ศูนย์ซื้อขายตราสารหนี้ไทย

www.thaibdc.or.th

เกร็ดความรู้ : Duration

Duration เป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญในการลงทุนในตราสารหนี้เป็นอย่างยิ่ง โดย ศ.ดร.อัญญา ขันธวิทย์ ได้กล่าวไว้ใน การวิเคราะห์การลงทุนในตราสารหนี้ว่า "Duration ของ Macaulay เป็นอายุของกระแสเงินซึ่งตราสารจะจ่ายให้ถัวเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนักตามมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสำหรับงวดเวลานั้น" ความหมายฟังดูแล้วอาจจะงงๆ ลองดูตัวอย่างประกอบ อาจจะทำให้เข้าใจมากขึ้น (แต่ต้องทบทวนหลักการมูลค่าเงินตามเวลาให้แม่นยำเสียก่อน เนื่องจากตามความหมายที่กล่าวไว้แล้วนั้น เราต้องหามูลค่าปัจจุบันของกระแสเงิน)

มาถึงจุดนี้ ทวนกันดูอีกทีก็ได้ ถ้าในอีก 1 ปี ข้างหน้าเราจะได้รับเงิน 100 บาท ปัจจุบันนี้เงินนี้มีมูลค่าเท่าใด ถ้าอัตราผลตอบแทนที่ผู้ลงทุนต้องการ คือ 10% คิดง่ายๆ ก็คือ

มูลค่าปัจจุบัน = เงินที่จะได้รับในอีก 1 ปี /(1+อัตราผลตอบแทน)^1

$= 100/(1+0.10)^1$

$= 90.91$

อีกกรณีเป็นกรณีที่ลงทุนแล้วได้รับเงิน 100 บาท เช่นกัน แต่ต้องลงทุน 2 ปี จึงจะได้เงิน ปัจจุบันนี้เงินนี้มีมูลค่าเท่าใด ถ้าอัตราผลตอบแทนที่ผู้ลงทุนต้องการ คือ 10%

มูลค่าปัจจุบัน = เงินที่จะได้รับในอีก 2 ปี /(1+อัตราผลตอบแทน)^2

$= 100/(1+0.10)^2$

$= 82.64$

ตัวอย่าง คำนวณ Macaulay Duration สำหรับตราสารหนี้อายุ 2 ปี จ่ายดอกเบี้ย 9% ต่อปี ทุกๆครึ่งปี ราคาหน้าตั๋วอยู่ที่ 100 บาท อัตราผลตอบแทนปัจจุบัน (Yield to Maturity) อยู่ที่ 8%

ขั้นตอนแรกเราต้องหากระแสเงินสดที่ได้รับจากการลงทุนในตราสารหนี้ ซึ่งได้แก่ ดอกเบี้ยและเงินต้นที่จะได้รับคืน ในที่นี้ดอกเบี้ยในแต่ละงวด คือ 100*9%/2 = 4.5 บาทต่องวด ต่อจากนั้นเราจะหามูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดแต่ละรายการที่เข้ามา และนำเวลาที่กระแสเงินสดนั้นเข้ามาเพื่อนำมาคูณเพื่อเป็นค่าถ่วงน้ำหนักกับมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสด ดังตาราง

งวดเวลา	กระแสเงินสด	มูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสด	งวดเวลา*มูลค่าปัจจุบัน
1	4.50	$4.50/(1+0.04)^1 = 4.32692$	1*4.32692 = 4.32692
2	4.50	$4.50/(1+0.04)^2 = 4.16050$	2*4.16050 = 8.32101
3	4.50	$4.50/(1+0.04)^3 = 4.00048$	3*4.00048 = 12.00145
4	4.50+100 = 104.50	$104.50/(1+0.04)^4 = 89.32704$	4*89.32704 = 357.30815
รวม		101.81495	381.95753

เมื่อเราได้ยอดรวมมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดที่ถ่วงน้ำหนักด้วยงวดเวลาแล้วหารด้วยยอดรวมมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสด ค่าที่ได้นี้จะเป็น Macaulay Duration แต่ยังคงเป็นหน่วยครึ่งปี(ตามงวดของกระแสเงินสด) ถ้าหากต้องการแปลงค่าเป็นปีทำได้โดยนำค่าที่ได้หารสอง

