หุ้นกู้ พันธบัตร อนุพันธ์ ฯลฯ ให้เป็นมูลค่าตามตลาดหรือราคาตลาด

ปัจจุบัน หรือราคาต่ำสุด ที่เกิดการซื้อขายจริงๆ ในวันนั้นๆ หรือวันก่อนหน้า (หากวันนั้นไม่มีการซื้อขาย) การ mark-to-market เพื่อคำนวณกำไรขาดทุน แบ่งได้ 2 ประเภท

1) daily mark-to-market เป็นการประเมินมูลค่ากำไรขาดทุนจากการมีสถานะคงค้างในสัญญาฟิวเจอร์ส โดยจะทำทุกสิ้นวัน

2) real time mark-to-market เป็นการประเมินมูลค่ากำไรขาดทุนจากการมีสถานะคงค้างในสัญญาฟิวเจอร์ส โดยจะทำในระหว่างวัน โดยการ mark to market ซึ่งเป็นการประกาศราคาเพื่อคำนวณกำไรขาดทุน ณ สิ้นวัน (settlement price)

ตัวอย่างที่ 9.6 สมมติอัตราดอกเบี้ย 3m-LIBOR จ่ายทันที (spot LIBOR rate) ระหว่างเดือนที่ 6 ถึง เดือนที่ 9 เท่ากับ 1.25% ต่อปี จงหาราคาของฟิวเจอร์สตลาดเงินและอัตราดอกเบี้ยฟิวเจอร์สตามนัยบนอัตราดอกเบี้ย 3m-LIBOR และ สำหรับช่วงเวลาเดือนที่ 6 ถึง เดือนที่ 9 (สัญญาฟิวเจอร์สตลาดเงินบนอัตราดอกเบี้ย 3m-LIBOR เรียกว่า Eurodollar futures)

วิธีทำ ในที่นี้ $T = \frac{6}{12} = 0.5$, $\tau = \frac{3}{12} = 0.25$, $T + \tau = \frac{9}{12} = 0.75$ (เดือนที่ 9)

ราคาของสัญญาฟิวเจอร์สตลาดเงิน $p^{FUT}(t, T, \tau)$

$$= 100(1 - L_{0.5}(0.5, 0.75)) = 100(1 - 0.0125) = 98.75$$

และ อัตราดอกเบี้ยฟิวเจอร์สตามนัย $F^{FUT}(t, T, T + \tau) = 1 - 0.01(98.75) = 0.0125 = 1.25\%$

□

9.5 ค่าความผันผวนตามนัยและราคาของฟิวเจอร์สอัตราดอกเบี้ยที่มีการปรับแต่งความผันผวน

หัวข้อ 9.5 จะกล่าวถึงค่าความผันผวนตามนัยและราคาของฟิวเจอร์สอัตราดอกเบี้ยที่มีการปรับแต่งความผันผวน ซึ่งเป็นการประเมินและวิเคราะห์ผลกระทบของความผันผวนของอัตราดอกเบี้ยที่มีการเปลี่ยนแปลงในตลาดการเงิน โดยมีการใช้เทคนิคการปรับแต่งความผันผวนเพื่อเพิ่มความแม่นยำในการคาดการณ์

9.5.1 ค่าความผันผวนตามนัย

จากสมการของแบล็ก-โชลส์ราคาคอลอปชันที่เวลา t บน $T - zcb$ อยู่ในรูป

$$C_K(t, T) = S_t \varphi(d_1) - KZ(t, T) \varphi(d_2) \quad (9.23)$$

โดยที่ $d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_t}{K}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}}$ และ $d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T-t}$, φ ฟังก์ชันการแจกแจงปกติสะสม, S_t เป็นราคาของ $T - zcb$ ที่เวลา t , K เป็นราคาใช้สิทธิ, r เป็นอัตราดอกเบี้ยทบต้นต่อเนื่องต่อปี และ $T-t$ เป็นอายุคงเหลือของตราสารหนี้ (หน่วยปี) ซึ่งคือ ระยะเวลาที่เหลืออยู่จนถึงวันครบกำหนดไถ่ถอนของตราสารหนี้มักมีหน่วยเป็นจำนวนปี ($\frac{T-t}{365}$ เมื่อ กำหนดให้ 1 ปี มี 365 วัน), σ เป็นความผันผวน โดยเรียกค่าความผันผวนนี้ว่า *ค่าความผันผวนตามนัย* (implied volatility) โดยการแทน $S_t = F(t, T)Z(t, T)$ เมื่อ $F(t, T)$ เป็นราคาฟิวเจอร์ส (future price) ในสมการ (9.23) จะได้

$$C_K(t, T) = Z(t, T) (F(t, T) \varphi(d_1) - K \varphi(d_2)) \quad (9.24)$$

$$\text{โดยที่ } d_1 = \frac{\ln\left(\frac{F(t, T)}{K}\right) + \left(\frac{\sigma^2}{2}\right)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}} \text{ และ } d_2 = \frac{\ln\left(\frac{F(t, T)}{K}\right) - \left(\frac{\sigma^2}{2}\right)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}}$$

พิจารณาค่าความผันผวนที่สถานะคุ้มทุนแฝง (at-the-money) ซึ่งจะเขียนแทนด้วย $\sigma_{ATM} = \sigma_{ATM}(t, T)$ นั่นคือ พิจารณาในกรณีที่ $K = F(t, T)$ (ราคาฟิวเจอร์ส=ราคาใช้สิทธิ) จาก (9.24) ได้

$$\begin{aligned} C(t, T) &= Z(t, T) F(t, T) \left(\varphi\left(\frac{\sigma_{ATM} \sqrt{T-t}}{2}\right) - \varphi\left(-\frac{\sigma_{ATM} \sqrt{T-t}}{2}\right) \right) \\ &= Z(t, T) F(t, T) \left(2\varphi\left(\frac{\sigma_{ATM} \sqrt{T-t}}{2}\right) - 1 \right) \end{aligned} \quad (9.25)$$

โดยแทน $Z(t, T) = e^{-r(T-t)}$ และแก้สมการ (9.25) เพื่อหาค่า σ_{ATM} ได้

$$\sigma_{ATM}(t, T) = \frac{2}{\sqrt{T-t}} \phi\left(\frac{C(t, T)e^{r(T-t)} + F(t, T)}{2F(t, T)}\right) \quad (9.24)$$

เมื่อ $\phi = \varphi^{-1}$ ในปี ค.ศ. 1988 Curtis และ Carriker ได้เสนอการประมาณค่าความผันผวนตามนัย ด้วยค่าความผันผวนที่สถานะคุ้มทุนแฝง (at-the-money) $\sigma_{ATM}(t, T)$

นั่นคือ ค่าความผันผวนตามนัย $\sigma = \sigma(t, T)$ ประมาณได้ด้วย

$$\sigma \approx \frac{2}{\sqrt{T-t}} \phi \left(\frac{C(t, T)e^{r(T-t)} + F(t, T)}{2F(t, T)} \right) \quad (9.25)$$

ต่อมาในปี ค.ศ.1996 Corrado และ Miller ได้ทำการปรับปรุงสูตรการประมาณค่าความผันผวนตามนัยในรูปสมการกำลังสอง (quadratic formula) ของสภาวะการณ์ที่ใกล้เคียงสถานะคุ้มทุนแฝง (near-the-money) โดย

$$\sigma(t, T) \approx \frac{\sqrt{2\pi}}{\sqrt{T-t}(S_t + X_t)} \left(C - Y + \sqrt{(C - Y)^2 - \frac{4Y^2}{\pi}} \right) \quad (9.26)$$

เมื่อ $Y = \frac{S_t - X_t}{2}$, $X_t = Ke^{-r(T-t)}$ และ $S_t = F(t, T)e^{-r(T-t)}$ นอกจากนี้ยังสามารถประมาณ σ^2

ด้วยความแปรปรวน $s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$ จากกลุ่มตัวอย่างของอัตราผลตอบแทนลอการิทึม X ของตราสารหนี้ไม่มีคูปอง ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วในบทที่ 3

นั่นคือ

$$\sigma^2 \approx s^2 N = \frac{N \left(\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \right)}{n-1} \quad (9.27)$$

เมื่อ n เป็นขนาดของกลุ่มตัวอย่าง, S_i เป็นราคาตราสารหนี้ไม่มีคูปองที่เวลาที่ i ($i = 0, 1, 2, \dots, n$), $x_i = \ln \frac{S_i}{S_{i-1}}$ อัตราผลตอบแทนลอการิทึมของตราสารหนี้ไม่มีคูปอง ($i = 1, 2, \dots, n$), $\bar{x}$ เป็นค่าเฉลี่ยของอัตราผลตอบแทนลอการิทึมของตราสารหนี้ไม่มีคูปอง และ N เป็นจำนวนจุดเวลาที่แบ่งใน 1 คาบเวลา (ในที่นี้จำนวนจุดเวลา ใน 1 ปีกำหนดให้เท่า 250 วันทำการใน 1 ปี)

ตัวอย่างที่ 9.7 สมมติว่าราคาปัจจุบันของ $6M - zcb$ ฉบับหนึ่งเท่ากับ 975 บาทและปัจจุบันราคาคอลลอปชันบนตราสารหนี้ฉบับนี้เท่ากับ 6.5 บาท โดยมีราคาใช้สิทธิ 983 บาท โดยมีไถ่ถอนเท่ากับราคาที่ตราไว้เท่ากับ 1,000 บาท และอายุคงเหลือของตราสารหนี้ฉบับนี้เท่ากับ 90

วัน กำหนดอัตราดอกเบี้ยทบต้นต่อเนื่องเท่ากับ 3.5% ต่อปี จงประมาณค่าความผันผวนตามนัย σ ด้วย

1) ค่าความผันผวนที่สภาวะคัมทุนแฝง $\sigma_{ATM}(t, T)$ 2) สูตรในรูปสมการกำลังสองของ Corrado

วิธีทำ ในที่นี้โจทย์กำหนดให้ $T - t = \frac{90}{365} = 0.2466$ ปี , $r = 0.035$, $C(t, T) = 6.5$,

$$F(t, T) = S_t e^{r(T-t)} = 975 e^{0.035(0.2466)} = 983.4508 \text{ บาท}$$

1) ประมาณค่าความผันผวนตามนัยด้วยค่าความผันผวนที่สภาวะคัมทุนแฝง

$$\sigma_{ATM}(t, T)$$

$$\text{จาก } \sigma_{ATM}(t, T) = \frac{2}{\sqrt{T-t}} \phi \left(\frac{C(t, T) e^{r(T-t)} + F(t, T)}{2F(t, T)} \right) \text{ โดยที่ } S_t = F(t, T) e^{-r(T-t)} \text{ และ } \phi = \varphi^{-1}$$

, φ ฟังก์ชันการแจกแจงปกติสะสม จะได้

$$\sigma \approx \frac{2}{\sqrt{0.2466}} \phi \left(\frac{6.5 e^{0.035(0.2466)} + 983.4508}{2(983.4508)} \right) = 0.033653 = 3.3653\%$$

(ใช้ ฟังก์ชัน norm.s.inv () ใน excel ช่วยคำนวณค่า)

2) ประมาณค่าความผันผวนตามนัยด้วยสูตรในรูปสมการกำลังสองของ Corrado

$$\sigma \approx \frac{\sqrt{2\pi}}{\sqrt{T-t}(S_t + X_t)} \left(C - Y + \sqrt{(C - Y)^2 - \frac{4Y^2}{\pi}} \right)$$

$$\text{เมื่อ } Y = \frac{S_t - X_t}{2}, \quad X_t = K e^{-r(T-t)} \text{ และ } S_t = F(t, T) e^{-r(T-t)}$$

$$\text{โดยการแทนค่าได้ } S_t = 975, \quad X_t = 983 e^{-0.035(0.2466)} = 974.5531, \quad S_t + X_t = 1949.5531,$$

$$Y = \frac{S_t - X_t}{2} = \frac{975 - 974.5531}{2} = 0.2235, \quad C - Y = 6.5 - 0.2235 = 6.2765,$$

$$\frac{4Y^2}{\pi} = \frac{4(0.2235^2)}{\pi} = 0.063579 \text{ ได้}$$

$$\sigma \approx \frac{\sqrt{2\pi}}{\sqrt{0.2466}(1949.5531)} \left(6.2765 + \sqrt{(6.2765)^2 - 0.063579} \right) = 0.03249 = 3.249\%$$

