

มาตรฐานการคำนวณราคาพันธบัตรชดเชยเงินเฟ้อ (Inflation Linked Bond)

พันธบัตรชดเชยเงินเฟ้อที่ออกโดยกระทรวงการคลังมีการจ่ายอัตราดอกเบี้ยเป็นร้อยละที่คงที่ แต่ยอดเงินต้นที่อ้างอิงกับร้อยละของการจ่ายดอกเบี้ยในแต่ละงวด จะถูกปรับตามอัตราเงินเฟ้อ ซึ่งจะมีการอ้างอิงกับอัตราเงินเฟ้อที่คำนวณจากดัชนีราคาผู้บริโภคชุดทั่วไป (Headline Consumer Price Index) ที่เผยแพร่โดยกระทรวงพาณิชย์ มาตรฐานการคำนวณราคาที่นี่นำมาใช้ในตลาดตราสารหนี้ไทยอ้างอิงมาจากมาตรฐานการคำนวณของตราสารประเภท Treasury Inflation Protected Securities (TIPS) ในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยได้มีการปรับเปลี่ยนในเรื่องของการปิดเศษทศนิยมและมาตรฐานการนับวัน (Day Count Convention) ให้สอดคล้องกับมาตรฐานที่ใช้ในตลาดตราสารหนี้ไทย ซึ่งคำศัพท์และความหมายที่ใช้ในการคำนวณราคาสำหรับพันธบัตรชดเชยเงินเฟ้อได้ถูกแสดงอยู่ในตารางแนบที่ 1 ท้ายเอกสาร

ตัวอย่างการคำนวณ

ตัวอย่างการคำนวณ ถูกแสดงโดยใช้ตราสารหนี้สมมติที่มีรายละเอียดดังนี้ พันธบัตรชดเชยเงินเฟ้ออายุ 10 ปี มูลค่าหน้าตั๋วเท่ากับ 1,000 บาท จ่ายอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 1 ต่อปี โดยจ่ายทุก 6 เดือน วันที่ออกตราสารคือวันที่ 27 พฤษภาคม 2554 และสมมติให้ค่า Reference CPI ณ วันที่ออกตราสารเท่ากับ 110

1.วันที่กำหนดจ่ายดอกเบี้ยและการคำนวณจำนวนเงินที่ได้รับจริง

งวดที่	วันที่จ่ายดอกเบี้ย	ค่า Reference CPI ที่สมมติ ณ วันที่จ่ายดอกเบี้ย	ค่า Index Ratio $\frac{Ref\ CPI_t}{Ref\ CPI_{IssueDate}}$	การคำนวณดอกเบี้ยที่ได้รับ (บาท) $\frac{Coupon\ Rate}{100} \times \frac{Day}{365} \times Par\ Value \times Index\ Ratio_t$ Day คือ จำนวนวันในช่วงดอกเบี้ยนั้นๆ
1	27 พฤศจิกายน 2554	112	$\frac{112}{110} = 1.01818$	$\frac{1}{100} \times \frac{184}{365} \times 1000 \times 1.01818 = 5.13$
2	27 พฤษภาคม 2555	114	1.03636	$\frac{1}{100} \times \frac{182}{365} \times 1000 \times 1.03636 = 5.17$
3	27 พฤศจิกายน 2555	115	1.04545	$\frac{1}{100} \times \frac{184}{365} \times 1000 \times 1.04545 = 5.27$
4	27 พฤษภาคม 2556	117	1.06364	$\frac{1}{100} \times \frac{181}{365} \times 1000 \times 1.06364 = 5.27$
19	27 พฤศจิกายน 2563	146	1.32727	$\frac{1}{100} \times \frac{184}{365} \times 1000 \times 1.32727 = 6.69$
20	27 พฤษภาคม 2564	148	1.34545	$\frac{1}{100} \times \frac{181}{365} \times 1000 \times 1.34545 = 6.67$