Macaulay Duration (ต่อครึ่งปี) = 381.95753/101.81495 = 3.75149

Macaulay Duration (ต่อทั้งปี) = 3.75149/2 = 1.87574 ปี

เมื่อเราทราบถึงวิธีการคำนวณดูเรชั่นกันแล้ว ในสัปดาห์หน้าจะมีการศึกษาถึงประโยชน์และการตีความค่าดูเรชั่นที่คำนวณได้

หลายคนอาจจะยังมองไม่เห็นความสำคัญของ Duration เท่าไร เมื่อดูตามคำนิยามคร่าวๆ ก็จะหมายถึงอายุของกระแสเงินซึ่งตราสารจะจ่ายให้ถัวเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนักตามมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสำหรับงวดเวลานั้นแล้วแตกต่างจากอายุคงเหลือของตราสารหนี้อย่างไร เราดูแค่อายุคงเหลือ หรือ Time to Maturity อย่างเดียวไม่พอหรือ

เพื่อตอบคำถามข้างบน เราลองมาดูว่า ตั๋วเงินคลังอายุ 1 ปี เปรียบเทียบกับพันธบัตรรัฐบาลประเภทจ่ายดอกเบี้ยทุก 6 เดือน อัตราร้อยละ 10 มีอายุคงเหลือ 1 ปี มีมูลค่าที่ตราไว้ 100 บาท จะเห็นว่าตราสารทั้งสองมีอายุคงเหลือเท่ากัน และระดับความเสี่ยงเท่ากัน แต่ตราสารทั้งสองไม่สามารถเปรียบเทียบกันได้ เนื่องจากตราสารตัวแรก ซึ่งเป็นตั๋วเงินคลังนั้นจะจ่ายเงินให้ผู้ลงทุน 100 บาทเมื่อสิ้นปีที่ 1 ส่วนพันธบัตรรัฐบาลนั้นจะมีการจ่ายเงินให้ผู้ลงทุน 5 บาท เป็นดอกเบี้ยเมื่อผ่านไป 6 เดือน และเมื่อครบ 1 ปี ผู้ลงทุนจะได้รับเงินอีก 105 บาท เป็นเงินต้นของตราสารบวกด้วยดอกเบี้ย ดังนั้นการเปรียบเทียบตราสารทั้งสองโดยใช้อายุคงเหลือจึงไม่ใช่สิ่งที่ถูกต้องนัก แต่ควรให้น้ำหนักกับกระแสเงินสดที่จะได้รับในแต่ละงวดด้วย

ปัจจุบัน Duration นั้นนอกจากจะตีความตามควาหมายตามข้างต้นเพื่อบอกถึงความสำคัญของกระแสเงินแต่ละงวดแล้ว ยังถูกนำมาใช้เป็นเครื่องชี้ขนาดของการเปลี่ยนแปลงของราคาเมื่ออัตราผลตอบแทนเปลี่ยนไป ณ ระดับต่างๆ ซึ่งช่วยให้เราประมาณการเปลี่ยนแปลงของราคาได้ง่ายๆ โดยไม่ต้องคิดให้ยุ่งยาก โดย

% การเปลี่ยนแปลงของราคา = - Modified duration X การเปลี่ยนแปลงของอัตราผลตอบแทน

Modified duration (Semiannual payment) = Macaulay duration in years / (1+YTM/2)

จากตัวอย่างครั้งที่แล้วตราสารหนี้อายุ 2 ปี จ่ายดอกเบี้ย 9% ต่อปี ทุกๆครึ่งปี ราคาหน้าตั๋วอยู่ที่ 100 บาท อัตราผลตอบแทนปัจจุบัน (Yield to Maturity , YTM) อยู่ที่ 8%ต่อปี คำนวณ Macaulay Duration ได้เท่ากับ 1.87574 ปี เราสามารถคำนวณหา Modified Duration ได้จากสูตรข้างต้น Modified Duration = 1.87574/(1+0.08/2) = 1.80360

เมื่อเราทราบ Modified Duration แล้ว เราจะตัวเลขนี้ไปประมาณการเปลี่ยนแปลงของราคา เมื่ออัตราผลตอบแทนเปลี่ยนแปลงไป 0.5% หรือ 0.005