□

9.5.2 ราคาของฟิวเจอร์สอัตราดอกเบี้ยที่มีการปรับแต่งความนูน

เมื่ออัตราดอกเบี้ยฟิวเจอร์สหรืออัตราดอกเบี้ยตามนัย $F^{FUT}(t, T, T + \tau)$ ปรับตัวเพิ่มขึ้นสูงกว่าอัตราคัมพูน (break-even rate) เมื่อเทียบกับอัตราดอกเบี้ยฟอร์เวิร์ด FRA จะก่อให้เกิดสถานการณ์ที่ทำให้เกิดพฤติกรรมทางการเงินที่ทำให้เกิดการตัดสินใจอย่างไม่สมเหตุสมผล เรียกว่า *พฤติกรรมความเอนเอียงทางการเงิน (financial bias)* นั่นคือ พฤติกรรมความเอนเอียงทางการเงินจะเกิดขึ้นเมื่อ

$$F^{FRA}(t, T, T + \tau) < F^{FUT}(t, T, T + \tau) \quad (9.23)$$

เพื่อเป็นการกำจัดความลำเอียงที่เกิดขึ้นจะต้องทำการปรับแต่งหรือปรับลดอัตราดอกเบี้ยตามนัย $F^{FUT}(t, T, T + \tau)$ ด้วยผลต่างระหว่างอัตราดอกเบี้ยตามนัยกับอัตราดอกเบี้ยฟอร์เวิร์ด

$$F^{FUT}(t, T, T + \tau) - F^{FRA}(t, T, T + \tau) \quad (9.28)$$

ซึ่งเรียกว่า *การปรับแต่งความนูน (adjustment convexity)* ในทางปฏิบัติอาจจะประมาณค่าปรับแต่งความนูนอย่างง่าย (simple adjustment convexity) ด้วย $\frac{1}{2}\sigma^2 T(T + \tau)$ นั่นคือ

$$\text{ค่าปรับแต่งความนูน} = F^{FUT}(t, T, T + \tau) - F^{FRA}(t, T, T + \tau) = \frac{1}{2}\sigma^2 T(T + \tau) \quad (9.29)$$

เมื่อ σ เป็นค่าความผันผวนตามนัยต่อปี (per-annum implied volatility) ของอัตราดอกเบี้ย

ระยะสั้นสามารถประมาณ $\sigma^2 \approx s^2 N = \frac{N \left(\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \right)}{n-1}$ เมื่อ $s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$ เป็นค่าความ

แปรปรวนของอัตราผลตอบแทนลอการิทึมจากกลุ่มตัวอย่าง X ของตราสารหนี้ไม่มีคูปองดังที่ได้กล่าวไว้แล้วในหัวข้อก่อนหน้านี้

$$\text{ดังนั้น} \quad F^{FUT}(t, T, T + \tau) = F^{FRA}(t, T, T + \tau) + \frac{1}{2}\sigma^2 T(T + \tau) \quad (9.30)$$

ตัวอย่างที่ 9.8 สมมติว่าราคาปัจจุบันของ $6M - zcb$ ฉบับหนึ่งเท่ากับ 975 บาทและปัจจุบันราคาคอลลอปชันบนตราสารหนี้ฉบับนี้เท่ากับ 6.5 บาท โดยมีราคาใช้สิทธิ 983 บาท โดยมีไถ่

ถอนเท่ากับราคาที่เราได้เท่ากับ 1,000 บาท และอายุคงเหลือของตราสารหนี้ฉบับนี้เท่ากับ 90 วัน กำหนดอัตราดอกเบี้ยทบต้นต่อเนื่องเท่ากับ 3.5% ต่อปี

จงหา 1) จงประมาณค่าปรับแต่งความนูน โดยใช้ค่าความผันผวนที่สภาวะคุ้มทุนแฝง

$$2) \text{ อัตราดอกเบี้ยฟิวเจอร์ส } F^{FUT}(t, T, T + \tau) \text{ เมื่อ } \tau = \frac{30}{365} = 0.0822$$

วิธีทำ 1) จากข้อ 9.7) $\sigma_{ATM} = 0.033653$ ได้

$$\text{ค่าปรับแต่งความนูน} = \frac{1}{2} \sigma^2 T(T + \tau) \approx \frac{1}{2} (0.033653^2) \left(\frac{6}{12} \right) \left(\frac{6}{12} + \frac{30}{365} \right) = 0.0001648$$

$$2) \text{ อัตราดอกเบี้ยฟิวเจอร์ส } F^{FUT}(t, T, T + \tau) = F^{FRA}(t, T, T + \tau) + \frac{1}{2} \sigma^2 T(T + \tau)$$

$$\begin{aligned} \text{เนื่องจาก } F^{FRA}(t, T, T + \tau) &= \frac{Z(t, T) - Z(t, T + \tau)}{\tau Z(t, T + \tau)} = \frac{e^{-r(T-t)} - e^{-r(T-t+\tau)}}{\tau e^{-r(T-t+\tau)}} \\ &= \frac{e^{-0.035(90/365)} - e^{-0.035(90/365+30/365)}}{(30/365)e^{-0.35(90/365+30/365)}} = 0.035050391 \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น } F^{FUT}(t, T, T + \tau) = 0.035050391 + 0.0001648 = 0.0352152$$

□

9.6 สัญญาสวอปอัตราดอกเบี้ย

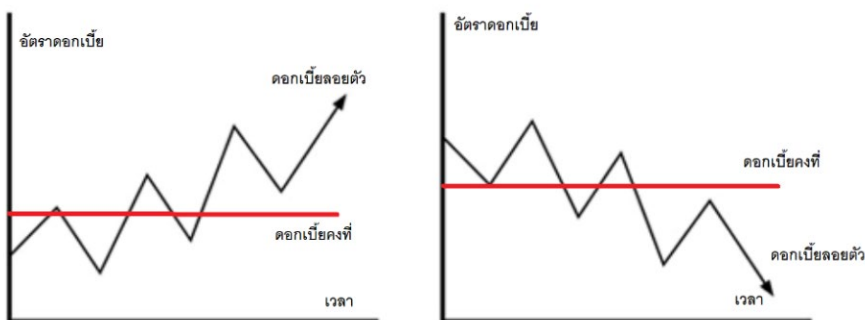
สวอปอัตราดอกเบี้ย (interest rate swap) เป็นสัญญาสวอปที่มีการซื้อขายมากที่สุดในโลกเป็นการแลกเปลี่ยนการจ่ายอัตราดอกเบี้ยคงที่ (fixed rate) และลอยตัว (variable rate or floating rate) ระหว่างคู่สัญญา โดยจะเรียกผู้จ่ายดอกเบี้ยคงที่ว่า “ผู้ซื้อสัญญาสวอป” และ เรียกผู้จ่ายอัตราดอกเบี้ยลอยตัวว่า “ผู้ขายสัญญาสวอป” คู่สัญญาจะทำการเจรจาต่อรอง (otc) กันเพื่อแลกเปลี่ยนกระแสเงินสดจากการคิดด้วยอัตราดอกเบี้ยคงที่และอัตราดอกเบี้ยลอยตัวภายใต้ข้อตกลงที่กำหนดร่วมกัน โดยอาจจะมีตัวกลาง (financial intermediary :fi) หรือไม่มีตัวกลางก็ได้ การมีตัวกลางจะช่วยอำนวยความสะดวกในการทำสัญญาให้กับคู่สัญญา ทำให้เกิดสภาพคล่องการแลกเปลี่ยนและช่วยรับความเสี่ยงจากการบิดพลิ้วและการไม่ปฏิบัติตามสัญญาของคู่สัญญา แต่ก็จะทำให้คู่สัญญาทั้งสองฝ่ายมีต้นทุนทางการเงินที่สูงขึ้น

9.6.1 ประโยชน์ของสัญญาสวอปอัตราดอกเบี้ย

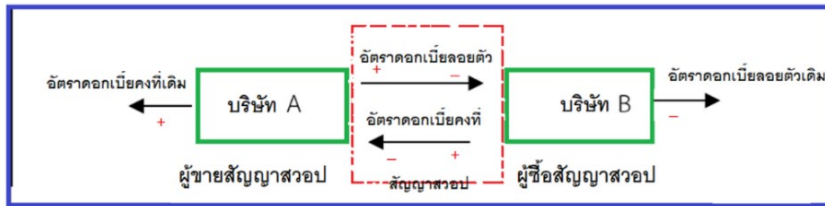
เราสามารถใช้อนุสัญญาสวอปอัตราดอกเบี้ยในการป้องกันความเสี่ยงจากความผันผวนของอัตราดอกเบี้ยและลดต้นทุนทางการเงิน โดยพิจารณาจากแนวโน้มอัตราดอกเบี้ย กล่าวคือ หากอัตราดอกเบี้ยเป็นแนวโน้มคงที่หรือลดลง อาจพิจารณาชำระอัตราดอกเบี้ยลอยตัว เพื่อสามารถลดภาระดอกเบี้ย แต่หากอัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนเป็นขาขึ้น อาจพิจารณาชำระอัตราดอกเบี้ยคงที่ เพื่อการบริหารต้นทุนทางการเงิน การได้เปรียบเสียเปรียบของคู่สัญญาเมื่ออัตราดอกเบี้ยมีการเปลี่ยนแปลง แสดงได้ในตารางที่ 9.4 และแสดงการเคลื่อนไหวดังรูปที่ 9.5

ตารางที่ 9.4 การได้เปรียบเสียเปรียบของคู่สัญญาเมื่ออัตราดอกเบี้ยมีการเปลี่ยนแปลง

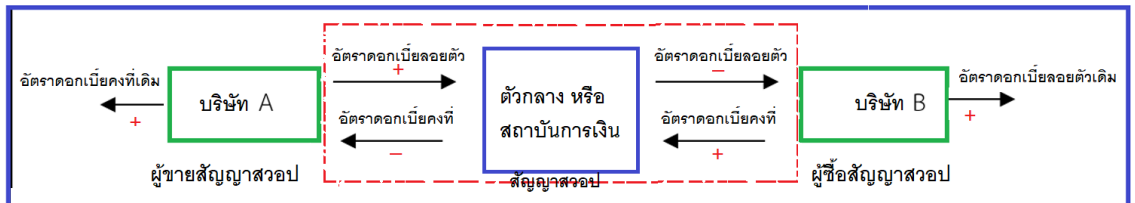
คู่สัญญา	การเปลี่ยนแปลงของระดับอัตราดอกเบี้ยตลาด	
	ลดลง	เพิ่มขึ้น
ผู้จ่ายอัตราดอกเบี้ยคงที่	ขาดทุน	กำไร
ผู้จ่ายอัตราดอกเบี้ยลอยตัว	กำไร	ขาดทุน



รูปที่ 9.6 เปรียบเทียบการได้เปรียบเสียเปรียบระหว่างอัตราดอกเบี้ยคงที่และอัตราดอกเบี้ยลอยตัวจากการเคลื่อนไหวของอัตราดอกเบี้ย



(a) กรณีไม่มีตัวกลาง



(b) กรณีมีตัวกลาง

รูปที่ 9.7 อัตราดอกเบี้ยที่เกิดตามสัญญาสวอป กำหนดเครื่องหมาย + แทนอัตราดอกเบี้ยจ่าย
เครื่องหมาย - แทนอัตราดอกเบี้ยรับ และหัวลูกศรแสดงทิศเข้าและออกของกระแสเงินสด

สมมติจากรูปที่ 9.7 (a) สัญญาสวอประหว่างบริษัท a และบริษัท b เริ่มต้นด้วย

1) ระบุความต้องการของแต่ละบริษัท

บริษัท a : ต้องการได้รับอัตราดอกเบี้ยคงที่

บริษัท b : ต้องการได้รับอัตราดอกเบี้ยลอยตัว

2) กำหนดเงินต้นที่ใช้ในการคำนวณกระแสเงินสดที่เกิดขึ้นในอนาคตตามต้องการซึ่งเรียกว่า “เงินต้นอ้างอิง หรือ เงินต้นสัญญา (notation principal)” โดยจำนวนเงินต้นอ้างอิง หมายถึง เงินต้นซึ่งมิใช่จำนวนเงินที่แลกเปลี่ยนกันจริงเมื่อเริ่มทำสัญญาสวอป เพียงแต่ใช้อ้างอิงเพื่อคำนวณหาจำนวนเงินในกระแสเงินสดจากอัตราดอกเบี้ยคงที่และอัตราดอกเบี้ยลอยตัว เท่านั้น

3) ข้อตกลงการแลกเปลี่ยนอัตราดอกเบี้ยระหว่างกัน

- บริษัท a ตกลงจะจ่ายกระแสเงินสดจากอัตราดอกเบี้ยลอยตัวกับบริษัท b เพื่อแลกกับการได้รับกระแสเงินสดจากอัตราดอกเบี้ยคงที่

- บริษัท b ตกลงจะจ่ายกระแสเงินสดจากอัตราดอกเบี้ยคงที่กับบริษัท a เพื่อแลกกับการได้รับกระแสเงินสดจากอัตราดอกเบี้ยลอยตัว

4) การชำระส่วนต่างกระแสเงินสดระหว่างอัตราดอกเบี้ยคงที่ซึ่งกำหนดไว้ในสัญญากับอัตราดอกเบี้ยแบบลอยตัวที่เกิด ณ ต้นงวดคูณด้วยจำนวนเงินต้นอ้างอิงที่กำหนดในสัญญา และจ่ายกระแสเงินสดตามระยะเวลาที่ระบุไว้ในสัญญา เช่น สัญญาสวอปที่มีอายุ 3 ปี และมีการชำระราคาทุก 6 เดือน หมายความว่า ผู้ซื้อสัญญาตกลงจะชำระส่วนต่างของกระแสเงินสดระหว่างอัตราดอกเบี้ยคงที่และอัตราดอกเบี้ยแบบลอยตัว ทุกๆ สิ้นเดือนที่ 6 โดยอัตราดอกเบี้ยลอยตัว ณ ปลายงวดที่ i ซึ่งจะถูกกำหนดให้เท่ากับอัตราดอกเบี้ยปลายงวดที่ $i-1$