โดยเมื่อพันธบัตรชดเชยเงินเพื่อครบกำหนดไถ่ถอนในวันที่ 27 พฤษภาคม 2564 ผู้ถือจะได้รับเงินต้นรวมกับส่วนชดเชยเงินเพื่อเป็นจำนวนเงิน $1,000 \times 1.34545 = 1,345.45$ บาท ซึ่งถ้าหากค่าที่คำนวณได้น้อยกว่ามูลค่าหน้าตั๋ว ผู้ลงทุนจะได้รับจำนวนเงินคืนเท่ากับมูลค่าหน้าตั๋วที่ 1,000 บาท

2. การคำนวณ Reference CPI ณ วันที่ t

$$Ref\ CPI_t = CPI_{M-3} + \left\{ \frac{D-1}{TD} \times (CPI_{M-2} - CPI_{M-3}) \right\}$$

โดยที่

- Ref CPI_t = CPI ที่ใช้อ้างอิง ณ วันที่ t ในเดือนที่ M
- CPI_{M-3} = CPI ของ 3 เดือนก่อนหน้าเดือนที่ M
- CPI_{M-2} = CPI ของ 2 เดือนก่อนหน้าเดือนที่ M
- D = วันที่ t ในเดือนที่ M
- TD = จำนวนวันทั้งหมดในเดือนที่ M

การคำนวณหาค่า Ref CPI สำหรับเดือนมกราคม 2554

กำหนดให้ CPI ของเดือนตุลาคม 2553 เท่ากับ 108.52

กำหนดให้ CPI ของเดือนพฤศจิกายน 2553 เท่ากับ 108.75

$$Ref\ CPI\ ของวันที่\ 1\ มกราคม\ 2554 = 108.52 + \left\{ \frac{1-1}{31} \times (108.75 - 108.52) \right\} = 108.52000$$

$$Ref\ CPI\ ของวันที่\ 15\ มกราคม\ 2554 = 108.52 + \left\{ \frac{15-1}{31} \times (108.75 - 108.52) \right\} = 108.62387$$

$$Ref\ CPI\ ของวันที่\ 31\ มกราคม\ 2554 = 108.52 + \left\{ \frac{31-1}{31} \times (108.75 - 108.52) \right\} = 108.74258$$

3. การคำนวณราคาซื้อขาย

ในกรณีของการคำนวณราคาเพื่อทำการซื้อขายและกำหนดมูลค่ายุติธรรมนั้น ลำดับแรกคือ การคำนวณหาราคาที่ยังไม่ถูกปรับโดยเงินเพื่อที่เรียกว่า Unadjusted Gross Price ในรูปร้อยละของมูลค่าหน้าตั๋ว (Par Value) โดยที่กระแสเงินที่นำมาคำนวณจะเป็นกระแสเงินที่ใช้สำหรับการคำนวณราคาเท่านั้นซึ่งอาจจะไม่เท่ากับจำนวนเงินที่ได้รับจริงและจะอยู่ในรูปของ Real Cash Flow และอัตราคิดลดที่ใช้จะอยู่ในรูปของ Real Yield to Maturity ซึ่งสมการดังต่อไปนี้ แสดงถึงการคำนวณราคา Unadjusted Gross Price ของพันธบัตรชดเชยเงินเพื่อที่มีวันจ่ายดอกเบี้ยแบบปกติ (ไม่มี First Odd Coupon และ Last Odd Coupon)

$$Unadjusted\ GP = \sum_{i=0}^{n-1} \frac{\frac{g}{h}}{\left[1 + \left(\frac{y}{100 \times h}\right)\right]^{\left[i + \left(\frac{DSC \times h}{365}\right)\right]}} + \frac{100}{\left[1 + \left(\frac{y}{100 \times h}\right)\right]^{\left[n-1 + \left(\frac{DSC \times h}{365}\right)\right]}}$$

Unadjusted Accrued Interest (%) = $g \times DCS/365$ (ในช่วงปกติ)
 = $-g \times DSC/365$ (ในช่วงปิดพักสมุดทะเบียน)

Unadjusted Clean Price (%) = Unadjusted Gross Price (%) – Unadjusted Accrued Interest (%)

Adjusted Clean Price (%) = Unadjusted Clean Price (%) x Index Ratio ณ วันที่ชำระราคาและส่งมอบ