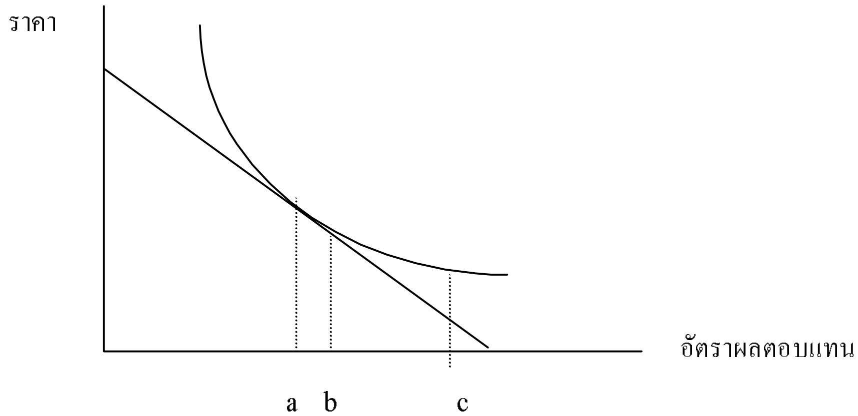
% การเปลี่ยนแปลงของราคา = - Modified duration X การเปลี่ยนแปลงของอัตราผลตอบแทน
= -1.80360 X (+0.005)
= -0.009018
= -0.9018%

นั่นคือ จากตัวอย่างปัจจุบันราคาตราสารหนี้นี้อยู่ที่ 101.81495 บาท และเมื่ออัตราผลตอบแทนเพิ่มขึ้น 0.5% จาก 8% เป็น 8.5% ราคาจะลดลง 101.81495 * -0.9018% = 0.91817 ดังนั้นราคาใหม่เท่ากับ 101.81495-0.91817 =

100.89678 บาท ซึ่งหากมีการคำนวณตามกระแสเงินแต่ละงวดจริงๆ ที่อัตราผลตอบแทน 8.5% แล้ว จะได้ราคา 100.90215 บาท ซึ่งจะเห็นว่าราคาที่ประมาณจาก Duration นั้นมีค่าผิดพลาดไป 0.00537 บาท ซึ่งค่าที่ผิดพลาดนี้สามารถปรับค่าให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากขึ้น โดยใช้ Convexity ซึ่งในครั้งหน้าเราจะมีการอธิบายเพิ่มเติมและลองดูตัวอย่างเพิ่มเติมอีกครั้ง ซึ่งจะทำให้เห็นภาพที่ชัดเจนขึ้นในการนำ Duration ไปใช้งาน

ที่ผ่านมาเราได้ยกตัวอย่างประโยชน์ของ Duration เพื่อใช้ในการประมาณการเปลี่ยนแปลงของราคาเมื่ออัตราผลตอบแทนเปลี่ยนไป ณ ระดับต่างๆ และได้ทิ้งท้ายไว้ว่าค่าที่ได้ยังมีความคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงอยู่ ซึ่งค่าที่ผิดพลาดนี้สามารถปรับค่าให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากขึ้นโดยใช้ Convexity

ค่าผิดพลาดที่เกิดขึ้นนี้เกิดขึ้นเนื่องจากการประมาณค่าโดยใช้ดูเรชั่นนั้นเป็นการประมาณการความสัมพันธ์ระหว่างราคาและอัตราผลตอบแทนในลักษณะเส้นตรง แต่ในความเป็นจริงจากที่เราได้ทราบแล้วในเรื่องคุณสมบัติของราคาตราสารหนี้ว่าความสัมพันธ์ระหว่างราคาและอัตราผลตอบแทนนั้นมีลักษณะเป็นโค้งแบบคอนเวคเข้าหาจุดกำเนิด การประมาณการจึงมีความคลาดเคลื่อน และยิ่งคลาดเคลื่อนมากขึ้นถ้าอัตราผลตอบแทนเปลี่ยนแปลงเป็นปริมาณมาก ลองพิจารณาจากรูปจะทำให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น