หมายเหตุ การทำสัญญาสวอปโดยมีตัวกลางทางการเงิน จะมีการกำหนดผลประโยชน์ให้กับตัวกลางในหน่วยของ “จุดพื้นฐาน” หรือ “basis points” เขียนย่อเป็น bps หรือ “bips” ซึ่งเป็นหน่วยวัดทั่วไปสำหรับอัตราดอกเบี้ยและเปอร์เซ็นต์ทางการเงินอื่น ๆ โดย 1 bps เท่ากับ $0.01\% = 0.0001$ และใช้เพื่อแสดงถึงการเปลี่ยนแปลงเปอร์เซ็นต์ในตราสารทางการเงิน เช่น กำหนดผลประโยชน์ให้กับตัวกลาง 3 bps จะเท่ากับกำหนดผลประโยชน์ให้ 0.03% หรือ อัตรา 0.0003 เป็นต้น

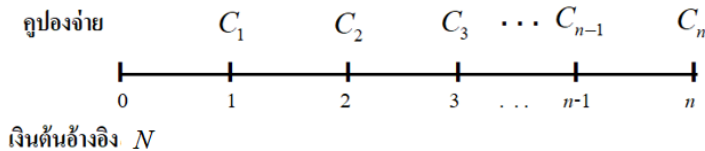
6.2 การคำนวณผลของอัตราดอกเบี้ยหลังใช้สัญญาสวอป

การคำนวณผลของอัตราดอกเบี้ยหลังใช้สัญญาสวอปของแต่ละบริษัททำได้โดยอัตราดอกเบี้ยหลังใช้สัญญาสวอปของแต่ละบริษัท เท่ากับ ผลรวมของอัตราดอกเบี้ยรับและดอกเบี้ยจ่ายของแต่ละบริษัทนั้น ซึ่งสามารถเขียนสรุปได้ดัง ตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 9.5 อัตราดอกเบี้ยจากการใช้สัญญาสวอป

รายการ	บริษัท a	บริษัท b
อัตราดอกเบี้ยตามภาระหนี้สินที่ต้องจ่าย	$a \%$	$x\text{IBOR} + b \%$
อัตราดอกเบี้ยจ่ายตามสวอป	$x\text{IBOR} + x \%$	$c \%$
อัตราดอกเบี้ยรับตามสวอป	$-c \%$	$-(x\text{IBOR} + x \%)$
อัตราดอกเบี้ยสุทธิ (รับ)	$x\text{IBOR} + (x - c) \%$	$-(x\text{IBOR} + (x - c) \%)$
อัตราดอกเบี้ยหลังใช้สัญญาสวอป	$x\text{IBOR} + (a + x - c) \%$	$(b + c - x) \%$

พิจารณากระแสเงินสดในฝั่งอัตราดอกเบี้ยลอยตัว xIBOR ที่มีเงินต้นอ้างอิง N และจ่ายกระแสเงินสด $C_i, i=1,2,\dots,n$ ปลายงวด ตามอัตราดอกเบี้ยตลาด xIBOR ณ ต้นงวด ($L_0, L_1, L_2, \dots, L_{n-1}$) นั่นคือ $C_i = L_{i-1}N, i=1,2,\dots,n$ กระแสเงินสดจ่าย $C_i, i=1,2,\dots,n$ แสดงได้ดังแผนภาพต่อไปนี้



รูปที่ 9.8 กระแสเงินสดที่คำนวณด้วยอัตราดอกเบี้ยลอยตัว xIBOR

ตัวอย่างที่ 9.9 (การใช้สัญญาสวอปเพื่อแปลงอัตราดอกเบี้ยจากหนี้สิน) สมมติว่าบริษัท a และบริษัท b มีภาระหนี้สินที่ต้องชำระเจ้าหนี้ของตน โดยที่บริษัท a มีภาระที่จะต้องชำระหนี้ที่ต้องจ่ายอัตราดอกเบี้ย 5 % ต่อปี ส่วนบริษัท b มีภาระการชำระหนี้ที่ต้องจ่ายอัตราดอกเบี้ยลอยตัว THOR + 2 % ต่อปี ต่อมาทั้งสองบริษัทต้องการแปลงการจ่ายหนี้สินของตนเอง โดยบริษัท a ต้องการแปลงหนี้สินเป็นจากการคิดดอกเบี้ยคงที่เป็นแบบลอยตัว ในขณะที่บริษัท b ต้องการแปลงหนี้สินเป็นแบบคงที่ ทั้งสองบริษัทตกลงทำสัญญาสวอปอัตราดอกเบี้ยอายุ 1 ปี เพื่อแลกเปลี่ยนกระแสเงินสด ตามข้อตกลง ดังนี้

ข้อตกลงตามสัญญาสวอปอัตราดอกเบี้ยอายุ 1 ปี

1) บริษัท a ต้องจ่ายอัตราดอกเบี้ยลอยตัว THOR + 1.5% ต่อปี ให้กับบริษัท b เพื่อแลกกับการได้รับอัตราดอกเบี้ยคงที่ 5.5 % ต่อปี

2) บริษัท b ต้องจ่ายอัตราดอกเบี้ยคงที่ 5.5 % ต่อปี เพื่อแลกกับการได้รับอัตราดอกเบี้ยลอยตัว THOR + 1.5% ต่อปี

3) กำหนดเงินต้นอ้างอิง เท่ากัน คือ 100,000,000 บาท และกำหนดการจ่ายแลกเปลี่ยนกระแสเงินสดทุก ๆ 3 เดือน จ่ายปลายงวดจ่ายงวดแรกวันที่ 1/8/63

จากข้อมูลความต้องการของบริษัท a และ b และข้อตกลงสามารถแสดงดังตารางต่อไป

ตารางที่ 9.6 อัตราดอกเบี้ยจากการใช้สัญญาสวอปในตัวอย่างที่ 9.9

รายการ	บริษัท a	บริษัท b
อัตราดอกเบี้ยตามภาระหนี้สินที่ต้องจ่าย	5 %	THOR +2%
อัตราดอกเบี้ยจ่ายตามสวอป	THOR +1.5%	5.5 %
อัตราดอกเบี้ยรับตามสวอป	-5.5 %	- (THOR + 1.5%)
อัตราดอกเบี้ยสุทธิ (รับ)	THOR - 4%	- (THOR - 4%)
อัตราดอกเบี้ยหลังใช้สัญญาสวอป	THOR + 1%	6 %

และกระแสเงินสดของบริษัท a เป็นไปตามตารางที่ 9.7

ตารางที่ 9.7 อัตราดอกเบี้ย 3m-THOR (สมมติขึ้นเพื่อใช้ในการคำนวณอ้างอิงอัตราดอกเบี้ย 3m-THOR ตั้งแต่ เดือน 17 เมษายน พ.ศ. 2563 – 12 พฤษภาคม พ.ศ. 2564) และตัวอย่างการคำนวณกระแสเงินสดของบริษัท a (plain vanilla swap)

ดอกเบี้ยคำนวณจากเงินต้นอ้างอิง 1,000,000 บาท						
วันที่	THOR (% ต่อปี)	THOR+1.5 % (% ต่อปี)	จ่ายตามสวอป (THOR+1.5%) /4 ต้องงวด	รับตามสวอป 1.375% (5.5 %/4) ต้องงวด	ตามภาระหนี้ 1.25 % (5%/4) ต้องงวด	หลังใช้สัญญา สวอป (THOR+1%)/ 4 ต้องงวด
1/5/63	0.93844	2.43844	-	-	-	-
1/8/63	0.58732	2.08732	609,610.00	1,375,000.00	1,250,000.00	484,610.00
1/11/63	0.49190	1.99190	521,830.00	1,375,000.00	1,250,000.00	396,830.00
1/2/64	0.49239	1.99239	497,975.00	1,375,000.00	1,250,000.00	372,975.00
1/5/64	0.49286	1.99286	498,097.50	1,375,000.00	1,250,000.00	373,097.50

*เพื่อความสะดวกเขียน THOR แทน 3m-THOR

9.6.3 ความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบจากสัญญาสวอปอัตราดอกเบี้ย

เครดิตทางการเงิน คือ ความน่าเชื่อถือทางการเงินที่ส่งผลดีในด้านการขอกู้สินเชื่อต่างๆ หรือการทำธุรกิจ ตลอดจนธุรกรรมทางการเงินทั่วไป หากผู้กู้มีเครดิตที่ดี ธนาคารหรือสถาบันการเงินต่างๆ ก็จะพิจารณาว่าผู้กู้มีความน่าเชื่อถือ มีความเสี่ยงน้อยหรือไม่มีความเสี่ยงในการผิดนัดชำระหนี้ ทำให้การขอสินเชื่อ หรือบริการต่างๆ ทางการเงินจากสถาบันทางการเงินนั้นง่ายกว่า ผู้กู้ที่มีเครดิตในระดับที่ต่ำกว่าหรือมีประวัติทางการเงินไม่ดีนัก ดังนั้นเครดิตเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมากสำหรับการกู้ยืม ระดับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้จึงมักถูกกำหนดตามระดับเครดิต กล่าวคือผู้กู้ที่มีเครดิตดีมักจะได้รับอัตราดอกเบี้ยในระดับที่ต่ำกว่าผู้กู้ที่มีเครดิตต่ำกว่า อย่างไรก็ตามในบางครั้งหากเปรียบเทียบระหว่างอัตราดอกเบี้ยคงที่และอัตราดอกเบี้ยลอยตัวระหว่างผู้กู้ 2 ฝ่ายใดๆ การกำหนดอัตราดอกเบี้ยซึ่งถูกใช้เป็นราคาของเงินกู้ตามเครดิตของผู้กู้นั้น ๆ อาจเป็นระดับอัตราดอกเบี้ยที่ไม่สมมูลกันก็ได้ ความไม่สมมูลของอัตราดอกเบี้ยตามระดับเครดิตดังกล่าวก่อให้เกิดความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบ (comparative advantage argument) ของดอกเบี้ยของทั้ง 2 ฝ่ายได้ ความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบจากสัญญาสวอป สามารถอธิบายได้ดังนี้

สัญญาสวอปอัตราดอกเบี้ยสามารถใช้ได้เมื่อคู่สัญญามีข้อได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบในการกู้ยืมในตลาดอัตราดอกเบี้ยคงที่ ในขณะที่อีกฝ่ายมีความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบในการกู้ยืมในตลาดอัตราดอกเบี้ยลอยตัว คู่สัญญาจะได้ประโยชน์ร่วมกันคือการทำให้ต้นทุนการกู้ยืมของทั้ง 2 ฝ่ายลดต่ำลง ผลประโยชน์สุทธิ (net gain) ที่เกิดขึ้นจากความสมมูลของอัตราดอกเบี้ยที่เกิดขึ้นระหว่างอัตราดอกเบี้ยคงที่และดอกเบี้ยลอยตัว โดยที่

$$\text{ผลประโยชน์สุทธิที่เกิดขึ้นกับทั้ง 2 ฝ่าย} = |a - b| \quad (9.31)$$

เมื่อ a เป็นส่วนต่างของอัตราดอกเบี้ยคงที่ และ b เป็นส่วนต่างของอัตราดอกเบี้ยลอยตัว

เราสามารถทำความเข้าใจเกี่ยวกับความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบของอัตราดอกเบี้ยได้โดยพิจารณาจากตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 9.10 (ความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบของอัตราดอกเบี้ย) สมมติว่า ณ ปัจจุบัน บริษัท a และบริษัท b สามารถกู้เงินโดยมีอัตราดอกเบี้ยกู้ยืม ตามตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 9.8 อัตราดอกเบี้ย (สมมติ) ที่บริษัท a และบริษัท b ได้รับจากการกู้ยืม

รายการอัตราเบี้ยเงินกู้	บริษัท a	บริษัท b	ส่วนต่างอัตราดอกเบี้ย
อัตราดอกเบี้ยคงที่	6.9 %	6.5 %	0.4
อัตราดอกเบี้ยลอยตัว	THOR + 2 %	THOR + 1.2 %	0.8

จากตารางที่ 9.8 คำนวณส่วนต่างของอัตราดอกเบี้ยแต่ละประเภทของแต่ละบริษัท พบว่า

ส่วนต่างของอัตราดอกเบี้ยคงที่ของทั้ง 2 บริษัท = rate (a) – rate (b) = 6.9 % - 6.5 % = 0.4 %