Adjusted Accrued Interest (%) = Unadjusted Accrued Interest (%) x Index Ratio ณ วันที่ชำระราคาและส่งมอบ

Adjusted Gross Price (%) = Adjusted Clean Price (%) + Adjusted Accrued Interest (%)

Settlement Amount (บาท) = Adjusted Gross Price (%) x Par Value x Unit

โดยที่ DSC คือ จำนวนวันนับตั้งแต่วันที่คำนวณราคา ถึงวันจ่ายดอกเบี้ยครั้งต่อไป (วัน)
 DCS คือ จำนวนวันนับตั้งแต่วันที่จ่ายดอกเบี้ยครั้งสุดท้าย ถึงวันคำนวณราคา (วัน)
 y คือ Real yield to maturity (ร้อยละ ต่อปี)
 h คือ จำนวนครั้งของการจ่ายดอกเบี้ยใน 1 ปี (ครั้งต่อปี)
 g คือ อัตราดอกเบี้ยบนหน้าพันธบัตร (ร้อยละต่อปี)
 (กรณีมีการซื้อขายในช่วงปิดพักสมุดทะเบียนโอนจะไม่คิดรวมอัตราดอกเบี้ยงวดแรกที่จะถึง, g/H แรก=0)
 n คือ จำนวนงวดที่เหลือของการจ่ายดอกเบี้ย (งวด)

จากตัวอย่างพันธบัตรสมมติ คือ พันธบัตรชดเชยเงินเพื่ออายุ 10 ปี มูลค่าหน้าตั๋วเท่ากับ 1,000 บาท จ่ายอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 1 ต่อปี โดยจ่ายทุก 6 เดือน วันที่ออกตราสารคือวันที่ 27 พฤษภาคม 2554 การคำนวณราคาซื้อขายตามสมการข้างต้น ใน 3 กรณี สามารถทำได้ดังนี้

3.1 สำหรับการซื้อขายที่ Settlement Date ตรงกับวันออกตราสาร (27 พฤษภาคม 2554)

สมมติให้รายละเอียดการตกลงซื้อขายเป็นดังนี้

Real Yield to Maturity = 1.05%
 DSC = 184 วัน (จาก 27 พฤษภาคม 2554 ถึง 27 พฤศจิกายน 2554)
 DCS = 0 วัน (จาก 27 พฤษภาคม 2554 ถึง 27 พฤษภาคม 2554)
 Index Ratio = 1.00000
 Unit = 100,000 หน่วย

$$Unadjusted\ GP = \sum_{i=0}^{20-1} \frac{\frac{1}{2}}{\left[1 + \left(\frac{1.05}{100 \times 2}\right)\right]^{\left[i + \left(\frac{184 \times 2}{365}\right)\right]}} + \frac{100}{\left[1 + \left(\frac{1.05}{100 \times 2}\right)\right]^{\left[20-1 + \left(\frac{184 \times 2}{365}\right)\right]}}$$

Unadjusted Accrued Interest (%)	= 1 x 0/365	= 0.000000% (ปีเศษทศนิยม 6 ตำแหน่ง)
Unadjusted Clean Price (%)	= 99.52224928% - 0.000000%	= 99.522249% (ปีเศษทศนิยม 6 ตำแหน่ง)
Adjusted Clean Price (%)	= 99.522249% x 1.00000	= 99.522249% (ปีเศษทศนิยม 6 ตำแหน่ง)
Adjusted Accrued Interest (%)	= 0.000000% x 1.00000	= 0.000000% (ปีเศษทศนิยม 6 ตำแหน่ง)
Adjusted Gross Price (%)	= 99.522249% + 0.000000%	= 99.522249%
Settlement Amount (บาท)	= 99.522249% x 1,000 x 100,000	
	= 99,522,249.00 บาท (ปีเศษทศนิยม 2 ตำแหน่ง)	