ถ้าอัตราผลตอบแทนปัจจุบันอยู่ที่ระดับ a และมีการปรับเพิ่มขึ้นเป็น b โดยให้มีการเคลื่อนไหวเพิ่มขึ้นเพียง 0.1% หรือ 10 bp. จะพบว่าค่าที่ได้จากเส้นความสัมพันธ์ที่เป็นเส้นโค้งกับการประมาณการจากเส้นตรงนั้นได้ราคาที่ใกล้เคียงกันมาทั้งการพิจารณาจากกราฟและพิจารณาเชิงตัวเลข (ซึ่งขอใช้ตัวอย่างเดิมก่อน คือ ตราสารหนี้อายุ 2 ปี จ่ายดอกเบี้ย 9% ต่อปี ทุกๆครึ่งปี ราคาหน้าตั๋วอยู่ที่ 100 บาท อัตราผลตอบแทนปัจจุบัน (Yield to Maturity , YTM) อยู่ที่ 8%ต่อปี จะได้ค่า Modified Duration = 1.80360)

% การเปลี่ยนแปลงของราคา = - Modified duration X การเปลี่ยนแปลงของอัตราผลตอบแทน
= -1.80360 X (+0.001)
= -0.0018036
= -0.18036 %

นั่นคือ จากตัวอย่างปัจจุบันราคาตราสารหนี้นี้อยู่ที่ 101.81495 บาท และเมื่ออัตราผลตอบแทนเพิ่มขึ้น 0.1% จาก 8% เป็น 8.1% ราคาจะลดลง 101.81495 * -0.18036% = 0.18363 ดังนั้นราคาใหม่เท่ากับ 101.81495-0.18363 = 101.63132 บาท ซึ่งหากมีการคำนวณตามกระแสเงินแต่ละงวดจริงๆ ที่อัตราผลตอบแทน 8.1% แล้ว จะได้ราคา 101.63153 บาท ซึ่งจะเห็นว่าราคาที่ประมาณจาก Duration นั้นมีค่าผิดพลาดไปเพียง 0.00021 บาท หรือ 0.000206%

เท่านั้น ซึ่งเป็นค่าที่น้อยมาก แต่ถ้าหากถ้าอัตราผลตอบแทนปัจจุบันอยู่ที่ระดับ a และมีการปรับเพิ่มขึ้นเป็น c ซึ่งการเคลื่อนไหวเพิ่มขึ้นนี้มีค่าค่อนข้างมาก สมมติให้เท่ากับ 1% หรือ 100 bp. จะพบว่าค่าที่ได้จากเส้นความสัมพันธ์ที่เป็นเส้นโค้งกับการประมาณการจากเส้นตรงนั้นมีค่าห่างกันมากพอสมควร ซึ่งเราสามารถคำนวณได้จากสมการข้างต้น ค่าที่ได้จากการใช้ Duration ไปประมาณการราคาจะอยู่ที่ 99.97862 บาท แต่ถ้าหากมีการคำนวณตามกระแสเงินแต่ละงวดจริงๆ ที่อัตราผลตอบแทน 9% แล้ว จะได้ราคา 100 บาท ซึ่งจะเห็นว่าราคาที่ประมาณจาก Duration นั้นมีค่าผิดพลาดไป 0.02138บาท หรือ 0.021% ซึ่งค่าที่ผิดพลาดนี้สามารถปรับค่าให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากขึ้น โดยใช้ Convexity

เราจะพบว่าการที่อัตราผลตอบแทนเพิ่มขึ้น ราคาที่ประมาณการ โดยใช้ Duration จะลดลงมากกว่าที่ควรจะเป็น หรือ Overestimate price decline และถ้าหากอัตราผลตอบแทนลดลง ราคาที่ประมาณการ โดยใช้ Duration จะเพิ่มขึ้นน้อยกว่าที่ควรจะเป็น หรือ Underestimate price increase

Convexity คือ อัตราการเปลี่ยนแปลงของความชันของกราฟ โดย Convexity เป็นอนุพันธ์อันดับที่ 2 ของสมการราคาของตราสารหนี้ และเป็นตัววัดความโค้งของเส้นกราฟความสัมพันธ์ของราคาและอัตราผลตอบแทน เราขอจบเนื้อหาในสัปดาห์นี้ไว้ที่คำนิยามของ Convexity แล้วในครั้งหน้าเราจะมาดูวิธีการคำนวณและการนำค่า Convexity ไปช่วยในการปรับค่าการประมาณราคาให้มีความถูกต้องมากขึ้น