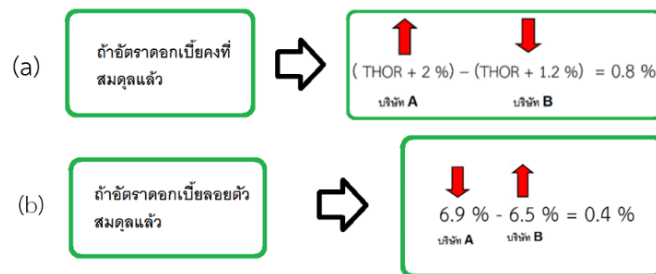
ส่วนต่างของอัตราดอกเบี้ยลอยตัวของทั้ง 2 บริษัท = rate (a) – rate (b)

$$= (\text{THOR} + 2\%) - (\text{THOR} + 1.2\%) = 0.8\%$$

จะเห็นว่าส่วนต่างของอัตราดอกเบี้ยของอัตราดอกเบี้ยทั้ง 2 ประเภทของ 2 บริษัทนั้นไม่เท่ากัน เหตุการณ์ในลักษณะเช่นนี้อาจกล่าวได้ว่าการกำหนดราคาหรืออัตราดอกเบี้ยระหว่างอัตราดอกเบี้ยคงที่กับดอกเบี้ยของทั้ง 2 บริษัทเกิดความไม่สมดุลกันตามระดับคะแนนเครดิตที่แตกต่างกันส่งผลให้เกิดความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบของดอกเบี้ยแต่ละประเภท ซึ่งสามารถพิจารณาได้ดังนี้

หากพิจารณาว่าการกำหนดอัตราดอกเบี้ยคงที่ของทั้ง 2 บริษัทอยู่ในระดับที่สมดุล คือระดับอัตราดอกเบี้ยสอดคล้องกับระดับคะแนนเครดิตของทั้ง 2 ฝ่ายแล้ว นั่นแสดงว่า อัตราดอกเบี้ยลอยตัวของบริษัท a สูงเกินไป หรือ อัตราดอกเบี้ยลอยตัวของบริษัท b ต่ำเกินไป ถ้าเป็นเช่นนั้น เราจะกล่าวว่า อัตราดอกเบี้ยลอยตัวของบริษัท b ได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบมากกว่า อัตราดอกเบี้ยลอยตัวของบริษัท a ดังนั้น บริษัท b สามารถกู้ยืมอัตราดอกเบี้ยลอยตัวได้ต่ำกว่าโดยเปรียบเทียบ

ในทางกลับกันหากพิจารณาว่า การกำหนดอัตราดอกเบี้ยลอยตัวของทั้ง 2 บริษัทอยู่ในระดับที่สมเหตุสมผล คือ ระดับอัตราดอกเบี้ยสอดคล้องกับระดับคะแนนเครดิตของทั้ง 2 ฝ่ายแล้ว นั้นแสดงว่าอัตราดอกเบี้ยคงที่ของบริษัท b สูงเกินไป หรือ อัตราดอกเบี้ยคงที่ของบริษัท a ต่ำเกินไป ถ้าเป็นเช่นนี้ เราจะกล่าวว่า อัตราดอกเบี้ยคงที่ของบริษัท a ได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบมากกว่า อัตราดอกเบี้ยคงที่ของบริษัท b ดังนั้น บริษัท b สามารถกู้ยืมอัตราดอกเบี้ยคงที่ได้ต่ำกว่าโดยเปรียบเทียบ

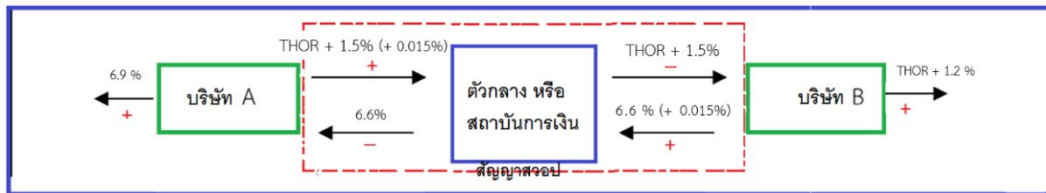


รูปที่ 9.9 (a) ในกรณีที่สมมติว่าอัตราดอกเบี้ยคงที่ของทั้ง 2 ฝ่ายสมมูล อัตราดอกเบี้ยลอยตัวของบริษัท b ได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบกว่า อัตราดอกเบี้ยลอยตัวของบริษัท a (b) ในกรณีที่สมมติว่าอัตราดอกเบี้ยลอยตัวของทั้ง 2 ฝ่ายสมมูล อัตราดอกเบี้ยคงที่ของบริษัท a ได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบกว่า อัตราดอกเบี้ยคงที่ของบริษัท b

สมมติว่าบริษัท a มีภาระหนี้ที่ต้องชำระจากการกู้เงินด้วยอัตราดอกเบี้ยคงที่ แต่ต้องการจะเปลี่ยนเป็นอัตราเบี้ยแบบลอยตัว ในขณะที่บริษัท b มีภาระหนี้ที่ต้องชำระจากการกู้ยืมเงินด้วยอัตราดอกเบี้ยลอยตัวแต่ต้องการจะเปลี่ยนเป็นอัตราเบี้ยแบบคงที่ ทั้งสองบริษัทจึงตกลงกันทำสัญญาสวอปอัตราดอกเบี้ยโดยมีตัวกลางทางการเงิน และตัวกลางกำหนดค่าธรรมเนียม 3 bsp=0.03% โดยเรียกเก็บจากทั้งสองฝ่าย ฝ่ายละ 1.5 bps=0.015% โดยสัญญาสวอปมีข้อตกลงดังนี้

1. บริษัท a ตกลงจ่ายอัตราดอกเบี้ยลอยตัวเท่ากับ $\text{THOR} + 1.5\%$ (+ ค่าธรรมเนียม 0.015%) โดยแลกเปลี่ยนกับการรับอัตราดอกเบี้ยคงที่เท่ากับ 6.6%
2. บริษัท b ตกลงจ่ายอัตราดอกเบี้ยคงที่ 6.6% (+ ค่าธรรมเนียม 0.015%) โดยแลกเปลี่ยนกับการรับอัตราดอกเบี้ยลอยตัวเท่ากับ $\text{THOR} + 1.5\%$

กระแสเงินของธุรกรรมทั้งหมดสามารถแสดงได้ตามแผนภาพในรูปที่ 9.10



รูปที่ 9.10 อัตราดอกเบี้ยที่เกิดจากการทำสัญญาสวอป

จากแผนภาพสามารถสรุปผลลัพธ์ของการทำธุรกรรมได้ดัง ตารางที่ 9.9

ตารางที่ 9.9 ผลสรุปการทำธุรกรรมจากการใช้ข้อได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบ

รายการ	บริษัท a	บริษัท b
อัตราดอกเบี้ยตามภาระหนี้สินที่ต้องจ่าย	6.9 %	THOR + 1.2 %
อัตราดอกเบี้ยจ่ายตามสวอป	THOR + 1.515%	6.615%
อัตราดอกเบี้ยรับตามสวอป	-6.6%	- (THOR + 1.5%)
อัตราดอกเบี้ยสุทธิ (รับ)	THOR - 5.185%	- (THOR - 5.115%)
อัตราดอกเบี้ยหลังใช้สัญญาสวอป	THOR + 1.815%	6.315%
อัตราดอกเบี้ยเดิม	THOR + 2%	6.5%
อัตราดอกเบี้ยที่ลดลง (ประหยัดขึ้น)	0.185%	0.185%

จากตารางที่ 9.9 จะเห็นได้ว่า การใช้สัญญาสวอปทำให้ทั้ง 2 ฝ่ายได้กู้ยืมเงินตามประเภทอัตราดอกเบี้ยที่ต้องการด้วยต้นทุนการกู้ยืมโดยรวมที่ลดลง ถึงแม้ว่าทั้งสองฝ่ายจะต้องจ่ายค่าธรรมเนียมในการทำธุรกรรมให้ตัวกลาง ฝ่ายละ 1.5 bps ก็ตาม โดยที่

บริษัท a มีอัตราดอกเบี้ยหลังใช้สัญญาสวอป THOR + 1.815% ในขณะที่อัตราดอกเบี้ยเดิม THOR + 2% ซึ่งมีอัตราดอกเบี้ยที่ลดลง (ประหยัดขึ้น) 0.185% และ

บริษัท b มีอัตราดอกเบี้ยหลังใช้สัญญาสวอป 6.315% ในขณะที่อัตราดอกเบี้ยเดิม 6.5% ซึ่งมีอัตราดอกเบี้ยที่ลดลง (ประหยัดขึ้น) 0.185%

□

9.6.4 มูลค่าของสวอปอัตราดอกเบี้ย

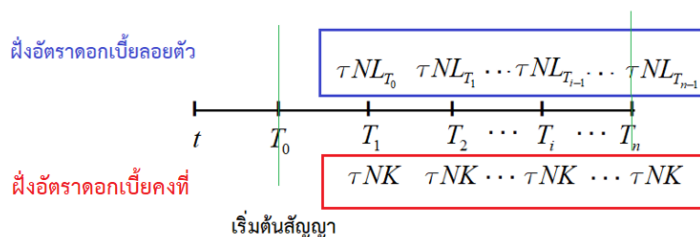
สัญญาสวอปอัตราดอกเบี้ยเป็นสัญญาแลกเปลี่ยนกระแสเงินสดที่ตกลงกันไว้ตามระยะเวลาที่ระบุไว้ $T_i, i=1, \dots, n$, โดย T_0 และ T_n เป็นจุดเวลาเริ่มต้นและจุดเวลาสิ้นสุดของสัญญา ตามลำดับ กระแสเงินสดเหล่านี้คำนวณจากเงินต้นอ้างอิง N โดยปกติแล้วความถี่ในการแลกเปลี่ยนกระแสเงินสดของฝั่งอัตราดอกเบี้ยลอยตัว (floating leg) และฝั่งอัตราดอกเบี้ยคงที่ (fixed leg) K ไม่จำเป็นต้องเหมือนกัน แต่สำหรับสัญญาสวอปแบบวานิลลา (vanilla) หรือ สวอปมาตรฐาน (standard swap) จะกำหนดความถี่ในการแลกเปลี่ยนกระแสเงินสดของทั้งสองฝั่งเหมือนกัน กำหนดให้ $T_{i+1} = T_i + \tau_i$ สำหรับบางค่าคงที่ $\tau_i, i=0, 1, \dots, n-1$ ในทางปฏิบัติระยะเวลา $\tau_i, i=0, 1, \dots, n-1$ อาจแตกต่างกันเล็กน้อย (เช่น ระยะเวลา 91/365 และ 92/365 ซึ่งทั้งสองค่ามีค่าประมาณ 0.25) ดังนั้นเพื่อความสะดวกในที่นี้จะกำหนดให้ $\tau_i = \tau, i=0, 1, \dots, n-1$ กำหนดให้ $L_{T_i} = L_{T_i}(T_{i-1}, T_i)$ เป็นอัตราดอกเบี้ยลอยตัว xIBOR สำหรับช่วงเวลา T_{i-1} ถึง T_i และ K เป็นอัตราดอกเบี้ยคงที่ สำหรับช่วงเวลา T_0 ถึง T_n การแลกเปลี่ยนกระแสเงินสดของทั้งสองฝั่งดังนี้ และแสดงได้ดังแผนภาพในรูปที่

ฝั่งอัตราดอกเบี้ยคงที่

จ่าย	τNK	ที่เวลา $T_i, i=1, \dots, n$
รับ	$\tau NL_{T_{i-1}}(T_{i-1}, T_i)$	ที่เวลา $T_i, i=1, \dots, n$

ฝั่งอัตราดอกเบี้ยลอยตัว

รับ	τNK	ที่เวลา $T_i, i=1, \dots, n$
จ่าย	$\tau NL_{T_{i-1}}(T_{i-1}, T_i)$	ที่เวลา $T_i, i=1, \dots, n$



รูปที่ 9.11 การแลกเปลี่ยนกระแสเงินสดของทั้งสองฝั่งในสัญญาสวอปอัตราดอกเบี้ย

9.6.4.1 มูลค่าของสวอปอัตราดอกเบี้ย (swap value)

จากการแลกเปลี่ยนกระแสเงินสดของทั้งสองฝั่งในสัญญาสวอปอัตราดอกเบี้ย ตามแผนภาพในรูป 9.11 มูลค่าของสวอปในฝั่งอัตราดอกเบี้ยคงที่คือมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดจ่ายฝั่งอัตราดอกเบี้ยคงที่ จะมูลค่าปัจจุบันดังกล่าวด้วยแทนด้วยสัญลักษณ์ $V_K^{fixed}(t)$,

$$V_K^{fixed}(t) = \sum_{i=1}^n \tau NKZ(t, T_i) = NK\tau P_t(T_0, T_n) \quad (9.32)$$