3.2 สำหรับการซื้อขายที่ Settlement Date อยู่ในช่วงปกติ

สมมติให้รายละเอียดการตกลงซื้อขายเป็นดังนี้

Real Yield to Maturity	= 0.98%
Settlement Date	= 15 สิงหาคม 2554
DSC	= 104 วัน (จาก 15 สิงหาคม 2554 ถึง 27 พฤศจิกายน 2554)
DCS	= 80 วัน (จาก 27 พฤษภาคม 2554 ถึง 15 สิงหาคม 2554)
Index Ratio	= 1.00923
Unit	= 10,000 หน่วย

$$Unadjusted\ GP = \sum_{i=0}^{20-1} \frac{\frac{1}{2}}{\left[1 + \left(\frac{0.98}{100 \times 2}\right)\right]^{\left[i + \left(\frac{104 \times 2}{365}\right)\right]}} + \frac{100}{\left[1 + \left(\frac{0.98}{100 \times 2}\right)\right]^{\left[20-1 + \left(\frac{104 \times 2}{365}\right)\right]}}$$

Unadjusted Accrued Interest (%)	= 1 x 80/365	= 0.219178% (ปีเศษทศนิยม 6 ตำแหน่ง)
Unadjusted Clean Price (%)	= 100.40094323% - 0.219178%	= 100.181765% (ปีเศษทศนิยม 6 ตำแหน่ง)
Adjusted Clean Price (%)	= 100.181765% x 1.00923	= 101.106443% (ปีเศษทศนิยม 6 ตำแหน่ง)
Adjusted Accrued Interest (%)	= 0.219178% x 1.00923	= 0.221201% (ปีเศษทศนิยม 6 ตำแหน่ง)
Adjusted Gross Price (%)	= 101.106443% + 0.221201%	= 101.327644%
Settlement Amount (บาท)	= 101.327644% x 1,000 x 10,000	
	= 10,132,764.40 บาท (ปีเศษทศนิยม 2 ตำแหน่ง)	

3.3 สำหรับการซื้อขายที่ Settlement Date อยู่ในช่วงปิดพักสมุดทะเบียน (XI Period)

สมมติให้รายละเอียดการตกลงซื้อขายเป็นดังนี้

Real Yield to Maturity	= 1.15%
Settlement Date	= 23 พฤศจิกายน 2554 (อยู่ในช่วงปิดพักสมุดทะเบียน)
DSC	= 4 วัน (จาก 23 พฤศจิกายน 2554 ถึง 27 พฤศจิกายน 2554)
DCS	= 180 วัน (จาก 27 พฤษภาคม 2554 ถึง 23 พฤศจิกายน 2554)
Index Ratio	= 1.01775
Unit	= 1,000 หน่วย

$$Unadjusted\ GP = \sum_{i=1}^{20-1} \frac{\frac{1}{2}}{\left[1 + \left(\frac{1.15}{100 \times 2}\right)\right]^{\left[i + \left(\frac{4 \times 2}{365}\right)\right]}} + \frac{100}{\left[1 + \left(\frac{1.15}{100 \times 2}\right)\right]^{\left[20-1 + \left(\frac{4 \times 2}{365}\right)\right]}}$$

*ดอกเบี้ยงวดแรกที่จะถึง (i=0) ไม่ได้ถูกนำมาคำนวณเนื่องจากอยู่ในช่วงปิดพักสมุดทะเบียน

Unadjusted Accrued Interest (%)	= -1 x 4/365	= -0.010959% (ปัดเศษทศนิยม 6 ตำแหน่ง)
Unadjusted Clean Price (%)	= 98.64134443% - (-0.010959%)	= 98.652303% (ปัดเศษทศนิยม 6 ตำแหน่ง)
Adjusted Clean Price (%)	= 98.652303% x 1.01775	= 100.403381% (ปัดเศษทศนิยม 6 ตำแหน่ง)
Adjusted Accrued Interest (%)	= -0.010959% x 1.01775	= -0.011154% (ปัดเศษทศนิยม 6 ตำแหน่ง)
Adjusted Gross Price (%)	= 100.403381% + (-0.011154%)	= 100.392227%
Settlement Amount (บาท)	= 100.392227% x 1,000 x 1,000	= 1,003,922.27 บาท (ปัดเศษทศนิยม 2 ตำแหน่ง)