เมื่อ $P_t(T_0, T_n) = \sum_{i=1}^n Z(t, T_i)$ ส่วนมูลค่าของสวอปในฝั่งอัตราดอกเบี้ยลอยตัวคือมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดจ่ายฝั่งอัตราดอกเบี้ยลอยตัวจะมูลค่าปัจจุบันดังกล่าวด้วยแทนด้วยสัญลักษณ์ $V_K^{floating}(t)$,

$$V_K^{floating}(t) = \sum_{i=1}^n \tau NL_{T_{i-1}} Z(t, T_i) = N \sum_{i=1}^n [Z(t, T_{i-1}) - Z(t, T_i)] = N[Z(t, T_0) - Z(t, T_n)] \quad (9.33)$$

จะเห็นว่าปัจจุบันของกระแสเงินสดจ่ายฝั่งอัตราดอกเบี้ยลอยตัว $V_K^{floating}(t)$ เป็นผลต่างของราคาของ $T_0 - \text{zcb} - N$ และ $T_n - \text{zcb} - N$ ที่เวลา t

บทนิยาม 9.2 กำหนดให้ $L_{T_i} = L_{T_i}(T_{i-1}, T_i)$ เป็นอัตราดอกเบี้ยลอยตัว xIBOR สำหรับช่วงเวลา T_{i-1} ถึง T_i และ K เป็นอัตราดอกเบี้ยคงที่ สำหรับช่วงเวลา T_0 ถึง T_n มูลค่าของสวอปอัตราดอกเบี้ย (swap value) $V_K^{SW}(t)$ สำหรับ $t \leq T_0$ นิยามโดย

$$V_K^{SW}(t) = V_K^{floating}(t) - V_K^{fixed}(t) \quad (9.34)$$

บทนิยาม 9.3 กำหนดให้ $L_{T_i} = L_{T_i}(T_{i-1}, T_i)$ เป็นอัตราดอกเบี้ยลอยตัว xIBOR สำหรับช่วงเวลา T_{i-1} ถึง T_i และ $p_t(T_0, T_n) = \sum_{i=1}^n Z(t, T_i)$ อัตราดอกเบี้ยสวอปล่วงหน้า (forward swap rate) $y_t[T_0, T_n]$ สำหรับ $t \leq T_0$

$$y_t[T_0, T_n] = \frac{\sum_{i=1}^n \tau L_{T_{i-1}} Z(t, T_i)}{\sum_{i=1}^n \tau Z(t, T_i)} = \frac{Z(t, T_0) - Z(t, T_n)}{\tau P_t(T_0, T_n)} \quad (9.35)$$

โดยบทนิยาม 9.1 และบทนิยาม 9.3 ,

$$\begin{aligned}
 V_K^{SW}(t) &= V_K^{floating}(t) - V_K^{fixed}(t) = N[Z(t, T_0) - Z(t, T_n)] - NK\tau p_t(T_0, T_n) \\
 &= \left[\frac{Z(t, T_0) - Z(t, T_n)}{\tau p_t(T_0, T_n)} - K \right] N\tau p_t(T_0, T_n) = (y_t[T_0, T_n] - K) N\tau p_t(T_0, T_n)
 \end{aligned}$$

นั่นคือ

$$V_K^{SW}(t) = (y_t[T_0, T_n] - K) N\tau p_t(T_0, T_n) \quad (9.36)$$

ตัวอย่างที่ 9.11 สมมติว่าบริษัท a และบริษัท b มีภาระหนี้สินที่ต้องชำระเจ้าหนี้ของตน โดยที่บริษัท a มีภาระที่จะต้องชำระหนี้ที่ต้องจ่ายอัตราดอกเบี้ย 4 % ต่อปี ส่วนบริษัท b มีภาระการชำระหนี้ที่ต้องจ่ายอัตราดอกเบี้ยลอยตัว THOR +2 % ต่อปี ต่อมาทั้งสองบริษัทต้องการแปลงการจ่ายหนี้สินของตนเอง โดยบริษัท a ต้องการแปลงหนี้สินเป็นจากการคิดดอกเบี้ยคงที่เป็นแบบลอยตัว ในขณะที่บริษัท b ต้องการแปลงหนี้สินเป็นแบบคงที่ ทั้งสองบริษัทตกลงทำสัญญาสวอปอัตราดอกเบี้ยอายุ 1 ปี เพื่อแลกเปลี่ยนกระแสเงินสด ตามข้อตกลง ดังนี้

ข้อตกลงตามสัญญาสวอปอัตราดอกเบี้ยอายุ 1 ปี

- 1) บริษัท a ต้องจ่ายอัตราดอกเบี้ยลอยตัว THOR +2% ต่อปี ให้กับบริษัท b เพื่อแลกเปลี่ยนการได้รับอัตราดอกเบี้ยคงที่ 4 % ต่อปี
- 2) บริษัท b ต้องจ่ายอัตราดอกเบี้ยคงที่ 4% ต่อปี เพื่อแลกเปลี่ยนการได้รับอัตราดอกเบี้ยลอยตัว THOR +2% ต่อปี
- 3) กำหนดเงินต้นอ้างอิง เท่ากัน คือ 100,000,000 บาท และกำหนดการจ่ายแลกเปลี่ยนกระแสเงินสดทุก ๆ 3 เดือน จ่ายปลายงวดจ่ายงวดแรกวันที่ 1/8/63 โดยอัตราดอกเบี้ย THOR (%ต่อปี) ที่เวลาต่าง ๆ เป็นไป ตามตารางต่อไปนี้

วันที่	THOR (% ต่อปี)
1/5/63	2.93844
1/8/63	2.58732
1/11/63	2.49190
1/2/64	2.49239
1/5/64	2.49286

ก) จงเขียนตารางแสดงกระแสเงินสดของบริษัท a และบริษัท b

ข) จงหามูลค่าของสวอปอัตราดอกเบี้ย

เมื่อกำหนดอัตราดอกเบี้ยคิดลดเท่ากับ 4.2% ต่อปีคิดทบต้นทุก 3 เดือน

วิธีทำ กระแสเงินสดของบริษัท a เป็นไปตามตารางต่อไปนี้

$$\text{จากที่โจทย์กำหนดให้อัตราดอกเบี้ยต่อ 3 เดือน} = \frac{i^{(4)}}{4} = \frac{0.042}{4} = 0.0105$$

$$\text{ดังนั้นตัวประกอบส่วนลด } v = \left(1 + \frac{i^{(4)}}{4}\right)^{-1} = 1.0105^{-1} = 0.989609104$$

และจากโจทย์คำนวณกระแสเงินสดจากการคิดอัตราดอกเบี้ยลอยตัว THOR +2% ต่อปี และอัตราดอกเบี้ยคงที่ 4 % ต่อปี เมื่อกำหนดเงินต้นอ้างอิง เท่ากัน คือ 100,000,000 บาท ดังตารางด้านล่างในคอลัมน์ที่ 4 และ 5 ตามลำดับ และมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดของฝั่งดอกเบี้ยลอยตัวและฝั่งอัตราดอกเบี้ยคงที่ แสดงในคอลัมน์ 6 และ 7 ตามลำดับ

$$\begin{aligned} V_K^{\text{floating}} &= 1,234,610.00v + 1,146,830.00v^2 + 1,122,975.00v^3 + 1,123,097.50v^4 \\ &= 4,510,373.36 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_K^{\text{fixed}} &= 1,000,000v + 1,000,000v^2 + 1,000,000v^3 + 1,000,000v^4 \\ &= 3,897,165.15 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{มูลค่าของสวอป } V_K^{SW} &= V_K^{\text{floating}} - V_K^{\text{fixed}} = 4,510,373.36 - 3,897,165.15 \\ &= 613,208.21 \end{aligned}$$

วันที่	THOR (% ต่อปี)	THOR+2% (% ต่อปี)	กระแสเงินสดฝั่ง อัตราดอกเบี้ย ลอยตัว (THOR+2%)/4 ต้องงวด	กระแสเงินสดฝั่ง อัตราดอกเบี้ยคงที่ 1% (4%/4) ต้องงวด	มูลค่าปัจจุบัน ฝั่งดอกเบี้ยลอยตัว	มูลค่าปัจจุบัน ฝั่งดอกเบี้ยคงที่
1/5/63	2.93844	4.93844	-	-		
1/8/63	2.58732	4.58732	1,234,610.00	1,000,000.00	1,221,781.30	989,609.10
1/11/63	2.49190	4.49190	1,146,830.00	1,000,000.00	1,123,120.64	979,326.18
1/2/64	2.49239	4.49239	1,122,975.00	1,000,000.00	1,088,331.34	969,150.10
1/5/64	2.49286	4.49286	1,123,097.50	1,000,000.00	1,077,140.09	959,079.77
				ผลรวม	4,510,373.36	3,897,165.15
				มูลค่าของสวอป	613,208.21	

9.6.4.2 ความสัมพันธ์ของมูลค่าของสวอปอัตราดอกเบี้ยกับราคาตราสารหนี้ที่มีการจ่ายคูปอง

ให้ N เป็นเงินต้นอ้างอิง สำหรับตราสารหนี้ที่มีการจ่ายคูปองคงที่ (fixed rate bond) อายุ $n\tau$ ปี ($0 < \tau \leq 1$) โดยมีราคาที่เราได้ N บาท อัตราคูปอง K ต่อปี จ่ายทุก ๆ τ ปี จ่ายคูปองทั้งหมด n ครั้ง จ่ายครั้งละ $c\tau N$ บาท สมมติราคาไถ่ถอนเท่ากับราคาที่เราได้ ราคาตราสารหนี้ที่มีการจ่ายคูปองคงที่ $B_K^{fixed}(t)$,

$$B_K^{fixed}(t) = K\tau NP_t(T_0, T_n) + NZ_t(t, T_n) \quad (9.37)$$

และสำหรับตราสารหนี้ที่มีการจ่ายคูปองลอยตัว (floating rate bond) อายุ $n\tau$ ปี ($0 < \tau \leq 1$) โดยมีราคาที่เราได้ N บาท อัตราคูปองเท่ากับอัตราดอกเบี้ยลอยตัว xIBOR $L_{T_{i-1}} = L_{T_{i-1}}[T_{i-1}, T_i]$ ต่อปี จ่ายทุก ๆ τ ปี จ่ายคูปองทั้งหมด n ครั้ง จ่ายครั้งที่ i เท่ากับ $L_{T_{i-1}}\tau N$ บาท สมมติราคาไถ่ถอนเท่ากับราคาที่เราได้ ราคาตราสารหนี้ที่มีการจ่ายคูปองลอยตัว $B^{floating}(t)$,

$$B^{floating}(t) = \sum_{i=1}^n \tau NL_{T_{i-1}} Z(t, T_i) = N[Z(t, T_0) - Z(t, T_n)] + NZ(t, T_n) \quad (9.38)$$

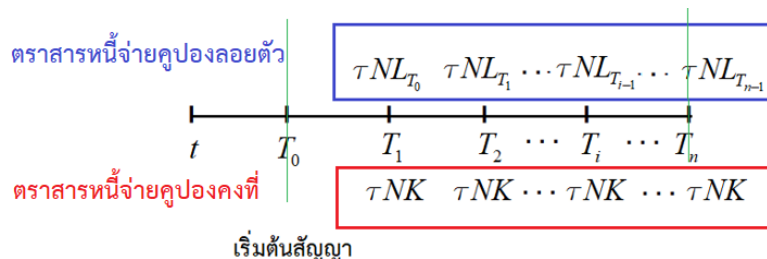
พิจารณาผลต่างของราคาตราสารหนี้จ่ายคูปองลอยตัวกับราคาตราสารหนี้จ่ายคูปองคงที่

$$\begin{aligned} B^{floating}(t) - B_K^{fixed}(t) &= (N[Z(t, T_0) - Z(t, T_n)] + NZ(t, T_n)) - (K\tau NP_t(T_0, T_n) + NZ(t, T_n)) \\ &= N[Z(t, T_0) - Z(t, T_n)] - K\tau NP_t(T_0, T_n) \\ &= V_K^{floating}(t) - V_K^{fixed}(t) = V_K^{SW}(t) \end{aligned}$$

นั่นคือ

$$V_K^{SW}(t) = B^{floating}(t) - B_K^{fixed}(t)$$

(9.39)



รูปที่ 9.12 เปรียบเทียบกระแสเงินสดระหว่างตราสารหนี้จ่ายคูปองลอยตัวกับตราสารหนี้จ่ายคูปองคงที่

บทสรุปท้ายบทที่ 9

ในบทที่ 9 นี้ได้กล่าวถึง **สัญญาสวอปอัตราดอกเบี้ย** (Interest Rate Swap) ซึ่งเป็นข้อตกลงระหว่างคู่สัญญาในการแลกเปลี่ยนภาระดอกเบี้ย โดยใช้อัตราดอกเบี้ยคงที่และอัตราดอกเบี้ยลอยตัวที่คำนวณจากจำนวนเงินต้นอ้างอิง แม้จะไม่มี การแลกเปลี่ยนเงินต้นจริง สัญญานี้ถือเป็นเครื่องมือสำคัญในการบริหารความเสี่ยงจากความผันผวนของอัตราดอกเบี้ยในอนาคต และมีการใช้งานอย่างแพร่หลายในตลาดการเงิน

ใน **พื้นฐานอัตราดอกเบี้ยลอยตัว** ได้อธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ยที่สัมพันธ์กับปัจจัยทางเศรษฐกิจ เช่น อัตราดอกเบี้ยระยะสั้น และใช้เป็นพื้นฐานในการคำนวณฟอร์เวิร์ดอัตราดอกเบี้ย **ราคาฟอร์เวิร์ดของตราสารหนี้ไม่จ่ายคูปองและฟอร์เวิร์ดอัตราดอกเบี้ย** อธิบายการกำหนดราคาของตราสารในอนาคตโดยใช้อัตราผลตอบแทนที่สัมพันธ์กับระยะเวลาของตราสารหนี้ **สัญญาฟอร์เวิร์ดอัตราดอกเบี้ยและฟอร์เวิร์ดอัตราดอกเบี้ย xIBOR** กล่าวถึงการคำนวณราคาสำหรับอัตราดอกเบี้ยในอนาคต โดยใช้ตัวแปรอ้างอิง เช่น LIBOR หรือ SOFR ซึ่งมีความสำคัญในการกำหนดเงื่อนไขสัญญาสวอป ขณะที่ **สัญญาฟิวเจอร์สอัตราดอกเบี้ย xIBOR** ช่วยเสริมการบริหารความเสี่ยงและการเก็งกำไรในตลาดอนุพันธ์ของอัตราดอกเบี้ย

ในหัวข้อ **ค่าความผันผวนตามนัย** ได้อธิบายการใช้ค่าความผันผวนโดยนัย (implied volatility) ในการกำหนดราคาสัญญาฟิวเจอร์สอัตราดอกเบี้ย โดยรวมถึงการปรับแต่งความโค้ง (convexity adjustment) เพื่อให้ราคาสะท้อนโครงสร้างตลาดอย่างถูกต้อง

หัวข้อสุดท้ายกล่าวเกี่ยวกับ **สัญญาสวอปอัตราดอกเบี้ย** เจาะลึกถึง **plain vanilla swap** ซึ่งเป็นรูปแบบสวอปพื้นฐานที่ไม่ซับซ้อน โดยอาศัยกระแสเงินสดของอัตราดอกเบี้ยคงที่และลอยตัวที่แตกต่างกัน คู่สัญญาจะปฏิบัติตามเงื่อนไขในสัญญาเพื่อป้องกันความเสี่ยงจากความผันผวนของอัตราดอกเบี้ยในตลาดจริง

โดยสรุป บทนี้ได้นำเสนอทฤษฎีสำคัญ เช่น การกำหนดราคาฟอร์เวิร์ดและฟิวเจอร์ส การประเมินค่าความผันผวน และการใช้อัตราดอกเบี้ยอ้างอิง เพื่อแสดงให้เห็นถึงบทบาทของสัญญาสวอปอัตราดอกเบี้ยในฐานะเครื่องมือทางการเงินที่มีประสิทธิภาพในตลาดที่มีความซับซ้อนและเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

เอกสารอ้างอิง

- [1] Hull, J. C. (2022). *Options, futures, and other derivatives* (11th ed.). Pearson.
- [2] Sundaram, R. K., & Das, S. R. (2016). *Derivatives: Principles and practice* (2nd ed.). McGraw-Hill Education.
- [3] Chance, D. M., & Brooks, R. (2015). *An introduction to derivatives and risk management* (10th ed.). Cengage Learning.
- [4] Neftci, S. N. (2000). *An introduction to the mathematics of financial derivatives* (2nd ed.). Academic Press.
- [5] Tuckman, B., & Serrat, A. (2011). *Fixed income securities: Tools for today's markets* (3rd ed.). Wiley.

แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 9

1) จงนับวันลงทุนของโครงการลงทุนหนึ่งซึ่งเริ่มลงทุนวันที่ 8 มีนาคม 2560 และวันสิ้นสุดโครงการวันที่ 31 สิงหาคม 2565 โดย

1.1) นับจำนวนวันแท้จริง และ เวลาลงทุนในหน่วยปี

1.2) นับจำนวนวันสามัญ

2) ตัวเงินคลังไม่มีคูปองฉบับหนึ่งอายุ 24 เดือน (12m-zcb) มีราคาที่เราได้ 1,000 บาท ซื้อขายในราคาส่วนลด 4.5% ต่อปี และมีราคาไถ่ถอนเท่ากับราคาที่ตราไว้ สมมติอัตราดอกเบี้ยของตัวเงินคลังบนช่วง $[0, 15/12]$ เท่ากับอัตราดอกเบี้ยบนช่วง $[0, 2]$

2.1) จงคำนวณราคาฟอร์เวิร์ดของสัญญาฟอร์เวิร์ดบน 24m-zcb ณ ปลายเดือนที่ 6 และเวลาใช้สิทธิปลายเดือนที่ 12

2.2) จงหาอัตราดอกเบี้ยฟอร์เวิร์ด สำหรับช่วงเดือนที่ 12 ถึง เดือนที่ 15

3) บริษัท a กู้เงิน 20 ล้านบาท กับธนาคารแห่งหนึ่งโดยธนาคารคิดอัตราดอกเบี้ยลอยตัว THOR+2% ต่อปีโดยมีกำหนดจ่ายดอกเบี้ยทุกปี (ทุก 12 เดือน) ต่อมาบริษัท a ประเมินจากสภาพเศรษฐกิจที่ผ่านมา อัตราดอกเบี้ย THOR มีแนวโน้มปรับตัวสูงขึ้นไปอยู่ที่ 10 % ต่อปี เพื่อเป็นการป้องกันความเสี่ยงดังกล่าว บริษัท a จึงตัดสินใจทำสัญญา FRA กับธนาคาร b และสามารถกำหนดอัตราดอกเบี้ยในสัญญาได้เท่ากับ 8.5 % ต่อปี ที่เงินต้น 20 ล้านบาท กำหนดให้บริษัท a มีสถานะเป็นผู้ซื้อ FRA และธนาคาร b เป็นผู้ขาย FRA โดยมีการชำระส่วนต่างของดอกเบี้ยทุก ๆ ปี จงพิจารณาว่าสัญญาดังกล่าวจะช่วยป้องกันความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ยหรือไม่ อย่างไร ในกรณีต่าง ๆ ดังนี้

3.1) อัตราดอกเบี้ย THOR ปรับตัวขึ้นสูงขึ้นไปอยู่ที่ 11 % ต่อปี ในอีก 12 เดือนข้างหน้า

3.2) อัตราดอกเบี้ย THOR ปรับตัวลดลงเหลือ 7 % ต่อปี ในอีก 12 เดือนข้างหน้า

4) ตัวเงินคลังไม่มีคูปองฉบับหนึ่งอายุ 9 เดือน มีราคาที่เราได้ 1,000 บาท ซื้อขายในราคาส่วนลด 7% ต่อปี และมีราคาไถ่ถอนเท่ากับราคาที่ตราไว้

4.1) จงคำนวณราคาตัวเงินคลังที่เวลา เดือน เมื่ออัตราดอกเบี้ยจ่ายทันที xIBOR จ่ายทันที ณ เวลาปลายเดือนที่ 6 (นับจากวันออกตราสาร) เท่ากับ 2.5 % ต่อปี (อัตราดอกเบี้ยเชิงเดียว)

4.2) จากข้อ 4.1) จงคำนวณอัตราดอกเบี้ยเชิงเดี่ยวฟอร์เวิร์ดที่ทำสัญญาทันทีเดือนที่ 6 สำหรับการกู้ยืมในช่วงเวลาระหว่างเดือนที่ 6 ถึงเดือนที่ 9

5) ตัวเงินคลังไม่มีคูปองฉบับหนึ่งอายุ 12 เดือน มีราคาที่เราได้ 1,000 บาท ซื้อขายในราคาส่วนลด 6% ต่อปี และมีราคาไถ่ถอนเท่ากับราคาที่เราได้ จงคำนวณมูลค่าปัจจุบันของการจ่ายด้วยอัตรา $xIBOR$, $L_T(T, T + \tau)$ ที่ปลายเดือนที่ 6 โดยที่ $xIBOR$ เป็นอัตราดอกเบี้ยระยะเวลา 6 เดือน

6) สมมติอัตราผลตอบแทนของ 1y-zcb และ 2y-zcb เท่ากับ 1.5% และ 3% ตามลำดับ

6.1) จงคำนวณอัตราดอกเบี้ยเชิงเดี่ยวฟอร์เวิร์ดที่ทำสัญญาทันทีเดือนที่ 12 สำหรับการกู้ยืมในช่วงเวลาระหว่างเดือนที่ 12 ถึงเดือนที่ 24 (หา $f_{1,1+1}(1)$)

6.2) ถ้าอัตราดอกเบี้ยเชิงเดี่ยวฟอร์เวิร์ดที่ทำสัญญาทันทีเดือนที่ 24 สำหรับการกู้ยืมในช่วงเวลาระหว่างเดือนที่ 24 ถึงเดือนที่ 36 เท่ากับ 3.5% (กำหนด $f_{2,2+1}(2) = 3.5\%$) จงหาอัตราผลตอบแทนของ 3y-zcb

7) สมมติอัตราดอกเบี้ย 3m-LIBOR จ่ายทันที (spot LIBOR rate) ระหว่างเดือนที่ 9 ถึง เดือนที่ 12 เท่ากับ 2.25% ต่อปี จงหาราคาของฟิวเจอร์สตลาดเงินและอัตราดอกเบี้ยฟิวเจอร์สตามนัยบนอัตราดอกเบี้ย 3m-LIBOR และ สำหรับช่วงเวลาเดือนที่ 9 ถึง เดือนที่ 12 (สัญญาฟิวเจอร์สตลาดเงินบนอัตราดอกเบี้ย 3m-LIBOR เรียกว่า Eurodollar futures)

8) สมมติว่าราคาปัจจุบันของ $3M - zcb$ ฉบับหนึ่งเท่ากับ 970 บาทและปัจจุบันราคาคอလိုปชันบนตราสารหนี้ฉบับนี้เท่ากับ 7.5 บาท โดยมีราคาใช้สิทธิ 978 บาท โดยมีไถ่ถอนเท่ากับราคาที่เราได้เท่ากับ 1,000 บาท และอายุคงเหลือของตราสารหนี้ฉบับนี้เท่ากับ 60 วัน กำหนดอัตราดอกเบี้ยทบต้นต่อเนื่องเท่ากับ 2.5% ต่อปี จงประมาณค่าความผันผวนตามนัย σ ด้วย

8.1) ค่าความผันผวนที่สภาวะคัมทุนแฝง $\sigma_{ATM}(t, T)$

8.2) สูตรในรูปสมการกำลังสองของ Corrado

9) สมมติว่าราคาปัจจุบันของ $6M - zcb$ ฉบับหนึ่งเท่ากับ 965 บาทและปัจจุบันราคาคอလိုปชันบนตราสารหนี้ฉบับนี้เท่ากับ 8.5 บาท โดยมีราคาใช้สิทธิ 989 บาท โดยมีไถ่ถอนเท่ากับราคาที่เราได้เท่ากับ 1,000 บาท และอายุคงเหลือของตราสารหนี้ฉบับนี้เท่ากับ 120 วัน กำหนดอัตราดอกเบี้ยทบต้นต่อเนื่องเท่ากับ 4.5% ต่อปี

จงหา 9.1) จงประมาณค่าปรับแต่งความผันผวน โดยใช้ค่าความผันผวนที่สภาวะคัมพูนแฟง

$$9.2) \text{ อัตราดอกเบี้ยฟิวเจอร์ส } F^{FUT}(t, T, T + \tau) \text{ เมื่อ } \tau = \frac{60}{365}$$

10) สมมติว่าบริษัท A และบริษัท B มีภาระหนี้สินที่ต้องชำระแก่เจ้าหนี้ของตน ดังนี้

- บริษัท A มีภาระชำระหนี้โดยจ่ายอัตราดอกเบี้ยคงที่ 5.4% ต่อปี
- บริษัท B มีภาระชำระหนี้โดยจ่ายอัตราดอกเบี้ยลอยตัว THOR + 1.5% ต่อปี

ต่อมาทั้งสองบริษัทต้องการ แปลงประเภทของภาระดอกเบี้ย ที่ต้องจ่าย

- บริษัท A ต้องการเปลี่ยนจากการจ่ายดอกเบี้ยคงที่เป็น อัตราดอกเบี้ยลอยตัว
- บริษัท B ต้องการเปลี่ยนจากการจ่ายดอกเบี้ยลอยตัวเป็น อัตราดอกเบี้ยคงที่