ตารางแนบท้ายที่ 1 : Inflation-Linked Bonds : Terms and Definitions

Terms	Definition	Unit(s)	Calculation	Decimal places
Issue date	วันที่ออกตราสาร	วันที่		
Reference CPI	ค่า CPI ที่ใช้เป็น Reference ในการคำนวณ Index ratio		$CPI_{I_{ref}} = CPI_{I_{M-3}} \cdot \left\{ \frac{(D-1)/TD}{CPI_{I_{M-2}} - CPI_{I_{M-3}}} \right\}$	ทศนิยม 5 ตำแหน่ง
Index ratio	ค่าที่ใช้ปรับเงินต้นและดอกเบี้ยให้ชดเชยกับอัตราเงินเฟ้อ	Ratio	$Index\ ratio = CPI_{I_{ref}} / CPI_{I_{issue}}$	ทศนิยม 5 ตำแหน่ง
Real coupon rate	คูปองเป็นอัตราร้อยละของมูลค่าหน้าตั๋ว	% ของมูลค่าหน้าตั๋ว		
Par value	มูลค่าหน้าตั๋ว	บาท		ทศนิยม 2 ตำแหน่ง
Inflation adjusted par value	มูลค่าหน้าตั๋วที่ปรับด้วยอัตราเงินเฟ้อ	บาท	Par value * Index ratio	ทศนิยม 2 ตำแหน่ง
Principal	จำนวนเงินต้น (ตามมูลค่าหน้าตั๋ว)	บาท	Par value * Unit purchased	ทศนิยม 2 ตำแหน่ง
Inflation adjusted principal	จำนวนเงินต้นปรับด้วยอัตราเงินเฟ้อ	บาท	Principal * Index ratio	ทศนิยม 2 ตำแหน่ง
Inflation adjustment	ส่วนชดเชยเงินเฟ้อ	บาท	Inflation adjusted principal – Principal	ทศนิยม 2 ตำแหน่ง
Real YTM	Real yield to maturity	% ต่อปี	$(1+Real\ yield) = (1+Nominal\ yield) / (1+Inflation\ break\ even)$	ทศนิยม 6 ตำแหน่ง
Nominal YTM	Nominal yield to maturity	% ต่อปี	$(1+Nominal\ yield) = (1+Real\ yield) * (1+Inflation\ break\ even)$	ทศนิยม 6 ตำแหน่ง
Unadjusted clean price	Clean price (%) ก่อนที่จะปรับด้วยอัตราเงินเฟ้อ	% ของมูลค่าหน้าตั๋ว		ทศนิยม 6 ตำแหน่ง
Unadjusted accrued interest	Accrued interest (%) ก่อนที่จะปรับด้วยอัตราเงินเฟ้อ	% ของมูลค่าหน้าตั๋ว	Real coupon * (DCS/365)	ทศนิยม 6 ตำแหน่ง
Adjusted clean price	Clean price (%) ที่ปรับด้วยอัตราเงินเฟ้อแล้ว	% ของมูลค่าหน้าตั๋ว	Unadjusted clean price * Index ratio	ทศนิยม 6 ตำแหน่ง
Adjusted accrued interest	Accrued interest (%) ที่ปรับด้วยอัตราเงินเฟ้อแล้ว	% ของมูลค่าหน้าตั๋ว	Unadjusted accrued interest * Index ratio	ทศนิยม 6 ตำแหน่ง
Settlement amount	มูลค่ารวมที่ทำการส่งมอบและชำระราคา	บาท	(Adjusted clean price + Adjusted accrued interest) * Par value * Unit purchased	ทศนิยม 2 ตำแหน่ง
Outstanding value	ยอดคงค้างตามมูลค่าหน้าตั๋ว	บาท	Par value * Outstanding units	ทศนิยม 2 ตำแหน่ง
Market value	ยอดคงค้างตามมูลค่าตลาด	บาท	(Adjusted clean price + Adjusted accrued interest) * Par value * Outstanding units	ทศนิยม 2 ตำแหน่ง