ทั้งสองฝ่ายจึงตกลงทำ สัญญาสวอปอัตราดอกเบี้ยอายุ 1 ปี โดยมีข้อตกลงดังนี้

- 1) บริษัท A ตกลงจ่ายอัตราดอกเบี้ยลอยตัว THOR + 1.6% ต่อปี ให้กับบริษัท B เพื่อแลกกับการได้รับอัตราดอกเบี้ยคงที่ 5.6% ต่อปี
- 2) บริษัท B ตกลงจ่ายอัตราดอกเบี้ยคงที่ 5.6% ต่อปี ให้กับบริษัท A เพื่อแลกกับการได้รับอัตราดอกเบี้ยลอยตัว THOR + 1.6% ต่อปี
- 3) กำหนด เงินต้นอ้างอิง (notional principal) เท่ากับ 100,000,000 บาท
- 4) มีการจ่ายและรับดอกเบี้ย ทุก 3 เดือน (quarterly) โดย จ่ายปลายงวด
- 5) งวดแรกจ่ายวันที่ 1 กรกฎาคม 2567

โดยอัตราดอกเบี้ย THOR (% ต่อปี) ที่เวลาต่าง ๆ เป็นไปตามตารางต่อไปนี้

วันที่	THOR (% ต่อปี)
1/4/67	1.93844
1/7/67	1.58732
1/10/67	1.49190
1/1/68	1.49239
1/4/68	1.49286

กำหนดใช้ อัตราดอกเบี้ยคิดลด 4.2% ต่อปี (คิดทบต้นทุก 3 เดือน) สำหรับการคำนวณมูลค่าปัจจุบัน
 จงตอบคำถามต่อไปนี้ (อธิบายอย่างละเอียด)

10.1) จงคำนวณกระแสเงินสด ของบริษัท A ในแต่ละงวดจากการจ่ายดอกเบี้ยลอยตัว
 (THOR + 1.6%) และรับดอกเบี้ยคงที่ 5.6% ต่อปี โดยคำนวณตามเงินต้นอ้างอิง 100 ล้านบาท

10.2) จงหามูลค่าปัจจุบัน (Present Value) ของกระแสเงินสดแต่ละงวด โดยใช้อัตราคิดลด 4.2% ต่อปี (ทบต้นทุก 3 เดือน) และหาผลรวมของมูลค่าปัจจุบันของฝั่งอัตราดอกเบี้ยลอยตัวและฝั่งอัตราดอกเบี้ยคงที่

10.3) จงคำนวณมูลค่าของสวอปอัตราดอกเบี้ย (Swap Value) ณ วันเริ่มต้นสัญญา

10.4) วิเคราะห์ว่า บริษัท A ได้รับหรือสูญเสียจากการทำสัญญาสวอปครั้งนี้เท่าใด

11) สมมติว่า ณ ปัจจุบัน บริษัท a และบริษัท b สามารถกู้เงินโดยมีอัตราดอกเบี้ยกู้ยืม ตามตารางต่อไปนี้

รายการอัตราเบี้ยเงินกู้	บริษัท a	บริษัท b
อัตราดอกเบี้ยคงที่	7.2 %	6 %
อัตราดอกเบี้ยลอยตัว	LIBOR + 1.8%	LIBOR + 1 %

จงตอบคำถามต่อไปนี้ (อธิบายอย่างละเอียด)

11.1) อัตราดอกเบี้ยคงที่และอัตราดอกเบี้ยลอยตัวของทั้ง 2 บริษัทอยู่ในสถานะสมดุลหรือไม่เพราะเหตุใด

11.2) โดยใช้หลักการของความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบ บริษัทใดได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบในอัตราดอกเบี้ยคงที่ และบริษัทใดได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบในอัตราดอกเบี้ยลอยตัว

11.3) สมมติว่าในปัจจุบัน บริษัท a กู้ยืมเงินด้วยอัตราดอกเบี้ยลอยตัว และบริษัท b กู้ยืมเงินด้วยอัตราดอกเบี้ยคงที่และหากบริษัท a ต้องการเปลี่ยนจากการกู้ยืมเงินด้วยอัตราดอกเบี้ยลอยตัวไปเป็นอัตราดอกเบี้ยแบบคงที่ ในขณะที่บริษัท b ต้องการเปลี่ยนจากการกู้ยืมเงินด้วยอัตราดอกเบี้ยคงที่ไปเป็นอัตราดอกเบี้ยลอยตัว โดยทำสัญญาสวอปเพื่อให้ทั้ง 2 บริษัทได้รับอัตราดอกเบี้ยที่ต่ำลง โดยสัญญาสวอปมีข้อตกลง ดังนี้

1) บริษัท a ตกลงจ่ายอัตราดอกเบี้ยคงที่ เท่ากับ $[6 \% + \text{ค่าธรรมเนียมของธนาคาร } 0.015\%]$ โดยแลกเปลี่ยนกับการรับอัตราดอกเบี้ยลอยตัวเท่ากับ $\text{LIBOR} + 0.8\%$

2) บริษัท b ตกลงจ่ายอัตราดอกเบี้ยลอยตัว $[\text{LIBOR} + 0.8\% + \text{ค่าธรรมเนียมของธนาคาร } 0.015\%]$ โดยแลกเปลี่ยนกับการรับอัตราดอกเบี้ยคงที่เท่ากับ 6 %

คำถาม 11.3.1) จงเขียนแผนภาพแสดงการไหลของกระแสเงินของธุรกรรมทั้งหมด

11.3.2) จงคำนวณอัตราอัตราดอกเบี้ยที่เป็นผลหลังจากใช้สัญญาสวอปของทั้ง 2 บริษัท และทั้ง 2 บริษัท ได้รับอัตราดอกเบี้ยถูกลงเท่าไร

12) สมมติว่า อัตราสวอปฟอร์เวิร์ดสำหรับ 1 ปี (2y-forward swap rate) ณ ปัจจุบัน เท่ากับ 1.47% ($y_0[0,1]=1.5\%$) และ อัตราสวอปสำหรับ 2 ปี (2y-swap rate) และอัตราสวอปสำหรับ 3 ปี (3y-swap rate) เท่ากับ 2.1% และ 2.4% ตามลำดับ ตกลงแลกเปลี่ยนกระแสเงินทุก ๆ สิ้นเดือน ใช้ข้อมูลดังกล่าวตอบปัญหาต่อไปนี้

12.1) จงคำนวณหา $Z(0,1)$, $Z(0,2)$ และ $Z(0,3)$ และ $P_0(0,3)$

12.2) จงคำนวณหาราคาตราสารหนี้มีคูปองที่จ่ายคูปองคงที่ อายุ 3 ปี ราคาที่ตราไว้ 1,000 บาท อัตราคูปอง 4% ต่อปี มีราคาไถ่ถอนเท่ากับราคาที่ตราไว้ โดยใช้ผลลัพธ์จาก 12.1) ในการคำนวณ

13) ตราสารหนี้มีคูปองจ่ายคูปองคงที่ฉบับหนึ่ง มีราคาที่ตราไว้ 1,000 บาท อัตราคูปอง 10% ต่อปี จ่ายคูปองทุก 3 เดือน จงตอบคำถามต่อไปนี้

13.1) จงคำนวณราคา $B_{10\%}^{fixed}(0)$

13.2) สมมติว่า y เป็นอัตราดอกเบี้ยซึ่ง

$$B_{10\%}^{fixed}(0) = c \sum_{k=1}^n v^k + 1,000v^n$$

เมื่อ $v = (1+y)^{-1}$, n เป็นจำนวนงวดของการจ่ายคูปอง และ c เป็นคูปองจ่ายต่องวด จงหาอัตราผลตอบแทนภายใน (internal rate of return : irr) ต่อปี เทียบเท่ากับอัตราดอกเบี้ย y

14) บริษัท ABC ลงทุนในตั๋วเงินคลังชนิดหนึ่งที่มีอัตราดอกเบี้ยระบุไว้เท่ากับร้อยละ 3.6% ต่อปี โดยกำหนดระยะเวลาลงทุนตั้งแต่วันที่ 15 มกราคม 2563 ถึงวันที่ 18 มิถุนายน 2564 โดยมีจำนวนเงินลงทุนทั้งสิ้น 5,000,000 บาท และเป็นการลงทุนประเภทอัตราดอกเบี้ยเชิงเดียว

14.1) จงคำนวณจำนวนวันลงทุนและเวลาลงทุนในหน่วยปีโดยใช้วิธี

(ก) การนับจำนวนวันแท้จริง (Actual/Actual)

(ข) การนับจำนวนวันสามัญ (30/360)

(ค) การนับวันด้วยกฎของธนาคาร (Actual/360)

14.2) จงคำนวณดอกเบี้ยที่บริษัทได้รับตามแต่ละวิธีการนับวัน และเปรียบเทียบว่าแบบใดให้ผลตอบแทนมากที่สุด

15) นักวิเคราะห์การเงินของบริษัท DEF ต้องคำนวณต้นทุนการกู้เงินจำนวน 20,000,000 บาท โดยเริ่มกู้ในวันที่ 31 มีนาคม 2565 และครบกำหนดชำระคืนวันที่ 30 กันยายน 2565 โดยคิดอัตราดอกเบี้ยอยู่ที่ 6.0% ต่อปี และเป็นการคิดดอกเบี้ยเชิงเดียว

15.1) จงคำนวณจำนวนวันลงทุนในแต่ละวิธี

(ก) วิธีนับจำนวนวันแท้จริง (Actual/Actual)

(ข) วิธีนับวันสามัญ (30/360)

(ค) กฎของธนาคาร (Actual/360)

15.2) จงคำนวณดอกเบี้ยที่บริษัทต้องชำระโดยใช้แต่ละวิธี และวิเคราะห์ว่าในสถานการณ์นี้วิธีการใดช่วยลดต้นทุนดอกเบี้ยได้มากที่สุด

16) (การคำนวณราคาฟอร์เวิร์ดและอัตราดอกเบี้ยฟอร์เวิร์ดจาก Zero-Coupon Bonds) ตัวเงินคลังไม่มีคูปอง (zero-coupon bond: ZCB) ฉบับหนึ่งมีราคาที่ตราไว้ (face value) เท่ากับ 1,000 บาท โดยมีราคา ณ วันออกฉบับหนึ่ง (0-year) เท่ากับ $P(0,1) = 950$ บาท และอีกฉบับหนึ่งมีราคา ณ วันเดียวกันแต่มีอายุ 1.5 ปี เท่ากับ $P(0,1.5) = 910$ บาท

16.1) จงคำนวณอัตราดอกเบี้ยคิดทบต้นต่อเนื่อง (continuously compounded interest rate) สำหรับช่วงเวลา $[0,1]$ และ $[0,1.5]$

16.2) จงคำนวณราคาฟอร์เวิร์ด ของ ZCB ที่มีอายุ 0.5 ปี (จาก $t=1$ ถึง $t=1.5$) ณ เวลาปัจจุบัน

16.3) จงหาอัตราดอกเบี้ยฟอร์เวิร์ด แบบคิดทบต้นต่อเนื่องในช่วง $[1,1.5]$

17) (การประยุกต์ราคาฟอร์เวิร์ดในการตัดสินใจลงทุน) สมมติว่านักลงทุนรายหนึ่งต้องการซื้อพันธบัตรรัฐบาลไม่มีคูปอง (zero-coupon bond) ที่จะไถ่ถอนในอีก 1 ปีข้างหน้า (ครบกำหนดในวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2568) โดยพันธบัตรนี้มีมูลค่าที่ตราไว้เท่ากับ 1,000 บาท ปัจจุบัน (วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2566) พันธบัตรนี้ซื้อขายในราคา 925 บาท และมีอีกฉบับหนึ่งที่ครบกำหนดในอีก 2 ปี (31 ธันวาคม พ.ศ. 2569) ซื้อขายในราคา 850 บาท

17.1) จงคำนวณอัตราดอกเบี้ยคิดทบต้นต่อเนื่อง r_1 และ r_2 สำหรับพันธบัตรอายุ 1 ปี และ 2 ปี ตามลำดับ

17.2) หากนักลงทุนต้องการทำสัญญาฟอว์เวิร์ดเพื่อซื้อพันธบัตรที่มีอายุเหลือ 1 ปี ณ วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2567 (forward contract อายุ 1 ปี เพื่อซื้อ ZCB อายุ 1 ปี ณ สิ้นปีหน้า) จงคำนวณราคาฟอว์เวิร์ด ของพันธบัตรดังกล่าว

17.3) จงอธิบายว่าหากในวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2567 ราคาตลาดของพันธบัตรดังกล่าว แตกต่างจากราคาฟอว์เวิร์ด จะเกิดโอกาสการทำกำไรไร้ความเสี่ยง (arbitrage) หรือไม่ อย่างไร

18) (การประเมินผลตอบแทนจากสัญญา FRA เพื่อบริหารความเสี่ยงอัตราดอกเบี้ย)

บริษัท A กู้ยืมเงินจำนวน 15 ล้านบาทจากธนาคารแห่งหนึ่ง โดยธนาคารเรียกเก็บอัตราดอกเบี้ยแบบลอยตัวเท่ากับ THOR + 1.2% ต่อปี โดยมีการชำระดอกเบี้ยทุกปี (12 เดือน) บริษัท A คาดการณ์ว่า ในอีก 1 ปีข้างหน้าอัตราดอกเบี้ย THOR จะเพิ่มสูงขึ้น และจึงต้องการป้องกันความเสี่ยงจากการปรับตัวของอัตราดอกเบี้ยนี้

บริษัท A จึงทำสัญญา Forward Rate Agreement (FRA) กับธนาคาร B โดยมีรายละเอียดดังนี้

- บริษัท A มีสถานะเป็นผู้ซื้อ FRA และธนาคาร B เป็นผู้ขาย FRA
- กำหนดอัตราดอกเบี้ยในสัญญา FRA (FRA rate) เท่ากับ 8% ต่อปี
- เงินต้นอ้างอิง 15,000,000 บาท

คำถาม

18.1) หากอัตราดอกเบี้ย THOR ณ เวลาชำระจริงเพิ่มขึ้นเป็น 9.5% ต่อปี บริษัท A ได้รับหรือจ่ายเงินส่วนต่างจากสัญญา FRA เท่าไร

18.2) หากอัตราดอกเบี้ย THOR ลดลงเหลือ 6.5% ต่อปี บริษัท A ได้รับหรือจ่ายเงินส่วนต่างเท่าไร

18.3) จงวิเคราะห์ว่าการทำ FRA ครั้งนี้ช่วยลดความเสี่ยงทางการเงินของบริษัท A ได้อย่างไร

19 (การวิเคราะห์มูลค่าและทิศทางผลตอบแทนของ FRA เมื่ออัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลง) พิจารณานักลงทุนรายหนึ่งทำสัญญา FRA โดยมีรายละเอียดดังนี้

- สถานะของนักลงทุน: ผู้ขาย FRA
- อัตราดอกเบี้ยตาม FRA: 4.2% ต่อปี
- อัตราดอกเบี้ยอ้างอิง: 3-month THOR
- เงินต้นอ้างอิง: 25,000,000 บาท
- ระยะเวลาสัญญา: 3 เดือน เริ่มใช้สิทธิ ณ วันที่ 1 กันยายน พ.ศ. 2567

19.1) หาก ณ วันที่ 1 กันยายน พ.ศ. 2567 อัตราดอกเบี้ย 3-month THOR อยู่ที่ 5.0% ต่อปี จงคำนวณผลตอบแทน (payoff) ที่นักลงทุนต้องจ่ายให้กับผู้ซื้อ FRA

19.2) หากอัตราดอกเบี้ย 3-month THOR อยู่ที่ 3.0% ต่อปี จงคำนวณผลตอบแทนที่นักลงทุนจะได้รับ

19.3) จงอธิบายลักษณะความเสี่ยงของการถือครองสถานะผู้ขาย FRA และกลยุทธ์ป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสม

20) (การคำนวณราคาของสัญญาฟิวเจอร์สตลาดเงินและอัตราดอกเบี้ยตามนัย) นักลงทุนรายหนึ่งต้องการใช้สัญญาฟิวเจอร์สตลาดเงินเพื่อเก็งกำไรจากการคาดการณ์ว่าอัตราดอกเบี้ยในตลาดจะเพิ่มขึ้น โดยพิจารณาสัญญาฟิวเจอร์สอ้างอิงกับอัตราดอกเบี้ย 3-month LIBOR ซึ่งจะครบกำหนดในอีก 3 เดือนข้างหน้า

ข้อมูล ณ ปัจจุบัน:

- อัตราดอกเบี้ย LIBOR จ่ายทันทีสำหรับช่วงเดือนที่ 3 ถึงเดือนที่ 6 เท่ากับ 2.25% ต่อปี
- สัญญาฟิวเจอร์สมีเงินต้นอ้างอิง (notional principal) เท่ากับ 1,000,000 ดอลลาร์สหรัฐ

20.1) จงคำนวณราคาของสัญญาฟิวเจอร์สตลาดเงิน ณ เวลาปัจจุบัน

20.2) จงคำนวณอัตราดอกเบี้ยฟิวเจอร์สตามนัย (implied futures rate)

20.3) อธิบายว่าผลกำไรหรือขาดทุนจะเกิดขึ้นอย่างไร หากในวันครบกำหนดอัตราดอกเบี้ย LIBOR อยู่ที่ 2.75% ต่อปี

21) (การใช้ฟิวเจอร์สอัตราดอกเบี้ยเพื่อป้องกันความเสี่ยงของพอร์ตลงทุน) บริษัทการเงินแห่งหนึ่งมีพอร์ตการลงทุนพันธบัตรระยะยาว และกังวลว่าอัตราดอกเบี้ยในตลาดจะเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งจะทำให้มูลค่าพอร์ตลดลง บริษัทจึงต้องการป้องกันความเสี่ยงโดยใช้สัญญาฟิวเจอร์สอัตราดอกเบี้ย

ข้อมูลเบื้องต้น:

- มูลค่าพอร์ตการลงทุนพันธบัตร = 50,000,000 บาท
- สัญญาฟิวเจอร์สอ้างอิงกับอัตราดอกเบี้ย 6-month BIBOR มีขนาดสัญญาเท่ากับ 1,000,000 บาท

- อัตราดอกเบี้ยปัจจุบัน = 1.80% ต่อปี

- อัตราดอกเบี้ยคาดการณ์ในอีก 6 เดือน = 2.30% ต่อปี

21.1) จงคำนวณจำนวนสัญญาฟิวเจอร์สที่บริษัทควรใช้เพื่อป้องกันความเสี่ยงจากการเพิ่มขึ้นของอัตราดอกเบี้ย

21.2) จงคำนวณผลตอบแทนโดยประมาณจากสถานะในฟิวเจอร์สเมื่ออัตราดอกเบี้ยเพิ่มขึ้นเป็น 2.30% ณ วันครบกำหนด

21.3) วิเคราะห์ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้สัญญาฟิวเจอร์สในการบริหารความเสี่ยงในกรณีนี้

22) (การปรับค่าความนูนในราคาของฟิวเจอร์สอัตราดอกเบี้ย) นักวิเคราะห์การเงินพิจารณาการลงทุนในสัญญาฟิวเจอร์สอัตราดอกเบี้ยที่มีอัตราดอกเบี้ยอ้างอิงแบบลอยตัว (เช่น 3-month LIBOR) โดยใช้แบบจำลองการก่อเกิดอัตราดอกเบี้ยสุ่มตามกระบวนการ Brownian motion ที่มีความผันผวนของอัตราดอกเบี้ย $\sigma = 0.012$ ต่อปี

- ราคาฟิวเจอร์สดั้งเดิม (ไม่ปรับความนูน) = 96.50
- เวลาคงเหลือจนถึงวันครบกำหนดของฟิวเจอร์ส = 0.75 ปี

22.1) จงคำนวณปรับค่าความนูน (Convexity Adjustment) โดยใช้สูตรที่เกี่ยวข้องกับความผันผวน σ และเวลา T

22.2) จงหาราคาฟิวเจอร์สที่ปรับความนูนแล้ว (Convexity-Adjusted Futures Price)

22.3) อธิบายความสำคัญของการปรับความนูนในเชิงกลยุทธ์สำหรับนักเก็งกำไรและผู้บริหารพอร์ต

หมายเหตุ: สูตรปรับค่าความนูนโดยประมาณมีรูปแบบดังนี้

$$\text{Convexity Adjustment} \approx \frac{1}{2} \cdot \sigma^2 \cdot T$$

เมื่อ σ คือความผันผวนของอัตราดอกเบี้ย และ T คือระยะเวลาคงเหลือจนถึงวันครบกำหนด (หน่วยเป็นปี)

23) (การวิเคราะห์ผลกระทบของค่าความผันผวนและความนูนต่อราคาฟิวเจอร์ส) นักลงทุนรายหนึ่งสังเกตว่าราคาฟิวเจอร์สอัตราดอกเบี้ยที่มีอายุคงเหลือ 1 ปี มีการเคลื่อนไหวไม่สอดคล้องกับการคาดการณ์อัตราดอกเบี้ยในตลาดล่วงหน้า โดยมีรายละเอียดดังนี้

- อัตราดอกเบี้ยฟอร์เวิร์ดที่คาดการณ์ล่วงหน้า = 3.25%
- ความผันผวนของอัตราดอกเบี้ย (annualized volatility) = 1.8% ต่อปี
- ราคาฟิวเจอร์สที่สังเกตได้ในตลาด = 96.60

23.1) จงคำนวณราคาฟิวเจอร์สที่ควรเป็น หากนำค่าความผันผวนมาปรับด้วย โดยใช้สูตรปรับความผันผวนภายใต้สมมติฐานแบบ Gaussian interest rate model

23.2) เปรียบเทียบราคาที่ได้จากการคำนวณกับราคาที่เกิดขึ้นในตลาด และวิเคราะห์ว่าเกิดสถานการณ์ overpricing หรือ underpricing หรือไม่

23.3) หากนักลงทุนเชื่อว่าตลาดไม่ได้สะท้อนความเสี่ยงตามความผันผวนอย่างเหมาะสม ควรใช้กลยุทธ์ใดในการทำกำไรจากสถานการณ์นี้

หมายเหตุ: สูตรการปรับความผันผวนที่ใช้โดยทั่วไป คือ

$$\text{Convexity Adjustment} \approx \frac{1}{2} \cdot \sigma^2 \cdot T$$

ซึ่งเป็นการประมาณค่าที่มาจากแบบจำลองความเสี่ยงของอัตราดอกเบี้ยแบบ Gaussian หรือ Heath-Jarrow-Morton framework

24) (การใช้สัญญาสวอปเพื่อจัดการโครงสร้างหนี้) บริษัท A มีภาระดอกเบี้ยจากการกู้เงินที่อัตราดอกเบี้ยลอยตัวเท่ากับ THOR + 1.2% ต่อปี โดยมีเงินต้น 100,000,000 บาท และต้องการเปลี่ยนเป็นภาระดอกเบี้ยคงที่เพื่อควบคุมต้นทุนทางการเงินในช่วง 1 ปีข้างหน้า บริษัทจึงทำสัญญาสวอปกับธนาคาร B โดยมีรายละเอียดดังนี้

- บริษัท A จ่ายอัตราดอกเบี้ยคงที่ 3.5% ต่อปี และรับอัตราดอกเบี้ยลอยตัว THOR + 1.2% จากธนาคาร B

- กำหนดจ่ายดอกเบี้ยทุก 6 เดือน โดยใช้เงินต้นอ้างอิง 100,000,000 บาท

- อัตรา THOR ในช่วงเวลาต่าง ๆ มีดังนี้:

- วันที่เริ่มต้นสัญญา: 1.90% ต่อปี

- ครบ 6 เดือน: 2.50% ต่อปี

- ครบ 12 เดือน: 2.80% ต่อปี

24.1) คำนวณกระแสเงินสดสุทธิ (Net Cash Flow) ของบริษัท A ในแต่ละรอบการจ่ายดอกเบี้ย

24.2) หากอัตราคิดลดสำหรับหามูลค่าปัจจุบันเท่ากับ 3.0% ต่อปี จงคำนวณมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดจากสัญญาสวอปทั้งหมด

24.3) วิเคราะห์ว่าบริษัท A ได้ประโยชน์จากการทำสวอปครั้งนี้หรือไม่

25) (การประเมินผลกำไรจากสัญญาสวอปอัตราดอกเบี้ยสองทาง) บริษัท X และบริษัท Y มีลักษณะของแหล่งเงินทุนต่างกัน โดยบริษัท X สามารถกู้เงินที่อัตราดอกเบี้ยคงที่ 5.5% ต่อปี และอัตราลอยตัว THOR + 1.0% ส่วนบริษัท Y สามารถกู้เงินที่อัตราคงที่ 6.3% ต่อปี และอัตราลอยตัว THOR + 1.4%

ทั้งสองบริษัทต้องการแลกเปลี่ยนอัตราดอกเบี้ย โดย

- บริษัท X ต้องการเปลี่ยนจากคงที่ไปลอยตัว
- บริษัท Y ต้องการเปลี่ยนจากลอยตัวไปคงที่

ทั้งสองบริษัทตกลงทำสัญญาสวอป โดยมีรายละเอียด

- บริษัท X จ่าย THOR + 1.2% และรับคงที่ 5.8%
- บริษัท Y จ่ายคงที่ 5.8% และรับ THOR + 1.2%
- เงินต้นอ้างอิง: 50,000,000 บาท จ่ายดอกเบี้ยทุก 6 เดือน
- THOR ในช่วง 6 เดือนแรก = 2.2% และ 6 เดือนถัดไป = 2.6%

25.1) คำนวณผลกำไรหรือขาดทุนสุทธิของทั้งสองบริษัท X และ Y ในแต่ละรอบดอกเบี้ยจากสัญญาสวอป

25.2) วิเคราะห์ว่าบริษัทใดได้ประโยชน์จากการทำสวอป และเพราะเหตุใด

25.3) หากต้องการให้ทั้งสองฝ่ายได้ประโยชน์เท่าเทียมกัน ควรปรับอัตราคงที่หรืออัตราลอยตัวอย่างไร